



# **Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense URACCAN**

**Monografía**

**Manejo productivo e incidencia de plagas y  
enfermedades en plantaciones cafetaleras de  
colonia Los Pintos, Nueva Guinea, 2016**

**Para optar al título de  
Ingeniería Agroforestal**

**Autores**

**Br. Emilio Yuvarys Núñez Amador**

**Br. Helvin Emilio Dávila Rizo**

**Tutor**

**MSC. Wilson Calero Borge**

**Nueva Guinea, RACCS, Nicaragua, mayo, 2017**



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES  
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE  
NICARAGÜENSE**

**URACCAN**

**Monografía**

**Manejo productivo e incidencia de plagas y  
enfermedades en plantaciones cafetaleras de  
colonia Los Pintos, Nueva Guinea, 2016**

**Para optar al título de  
Ingeniería Agroforestal**

**Autores**

**Br. Emilio Yuvarys Núñez Amador**

**Br. Helvin Emilio Dávila Rizo**

**Tutor**

**MSC. Wilson Calero Borge**

**Nueva Guinea, RACCS, Nicaragua, mayo, 2017**

A Dios por darnos la vida, iluminarnos cada día nuestra mente y por la oportunidad de estudiar y lograr esta meta.

A nuestros padres por ser las personas que nos dieron la vida y el apoyo incondicional en todo el transcurso de nuestro estudio.

A nuestro tutor, por brindarnos su colaboración y guiarnos mediante el transcurso del proceso investigativo, y a los demás docentes del área de recursos naturales de la universidad URACCAN por brindarnos apoyo e incentivarnos a salir adelante con nuestra investigación.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos, primero a Dios sobre todas las cosas por ser el señor todo poderoso que nos guía por el buen sendero de la vida.

A la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), por haberme acogido por cinco años y permitirnos culminar mis estudios universitarios.

A los productores de Colonia los Pintos por habernos facilitado la información sobre el manejo y producción de Café Robusta y por brindarnos el acceso a sus plantaciones de Café.

A nuestro tutor MSc. Wilson Calero Borge, por sus sinceros consejos, experiencias y enseñanzas que contribuyeron en el proceso de nuestra investigación.

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	Objetivos	3
2.1	General	3
2.2	Específicos	3
III.	HIPÓTESIS	4
IV.	MARCO TEÓRICO	5
4.1	Promoción del café en el mundo y en Nicaragua	5
4.2	Situación actual del sector cafetalero en Nicaragua	6
4.3	Impacto de la caficultura en Nicaragua (económico, social, ambiental)	7
4.3.1.	Económico	7
4.3.2.	Social	7
4.3.3.	Ambiental	8
4.4	Cultivo de café en Nueva Guinea	8
4.4.1.	Historia	8
4.5	Variedades de café cultivadas en Nicaragua	8
Café robusta		8
4.6	Variedades de café comerciales	9
4.7	Calidad Física y Calidad Sanitaria	9
4.8	Botánica del café (tallo, hojas, raíces)	10
4.9	Fenología del cultivo del café	10
4.10	Característica morfológica del café robusta	11
4.11	Característica física del café robusta	11
4.12	Defectos físicos del café	12

4.13. Requerimientos climáticos y edafológicos del cultivo de café -----	12
4.14. Plagas y enfermedades más comunes del cultivo de café-----	13
4.14.1 Sancocho, rizoctonia solani ( <i>Fusarium spp.</i> y <i>myrothecium roridum</i> ) -----	13
4.14.2. Mancha cercosporica ( <i>Cercospora coffeicola</i> ) -	14
4.14.3. Roya ( <i>Hemileia vastatrix</i> )-----	14
4.14.4. Moho de hilachas ( <i>Pellicularia koleroga</i> )-----	14
4.14.5. Gotera ( <i>Mycena citricolor</i> )-----	14
4.14.6. Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporides</i> )-----	14
4.14.7. Marchitez vascular ( <i>Fusarium oxysporum f.sp.coffea</i> ) -----	15
4.14.8. Mancha bacteriana ( <i>Pseudomonas syringae</i> )---	15
4.14.9. Meloidogyne. ( <i>Pratylenchus Coffea</i> ), -----	15
4.14.10. Minador de la hoja del café. ( <i>Leucoptera coffella</i> )-----	15
4.14.11. Barrenador de las Ramas. ( <i>Xilosandrus morigerus</i> ) -----	15
4.14.12. Escarabajo taladrador del tallo. ( <i>Apate monacha</i> ) -----	16
4.14.13. Broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) -----	16
4.15. Manejo del cultivo de café (preparación de suelo, siembra, época de siembra). -----	16
4.15.1. Limpia del Área -----	16
4.15.2. Destroncado -----	16
4.15.3. Acondicionamiento de Terreno -----	17

4.15.4. Corte de Balizas -----	17
4.15.5. Ahoyado -----	17
4.15.6. Compra de Plantas -----	18
4.15.7. Siembra de Cafetos-----	18
4.15.8. Agobiado de Cafetos -----	19
4.15.9. Deshije de Cafetos-----	19
4.15.10. Fertilización-----	19
4.15.11. Regulación de Sombra-----	20
4.15.12. Control de Malezas-----	20
4.15.13. Aplicación de Herbicida -----	21
4.16. La calidad del café robusta -----	21
4.17. Cosecha del café -----	22
4.18. Costo de producción de café robusta -----	23
4.19. Comercialización del café robusta en Nicaragua ---	23
V. METODOLOGÍA Y MATERIALES -----	25
5.1 Ubicación del estudio -----	25
5.2 Enfoque de la investigación-----	25
5.3 Tipo de estudio -----	25
5.4 Fuentes de información-----	25
5.5 La población y muestra-----	26
5.6 Técnicas e instrumentos -----	27
5.7 Variables-----	28
5.8. Operacionalización de las variables-----	34
5.9. Procesamiento y análisis de la información -----	37
VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN-----	38

VII.	CONCLUSIONES -----	59
□	La enfermedad roya, macha de hierro, ojo de gallo, fueron las que alcanzaron mayor porcentaje de incidencia en plantaciones cafetaleras de colonia los pintos. -----	59
VIII.	RECOMENDACIONES -----	60
IX.	BIBLIOGRAFÍA-----	61
X.	ANEXOS -----	65
	Anexo 1. Instrumento a aplicar a los productores -----	65
	Anexo 2. Cuadro N° I Manejo de la plantación -----	68
	Anexo 3. Cuadro. N° II Estado fitosanitario-----	70
	Anexo 4. Niveles críticos de incidencia de enfermedades y plagas del café-----	72
	Anexo 5. Estado de la plantación con respecto a las plagas y enfermedades-----	73
	Anexo 6. Cuadro. N° III Potencial del café-----	74
	Anexo 7. Cuadro N° IV Ingreso obtenidos del área de café	75
	Anexo 8. Aval del tutor-----	76

## ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	34
Tabla 2. Tipología de productores.....	39
Tabla 3. Incidencia de roya en plantaciones de café robusta en colonia los pintos. ....	40
Tabla 4. Incidencia de verticillium en plantaciones de café robusta en colonia los pintos .....	41
Tabla 5. Incidencia de ojo de gallo en plantaciones de café robusta en colonia los pintos .....	42
Tabla 6. Incidencia de mancha de hierro en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.....	43
Tabla 7 Incidencia de antracnosis en plantaciones de café robusta en colonia los pintos .....	45
Tabla 8 incidencia de minador en plantaciones de café robusta en colonia los pintos .....	46
Tabla 9. Incidencia de hojas con mal de hilacha en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.	47
Tabla 10 Incidencia de frutos con chasparria en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.....	49
Tabla 11. Incidencia de frutos con broca en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.....	50
Tabla 12. Incidencia de broca en plantaciones de café robusta en colonia los pintos .....	51

Tabla 13. Mayor y menor incidencia de plagas y enfermedades encontrada en tipología de productores en fincas cafetaleras de colonia los pintos.....	52
Tabla 14. Rendimiento productivo de café robusta en finca cafetaleras de colonia los pintos por tipología de productores.....	54
Tabla 15. Principales cultivos asociados a los cafetales por tipología de productores .....	56

## RESUMEN

El presente documento manejo productivo e incidencia de plagas y enfermedades en plantaciones cafetaleras en colonia los pintos, se realizó con el propósito de identificar el rendimiento productivo, manejo y estado de las plantaciones de café con respecto a incidencia de plagas y enfermedades. El estudio se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, no experimental y según la profundidad del conocimiento es de tipo descriptiva y de corte transversal. Metodológicamente se elaboró una encuesta con la intención de conocer el manejo de las plantaciones y se elaboró un instrumento para evaluar el comportamiento de plagas, enfermedades y rendimientos. Para esto realizamos una clasificación de productores donde decidimos agrupar de la siguiente manera, 1- ) pequeños productores 2- ) medianos productores 3- ) grandes productores, los resultados de rendimiento productivo oscilan en pequeños productores 27.56 qq oro/Mz, medianos productores 49.27 qq oro /Mz, grandes productores 51.71 qq oro /Mz. Entre las enfermedades que pasan los niveles críticos fueron la roya, ojo de gallo, mancha de hierro, la antracnosis, frutos con chasparria, y la broca. Las plagas y enfermedades de poca relevancia fueron; verticillium, minador, mal de hilacha, y broca. Los métodos utilizados por los productores para la preparación de suelo fueron limpieza tradicional, aplicación de herbicidas y mecanización en algunos casos. En etapa de siembra y desarrollo de cafetos se asocian cultivos anuales con doble propósito. La principal conclusión es que los productores están obteniendo beneficios con la producción del café y se observa poca afectación de plagas y enfermedades.

Se recomienda a partir del estudio que se les brinde mayor asistencia técnica a los productores en el manejo del café (sombra, poda sanitaria y control de maleza).

## **I. INTRODUCCIÓN**

Según el Consejo Cafetalero Nacional [COFENAC] (2013), el café constituye un importante producto básico de la economía mundial que ha experimentado variaciones amplias en los precios, en los que se han observado, ciclos de auge y de presión que han caracterizado al mercado del café.

La importancia económica del sector cafetalero se manifiesta en los siguientes aspectos: a) el aporte de divisas al Estado; b) la generación de ingresos para las familias cafetaleras; y c) fuentes de ingresos para los otros actores de la cadena productiva como: transportistas, comerciantes, exportadores, microempresarios, obreros de las industrias de café soluble y exportadoras de café en grano, entre otros (COFENAC, 2013).

La importancia social se relaciona con: a) generación de empleo directo para familias de productores; b) fuente de trabajo para varios miles de familias adicionales vinculadas a las actividades de comercio, agroindustria artesanal, industria de soluble, transporte y exportación; C) organización de un importante segmento de los cafetaleros, que forman un amplio tejido social y participan activamente en la vida nacional (COFENAC, 2013).

La importancia ecológica se manifiesta en: a) la amplia adaptabilidad de los cafetales al distinto agro ecosistema del país, b) contribuyen a la captura de carbono de manera similar a los bosques secundarios; c) regulan el balance hídrico de los ecosistemas; y en el manejo tecnificado no requieren de una alta dependencia de agroquímicos (COFENAC, 2013).

La producción de Café Robusta en Nicaragua, está siendo impulsada por la empresa CISA Exportadora, que ha traído

importantes beneficios económicos para los productores de Nueva Guinea, municipio donde está cultivándose esa variedad ( Anónimo, 2010).

Todos los productores que están optando por este cultivo, cuentan con la ayuda de, CISA EXPORTADORA, empresa que se ha encargado de promover el rubro, de tal manera que los productores se encuentran satisfechos con su establecimiento, también con la producción y la rentabilidad del cultivo de café robusta.

En el municipio de Nueva Guinea la actividad cafetalera está incrementando conforme a los resultados que se están obteniendo de las utilidades de este, tomando en cuenta que existe un mercado acopiador seguro en la localidad que no les falla (Cisa Exportadora).

La dinámica económica que está generando la producción de café robusta (*Coffea canephora*) en el municipio de Nueva Guinea, es uno de los motivos que nos alentó a investigar este tema, pues creemos que la investigación está contribuyendo, a dar a conocer el estado, manejo y como se está comportando el cultivo en esta zona.

De tal manera que es importante identificar las características del manejo agronómico que se realiza en las plantaciones de café Robusta en colonia los Pintos municipios de Nueva Guinea, al mismo tiempo identificar las principales plagas y enfermedades que afectan o prevalecen en el café Robusta y verificar si la incidencia de estas es superior nivel crítico.

## **II. Objetivos**

### **2.1 General**

**2.1.1.** Determinar las características del manejo productivo e incidencia de plagas y enfermedades de las plantaciones cafetaleras en colonia Los Pintos, en el municipio de Nueva Guinea, 2016.

### **2.2. Específicos**

**2.2.1.** Describir el manejo agronómico que se realiza en las plantaciones de café robusta en colonia Los Pintos, municipio de Nueva Guinea.

**2.2.2.** Caracterizar la prevalencia de enfermedades en las plantaciones de café robusta en colonia Los Pintos.

**2.2.3.** Identificar el grado de infestación de plagas en las plantaciones de café Robusta de en colonia los pintos.

**2.2.4.** Evaluar el rendimiento productivo de los cafetales de colonia los pintos.

### **III. HIPÓTESIS**

Ho: La incidencia de plagas y enfermedades en plantaciones cafetaleras en colonia los pintos es superior a los valores críticos establecidos para este tipo de cultivo.

H1: La incidencia de plagas y enfermedades en plantaciones cafetaleras en colonia los pintos es inferior a los valores críticos establecidos para este tipo de cultivo.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **4.1 Promoción del café en el mundo y en Nicaragua**

Rivas (2008) afirma que el café se considera como un producto básico de gran importancia para la economía mundial y hasta el inicio de la "crisis del café" internacional, era el segundo producto con más valor del mercado después del petróleo. Este grano se produce en más de 70 países alrededor del mundo, de los cuales 45 son miembros de la Organización Internacional del Café (*OIC*), que en conjunto representan el 97% de la producción mundial de café.

En todo el mundo aproximadamente, veinticinco millones de campesinos productores dependen directamente de su cultivo para subsistir, en tanto otros setenta y cinco millones de personas se ocupan en las tareas de su manipulación y comercio, de más de 50 países en desarrollo y en más de 5 millones de fincas, que abarcan una área de 10.21 millones de hectáreas para el 2007, dedicadas al cultivo de café en el mundo (Rivas, 2008).

Partiendo de estos datos no es difícil llegar a la conclusión de que hay muchas naciones cuya economía se sustenta en mayor o menor medida en su capacidad de producción y exportación de café. En el caso del café, son las empresas transnacionales las que controlan las fases más rentables del ciclo: fijación de precios, procesamiento industrial y distribución; en tanto los países exportadores a excepción de Brasil participan únicamente en la producción, tratamiento básico y venta del grano verde (Rivas, 2008).

De acuerdo a (Anónimo, 2013) el café es el rubro de mayor importancia en el sector agrícola de Nicaragua, ocupa el sexto lugar en el PIB, es el principal producto de exportación con un 18.2% de las exportaciones. El cultivo de café en Nicaragua genera aproximadamente 300,000 empleos

directos e indirectos que representan el 53% del total de empleos del sector agropecuario y el 14% del total a nivel nacional.

## **4.2 Situación actual del sector cafetalero en Nicaragua**

Según el programa de mejoramiento productivo de caficultura para pequeños y medianos productores [FUNIDES, 2012] uno de los principales problemas que atraviesa el sector cafetalero en Nicaragua es la competencia con otros productores a nivel mundial, especialmente en los periodos cuando los precios internacionales del café están por debajo de los costos de producción.

También la baja productividad es otro factor desfavorable para Nicaragua. Para poder incrementar la producción, es necesario invertir en:

A-) El mejoramiento productivo de las plantas existentes, mejoramiento tecnológico o de las que requieran la renovación de cafetales en las plantaciones totalmente degradadas.

B-) El mejoramiento de suelos (enmiendas para adecuar la acidez-PH de los suelos. Neutralizar niveles tóxicos de elementos como hierro, aluminio, entre otros).

C-) infraestructura de caminos, viviendas, parque vehicular (camiones, camionetas, otros).

D-) Reducción de programas de financiamientos de corto y largo plazo.

E-) Incrementos en exigencias de inocuidad y trazabilidad de parte de clientes y países consumidores (FUNIDES, 2012).

### **4.3 Impacto de la caficultura en Nicaragua (económico, social, ambiental)**

El desempeño de la caficultura en los últimos cuarenta años es considerada como el principal rubro productivo del país en términos económicos, sociales y ambientales (FUNIDES, 2012).

#### **4.3.1. Económico**

El peso de la actividad cafetalera en la economía es significativo. En los tres últimos ciclos cafetaleros concluidos, las exportaciones de café totalizaron más de US\$ 845 millones durante este mismo periodo (2008-2010), las exportaciones totales del país fueron de \$ 4,886 millones, lo que significa que el sector cafetalero contribuyó con el 17,3% de las exportaciones del periodo (FUNIDES, 2012).

Cifras de CETREX de la concluida cosecha cafetalera (2010-2011) estima exportaciones de QQ oro, con un precio promedio de US\$225,57, para un ingreso bruto del país de US\$438 millones (FUNIDES, 2012).

#### **4.3.2. Social**

La actividad productiva cafetalera tiene las características de utilizar una gran cantidad de trabajadores tanto a nivel de producción agropecuaria como de procesamiento y comercialización del producto generando también una gran cantidad de empleos indirectos. Al mismo tiempo la actividad cafetalera en su fase agrícola facilita a los trabajadores y sus familias viviendas, acceso a agua, leña, frutas, entre otros proporcionando, la alimentación y en unos casos el transporte a los trabajadores. Actualmente algunas fincas cafetaleras proveen gratuitamente de energía eléctrica y de educación a las familias de los obreros agrícolas. (FUNIDES, 2012).

### **4.3.3. Ambiental**

De acuerdo a Bolaños (2001) las bases para una producción más limpia en armonía con el medio ambiente y la biodiversidad. Dentro esta estrategia se realiza cambios en la toma de decisiones, se mejoró la asistencia técnica, se realizó un plan de renovación de cafetales, bajo el concepto de una caficultura más sostenible, denominada “Caficultura del próximo siglo” caracterizada por producir bajo un enfoque de agro ecosistema.

El crecimiento de la producción cafetalera durante los últimos años indica que posiblemente la contaminación ambiental debido a los subproductos también crecerá, por tanto, se deben realizar esfuerzos en todos los niveles del proceso productivo, desde los productores hasta la torrefacción, para prevenir problemas en el futuro (Bolaños, 2001).

## **4.4 Cultivo de café en Nueva Guinea**

### **4.4.1. Historia**

El Grupo Mercon ha sembrado 1,744 manzanas de café Robusta en Nueva Guinea, y planea sembrar otras 10,000 más, lo que significará 17 millones de plantas, así como 200,000 árboles de sombra, generando 8,000 empleos para los próximos 10 años, aseguró Juan Pablo Ibarra, Jefe de Operaciones del grupo empresarial que también tiene sedes en Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Brasil, Vietnam (Olivares, 2015).

## **4.5 Variedades de café cultivadas en Nicaragua**

### **Café robusta**

La especie (*Coffea canephora*) ocupa el segundo lugar en el mundo, después del *C. arábica*. Se cultiva principalmente en

África, Indonesia y Vietnam. *Coffea canephora* fue descubierta en África, a finales del siglo XIX. Su área natural de dispersión es muy amplia ya que corresponde a las zonas de clima cálido y muy húmedo. Cubre gran parte de la región forestal occidental de África, la cuenca del Congo, la Mayumba y se extiende al este, hasta las riberas occidentales del lago Victoria (África). En Brasil, también hay grandes plantaciones de café robusta (CATIE, s.f).

#### **4.6. Variedades de café comerciales**

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 ibérica* 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 (FUNDESYRAM, 2010).

*Coffea canephora* o *cafeto robusta* ofrece una bebida rica en cafeína; fuerte y más ácido, usualmente usado para la fabricación de café soluble o instantáneo y mezclas (FUNDESYRAM, 2010).

*Coffea arábica* se cultiva desde más antiguamente, y representa el 75% de la producción mundial de café. Produce un café fino y aromático, y necesita un clima más fresco (FUNDESYRAM, 2010).

#### **4.7. Calidad Física y Calidad Sanitaria**

Según Aristizabal (s.f) considera que el café debe presentar estas calidades tanto físicas como sanitarias: Color, Apariencia Defectos, físicos, Tamaño grano Presencia o Ausencia de: hongos, residuos de plaguicidas, contaminantes Químicos, toxinas.

#### **4.8. Botánica del café (tallo, hojas, raíces)**

El (*C. canephora*) es un arbusto de hoja perenne que alcanza de 8 a 12 m de altura y ordinariamente, es multicaule. Sus ramas son largas y tortuosas. Las hojas son grandes (20 a 35 cm de largo, 8 a 15 cm de ancho), oblongas, acuminadas, con relieve abarquillado. Las inflorescencias son axilares, formadas por uno a tres verticilos, constituido cada uno de ellos por quince o treinta flores blancas y olorosas, cuya corola posee de cinco a siete pétalos. Cada verticilo tiene varias decenas y hasta un centenar de flores que darán glomérulos repletos de frutos. Estos, de forma sub-globulosa u ovoídea, tienen de 8 a 16 mm. De longitud. El exocarpo es rojo si está maduro; las semillas son ovoideas con una cara plana, de dimensiones variables, pero general mente pequeñas (CATIE, s.f).

#### **4.9. Fenología del cultivo del café**

De acuerdo al Centro Nacional de Investigaciones de Café [CENICAFE, 2014]. La fenología se refiere al desarrollo, diferenciación e inicio de formación de los órganos de las plantas, también conocido como el estudio de fenómenos biológicos periódicos. El conocimiento de la fenología de cualquier cultivo sirve para desarrollar modelos de crecimiento y desarrollo de los cultivos, además de ser útil para apoyar la toma de decisiones a nivel de sistema de producción.

En café, la floración determina el número de pases de cosecha al igual que la distribución porcentual de la misma a lo largo del año; de igual manera, la floración permite estimar las curvas de desarrollo del fruto y con éstas identificar las épocas críticas para el ataque de la broca, identificar las épocas de mayor demanda de agua y de nutrientes del cafetal a lo largo del año, y en ese sentido, identificar las épocas oportunas de fertilización, épocas críticas para una

deficiencia hídrica y control de broca, épocas de mayor susceptibilidad de los frutos ante eventos climáticos extremos como el granizo, y la defoliación o caída de las hojas por desbalances nutricionales o por ataques de enfermedades e insectos, entre otras (CENICAFE, 2014).

El crecimiento del fruto de café tiene una curva de crecimiento sigmoideal, dividida en cuatro etapas a saber: Etapa I. Esta etapa cubre desde la floración hasta 50 días aproximadamente, es una etapa de crecimiento lento. Etapa II. Transcurre entre los 50 y 120 días en promedio, el fruto crece de manera acelerada y adquiere su tamaño final, y la semilla tiene consistencia gelatinosa. Etapa III. Transcurre entre los 120 y 180 días, la semilla o almendra completa su desarrollo, adquiere consistencia sólida y gana peso. Etapa IV. Transcurre entre los 180 y los 224 días, el fruto se encuentra fisiológicamente desarrollado y comienza a madurar. Las etapas II y III son las etapas de mayor demanda de agua y de nutrientes del fruto, y es donde se debe garantizar la mayor disponibilidad de ambos factores (CENICAFE, 2014).

#### **4.10. Característica morfológica del café robusta**

Según la asociación nacional del café [ANACAFE, 2013]. Planta de porte bajo, estructura compacta, puede desarrollar alturas de 1.80 a 2.10 metros; las bandolas (ramas) forman ángulo de 45 grados con el eje principal y un largo de 0.80 hasta 1.10 metros con entrenudos cortos.

#### **4.11. Característica física del café robusta**

Las características físicas del grano se relacionan con la forma, tamaño, color, Uniformidad, humedad, densidad, rendimiento y defectos de los granos de café. Los cafés superiores deben poseer un tamaño y forma uniformes. Los granos caracoles, triángulos y elefantes son considerados

defectos, a pesar de que no afectan las cualidades de la bebida. El color de los granos depende del método de beneficio: tiende a “verde” cuando es lavado y a “marrón dorado” cuando se beneficia por la vía seca. La uniformidad de los granos del café está relacionada con la homogeneidad en su tamaño y en la apariencia (COFENAC, s.f).

#### **4.12. Defectos físicos del café**

El deficiente manejo agronómico (siembra, podas, fertilización, deshierbas y regulación de sombra) y el inapropiado control de los problemas fitosanitarios, impiden la obtención de altos rendimientos por unidad de superficie y afectan la calidad física del café robusta (COFENAC, s.f).

La calidad física del café está determinada por los defectos en el color y forma de los granos; así como, por la presencia de compuestos defectuosos propios del café y componentes extraños. Los principales defectos físicos de los granos son los siguientes: brocado, cristalizado, anormal, fermentado, inmaduro, manchado, mohoso, negro, opaco, partido, pequeño, quebrado, vano y veteado. Además, se consideran defectos a todas las materias extrañas como palos y piedras (COFENAC, s.f).

#### **4.13. Requerimientos climáticos y edafológicos del cultivo de café**

De acuerdo a la fundación para el desarrollo tecnológico agropecuario y forestal de Nicaragua, [FUNICA, 2012], el conocimiento disponible permite aconsejar sobre la introducción de robusta hasta los 500 msnm, coincidiendo con zonas de precipitación anual mayor a 2000 mm. La robusta es más resistente a las plagas debido a un sistema radicular más desarrollado en profundidad

Aristizabal (s.f) afirma que, la producción de café de un lote o finca depende en gran forma del manejo tecnológico del cafetal, pero esta producción está estrechamente relacionada con las condiciones de clima y de suelo de la finca. Si bien la producción de café no siempre se incrementa aumentando la cantidad de fertilizante, es cierto también que cuando se aplica menos fertilizantes de los requeridos por la producción histórica del lote o finca se hará evidente una reducción del rendimiento.

El suelo adecuado para el cultivo de café debe permitir aireación y retención de humedad indispensables para el desarrollo de un buen sistema de raíces. Se requiere aireación para que la raíz pueda respirar y se requiere humedad para que los nutrientes disuelvan en el agua y puedan ser absorbidos por las raíces para luego ser transportados a todas las partes de la planta. Un buen sistema de raíces permite a la planta explorar suficiente volumen de suelo para obtener agua y nutrientes, lo que se traduce en buen desarrollo vegetativo y buena producción

Un suelo físicamente ideal (suelo productivo) es aquel que tiene de su volumen total alrededor de 50% de espacios porosos y éstos están ocupados mitad por aire y mitad por agua. El otro 50% lo constituyen los sólidos, entre los que debe haber un 8% de materia orgánica (Aristizabal, s.f).

#### **4.14. Plagas y enfermedades más comunes del cultivo de café**

Ortiz y Monroig (s.f) mencionan las principales plagas y enfermedades de café:

##### **4.14.1 Sancocho, rizoctonia solani** (*Fusarium* spp. y *myrothecium roridum*)

Ocurre en el vivero, se observan manchas oscuras en las raíces y cancro en la base de los tallos. Estas lesiones evitan la translocación de agua y minerales, ocasionando la muerte de las plántulas.

#### **4.14.2. Mancha cercosporica** (*Cercospora coffeicola*)

Prevalece principalmente en el vivero. Se observan lesiones circulares con borde color ladrillo y centro claro. En los frutos las lesiones se observan de manera similar y pueden presentar maduración temprana.

#### **4.14.3. Roya** (*Hemileia vastatrix*)

Solo se observan en las hojas. Se observan manchas de bordes difusos en el haz, ocurre principalmente en el periodo de sequía anterior a las lluvias de mayo, si la infestación es alta se observan defoliación.

#### **4.14.4. Moho de hilachas** (*Pellicularia koleroga*)

Su característica principal es la presencia de hojas secas, suspendida en las ramas por un hilo compuesto por las hifas de hongos.

#### **4.14.5. Gotera** (*Mycena citricolor*)

Se observan manchas circulares de color claro y se observan principalmente en las hojas y en cafetales muy sombreados.

#### **4.14.6. Antracnosis** (*Colletotrichum gloeosporides*)

Puede ocurrir en hojas gramas y frutos, en los frutos se observan lesiones hundidas de color oscuro en las hojas se observan manchas irregulares con anillos concéntricos, en las ramas causa la muerte.

**4.14.7. Marchitez vascular** (*Fusarium oxysporum f.sp.coffea*)

Se observa clorosis en las hojas y eventualmente defoliación, afecta a arboles adultos.

**4.14.8. Mancha bacteriana** (*Pseudomonas syringae*)

Se observan lesiones irregulares, color oscuro y apariencia aceitosa, se observan en viveros y en cafetales con humedad excesivas.

**Nematodos.**

**4.14.9. Meloidogyne.** (*Pratylenchus Coffea*),

Afecta a las raíces jóvenes afectando la absorción de agua y minerales, se observan clorosis en las hojas, defoliación y pobre desarrollo.

**4.14.10. Minador de la hoja del café.** (*Leucoptera coffella*)

Las larvas de este insecto penetra en el interior de la hoja para alimentarse en los tejidos íntimos, las manchas se distinguen de otras causadas por hongos por su forma irregular. Ocasiona el deterioro general del árbol, defoliación y baja en rendimiento y la producción.

**4.14.11. Barrenador de las Ramas.** (*Xilosandrus morigerus*)

Barrenan las ramas laterales o varias en cualquier punto dejando un pequeño agujero, las ramas se marchitan, se tornan amarillas y se secan.

#### **4.14.12. Escarabajo taladrador del tallo. (*Apate monacha*)**

El adulto taladra los troncos y tallos de los arbustos de abajo hacia arriba, generalmente en un ángulo de 45 grados y constituye túneles en distintas direcciones dentro del tronco, generalmente el agujero de entrada se lo caliza en la unión de las ramas con el tronco, los arbustos se debilitan.

#### **4.14.13. Broca del café (*Hypothenemus hampei*)**

Insecto pequeño de color marrón oscuro brillante atacan los frutos y los perforan por sus áreas de la corana u ombligo construyendo un túnel asía el interior para depositar sus huevos en las semillas y alimentarse. Causa perdida en la producción y en los rendimientos esta solo se reproduce en los granos.

**4.15. Manejo del cultivo de café** (preparación de suelo, siembra, época de siembra).

##### **4.15.1. Limpia del Área**

Según el instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias (INAFAP, 2011), considera que es una labor que debe realizarse antes de la temporada de lluvias, previa al establecimiento del cafetal. Consiste en la eliminación de maleza, matorrales y árboles o arbustos no útiles, Con la realización de esta labor se facilitan los trabajos de trazo y ahoyado. Se aconseja no eliminar aquellos árboles de la familia de las leguminosas, pues estos son compatibles con el cultivo de café y serán útiles para proporcionar la sombra definitiva.

##### **4.15.2. Destroncado**

Consiste en retirar hasta donde sea posible, los troncos de los árboles derribados y/o alinear los restos vegetales que

puedan interferir en las labores de trazo, balizado y ahoyado (INAFAP, 2011).

#### **4.15.3. Acondicionamiento de Terreno**

El derribe de la vegetación nativa implica la generación de restos vegetales que de momento no son de utilidad; sin embargo, es de considerar que con el tiempo estos se degradarán y contribuirán con nutrientes para la plantación de café. Por tal razón, se aconseja juntarlos y alinearlos de manera que no sean obstáculo para las labores de alineación de surcos y ahoyado (INAFAP, 2011).

#### **4.15.4. Corte de Balizas**

Es una labor que se lleva a cabo aprovechando los restos de la vegetación removida y consiste en la selección y corte de varas o tramos de madera, más o menos recta, de 1.20 a 1.50 m. de longitud que servirán para delinear los surcos y marcar los sitios en que se cavarán los hoyos para la siembra de los cafetos y árboles de sombra definitiva. En este caso se requieren 1,433 balizas/ha, si se incluyen las balizas para los árboles de sombra definitiva (INAFAP, 2011).

#### **4.15.5. Ahoyado**

Estos trabajos deben llevarse a cabo antes del establecimiento de la temporada de lluvias, con al menos un mes de anticipación a la siembra. Se recomienda excavar los hoyos con medidas de 40 x 40 x 40 cm.; al realizar esta labor, se aconseja colocar en un lado la tierra de los primeros 20 cm. y los 20 cm. restantes en el lado opuesto (INAFAP, 2011).

#### **4.15.6. Compra de Plantas**

Es recomendable hasta donde sea posible, el establecimiento de un vivero propio para cubrir las necesidades de planta; pero si esto no es posible, se aconseja seleccionar con la debida anticipación, el vivero que oferte plantas sanas, vigorosas de buena calidad a precio razonable. La planta adecuada para su siembra debe ser de color verde oscuro, libre de plagas y enfermedades con uno o dos pares de ramas plagio trópicas y no menores de 40 cm. de altura (INAFAP, 2011).

#### **4.15.7. Siembra de Cafetos**

Esta labor se lleva a cabo de manera regular al inicio de la temporada de lluvias y dependiendo de la región, esta se puede presentar en el lapso del 15 de mayo al 15 de junio. Si las plantas provienen de vivero en bolsa de polietileno, para su siembra se aconseja rebanar con un machete 1.0 cm. de la base de la bolsa, de manera que se separe el fondo y se elimine el sustrato, junto con las raíces. Con esta sencilla operación se lleva a cabo la poda de raíz que asegura el crecimiento normal de las plantas en campo (INAFAP, 2011).

Para rellenar el hoyo se deposita primero la tierra de los primero 20 cm. y luego se coloca el cepellón de la planta sin la bolsa, procurando que quede en posición recta. Para terminar de rellenar, se aconseja aprovechar la capa superficial del terreno alrededor o se hace una mezcla de materia orgánica con la tierra que se obtuvo de los últimos 20 cm., en el transcurso de esta operación se apisona la tierra con los nudillos de las manos para eliminar las bolsa de aire y al final se verifica que la planta haya quedado enterrada, solo al nivel en que se unen la raíz y el tallo (INAFAP, 2011).

Un mes después de la siembra, es frecuente observar que un porcentaje bajo de plantas no sobrevive al manejo y labores de siembra, por lo que es necesario estar preparados para su reposición (INAFAP, 2011).

#### **4.15.8. Agobiado de Cafetos**

Es común observar que los productores realizan esta práctica uno o dos meses después de la siembra; en el momento en que se comienza a observar los primeros brotes en los cafetos. Consiste en doblar los tallos y mantenerlos inclinados con la ayuda de un gancho de madera o amarrados a una estaca. Esto hace que la planta produzca un número indeterminado de brotes jóvenes con los cuales se formará el esqueleto productivo de la planta (INAFAP, 2011).

#### **4.15.9. Deshije de Cafetos**

Es una práctica que se realiza en la fase pre productiva después del agobiado de cafetos y consiste en eliminar con tijeras de podar los brotes jóvenes mal posicionados, pequeños o débiles. De esta manera se seleccionan solo tres o cuatro brotes vigorosos y bien posicionados que conformarán una planta con tres o cuatro ejes productivos. En la etapa productiva, esta labor deberá realizarse por lo menos dos veces al año, pues los tallos principales se inclinan de manera natural con el peso de la producción y propician la aparición de hijuelos que interfieren con la producción (INAFAP, 2011).

#### **4.15.10. Fertilización**

El aporte de nutrientes, es una componente básica para la obtención de plantas sanas y vigorosas en la fase pre productiva y para lograr una producción sostenida en la fase adulta. A reserva de realizar un análisis de suelos que

determine las deficiencias de macro y micro elementos, es recomendable el uso de fórmulas completas que provean los nutrientes indispensables para el crecimiento y producción de los cafetos. La fórmula 17-17-17 (N-P-K) se usa con frecuencia en las zonas cafetaleras (INAFAP, 2011).

En la fase pre productiva se aplican de 100 a 150 gr/planta al año, de manera fraccionada en dos aplicaciones; una al momento de la siembra y la otra poco antes de que termine el periodo de lluvias, conforme se da el crecimiento de los cafetos, se aumenta la dosis a 300 gr/planta por año, aplicándolo de manera fraccionada como ya se indicó, Conforme se da el crecimiento de los cafetos, se aumenta la dosis a 300 gr/planta por año, aplicándolo de manera fraccionada como ya se indicó (INAFAP, 2011).

#### **4.15.11. Regulación de Sombra**

El crecimiento de las plantas es un proceso dinámico, que en el caso de las especies asociadas para proporcionar la sombra temporal o definitiva al cultivo del cafeto debe considerarse dentro del programa de manejo agronómico. El raleo de plantas y la eliminación del crecimiento apical son básicas para moderar el crecimiento de las especies de sombra temporal y la poda de ramas bajas o entrecruzadas que proyectan una sombra densa debe realizarse en los árboles de sombra definitiva (INAFAP, 2011).

#### **4.15.12. Control de Malezas**

Las condiciones de alta temperatura y alta precipitación, imperantes en las áreas cafetaleras, propician la proliferación y crecimiento de malezas que además de competir con el cafeto por espacio, agua y nutrientes, interfieren con su desarrollo y producción; sobretodo, cuando abundan las malezas de hábito trepador. Para ello es conveniente programar limpiezas con machete a una altura de

5 o 10 cm., para evitar la erosión del suelo. Estas labores deben realizarse tres veces por año, por lo menos (INAFAP, 2011).

#### **4.15.13. Aplicación de Herbicida**

La aplicación de herbicidas es otra alternativa que se usa para el control de malezas en la caficultura. Para este fin, se usan el Paraquat, el Glifosato y 2-4-D amina. Se aconseja el uso racional de estos agroquímicos, pues su uso excesivo, además de contaminar el ambiente, puede causar erosión y resistencia de las malezas, entre otros. Es recomendable el diseño de un programa anual de control de malezas que intercale el control manual con el uso de herbicidas (INAFAP, 2011).

#### **4.16. La calidad del café robusta**

La calidad del café robusta está determinada por sus propiedades físicas y organolépticas. Los principales factores que determinan la calidad del café son los siguientes: la altitud de la zona de cultivo, la composición del suelo y su fertilidad, la cantidad de lluvia y su distribución, la temperatura ambiental, el manejo agronómico de la plantación, la cosecha, el proceso post-cosecha, el secamiento y el almacenamiento (COFENAC s.f).

Por un lado, la calidad depende de los aspectos físicos como el tamaño, color, uniformidad y defectos del grano. Por otro lado, la calidad es determinada por la taza que toma en cuenta el aroma, acidez, sabor, cuerpo, resabio o gustillo y balance de todos estos (CATIE, S.F).

#### 4.17. Cosecha del café

Según el centro de innovación LAVAZZA (s.f) En el cultivo de café se utilizan principalmente dos métodos de recolección.

**Picking:** un proceso totalmente manual, en el que las cerezas maduras se seleccionan y recogen una a una, lo que exige a los recolectores recorrer el cultivo varias veces, pero produce una cosecha de alta calidad más homogénea.

**Stripping:** un proceso, que puede ser manual o mecanizado, en el que los frutos se retiran todos de una vez cuando están más o menos maduros. A menudo requiere una comprobación posterior para eliminar impurezas y cerezas inmaduras o ya fermentadas (LAVAZZA s.f)

El siguiente paso es **extraer el grano** de la baya utilizando un método de procesamiento seco o húmedo: el procesamiento húmedo se utiliza para frutos cosechados mediante Picking y produce un café clasificado como lavado o suave, de la calidad más apreciada y con una apariencia uniforme, sin defectos. Este método de procesamiento requiere el uso de cerezas con maduración y consistencia uniforme. Una máquina pela los granos, que se colocan después en agua para que fermenten y se elimine el mucílago (pulpa) (LAVAZZA s.f)

Los granos se lavan entonces y se dejan secar al sol o en una secadora. Por último, la descascaradora elimina las dos membranas protectoras restantes. El procesamiento seco produce un tipo de café menos homogéneo, conocido como natural. El fruto recién recogido se extiende al aire y al sol durante dos o tres semanas. La exposición solar seguida de acción mecánica elimina la piel, la pulpa y las membranas protectoras (LAVAZZA s.f)

Hay también un método de procesamiento que produce un café semilavado y utiliza una máquina para quitar tanto la piel como la pulpa, empleando agua solo para lavar. Los granos se ponen entonces a secar al sol o en secadoras. (LAVAZZA s.f)

#### **4.18. Costo de producción de café robusta**

El promedio para establecer una manzana de café robusta es de 1,200 dólares. En esto incluye el uso de maquinaria para a nivelar el terreno y el costo de las 1,950 plantas que se requieren, la inversión promedio por manzana para el manejo del cultivo, según estimaciones de la Cooperativa Agropecuaria de Productores de Café Robusta de Nueva Guinea, es de 800 dólares y el promedio del costo de producción de cada quintal oro de esta variedad de café cuesta 46 dólares (Castellón, 2015).

La producción estimada por manzana de café robusta es de 60 quintales oro rendimiento promedio que obtienen los productores que están cultivado robusta en la zona de Nueva Guinea (Castellón, 2015).

#### **4.19. Comercialización del café robusta en Nicaragua**

Según la cadena agroindustrial del café en Nicaragua (2004), La actual comercialización del café basado en su calidad, es producto de una evolución del Mercado, en tanto los costos de producción han aumentado, la profundización del desequilibrio entre la oferta y la demanda, y quizá lo más destacable, es el cambio de actitud del consumidor (inducido Principalmente, por la presencia de empresas y productos de café especial, y sostenible).

Los precios pagados al productor cafetalero resultan estar muy por debajo del precio internacional (Por ejemplo, cuando el precio bajó hasta los US\$ 46 qq. /Oro, el precio

recibido por el productor fue de casi el 50%) con márgenes que varían en función de la forma de venta del grano en sus diferentes formas de cosechar y procesar industrialmente hasta el puerto de embarque Según la cadena agroindustrial del café en Nicaragua (2004).

El precio para los agricultores se calcula a partir del contrato del Café a futuros en la Bolsa de New York. Los exportadores hacen sus cálculos a partir del precio de bolsa menos los gastos y menos el margen de ganancia para la actividad de beneficiado y mercadeo, según la cadena agroindustrial del café en Nicaragua (2004)

En el mercado interno. El precio de compra varía de acuerdo a las calidades y condiciones del producto. De acuerdo a las condiciones del café, existen calidades de primera, segunda, tercera conformé el tamaño, el color y defecto del grano. También existe variación en el precio por la variedad, por ejemplo: el Maragogipe se cotiza a un precio de C\$ 200 por qq. –unos US\$ 14- más que el qq. De café caturra pergamino según la cadena agroindustrial del café en Nicaragua (2004), de acuerdo al BCN (2000).

## **V. METODOLOGÍA Y MATERIALES**

### **5.1 Ubicación del estudio**

La presente investigación es un estudio sobre la caracterización del manejo productivo de café robusta (*Coffea canephora*) la misma se realizará en colonia Los Pintos municipio de Nueva Guinea, Región Autónoma del Caribe sur, Nicaragua. Tomando en cuenta que es una de las colonias más productiva de café robusta.

### **5.2 Enfoque de la investigación**

El enfoque de nuestra investigación debido a los análisis y resultados será de carácter cuantitativo, porque se realizaron análisis y se aplicaron técnicas metodológicas congruentes con el enfoque cuantitativo, se evaluaron las técnicas de manejo y beneficio de la producción de café robusta en el municipio de Nueva Guinea.

### **5.3 Tipo de estudio**

La investigación es no experimental y según la profundidad del conocimiento se adscribe al tipo descriptiva, pues está en describir la relación entre dos o más variables, en los cuales unas determinan a las otras, según el tiempo que se estudia el fenómeno, la investigación es de corte transversal, pues sólo se hizo intervención en el área de estudio por un periodo corto de tiempo.

### **5.4 Fuentes de información**

**5.4.1. Primarias:** libros de texto, revistas, documentos, fuentes de las que cumple la información bibliográfica requerida para el proceso investigativo.

#### 5.4.2. Secundarias:

Páginas web, internet, fuentes secundarias siendo una herramienta utilizada para buscar información adicional y completar la teoría de este trabajo investigativo.

### 5.5 La población y muestra

#### 5.5.1. La población

Según registros de la empresa CISA exportadora y datos que lleva el presidente de los productores cafetalero de Colonia los Pintos, Evelio Matamoras, la cantidad de productores existentes en colonia Los Pintos es de 30 productores cafetaleros de tal manera que fueron tomados en cuenta todos, para obtener la muestra a evaluar.

**5.5.2. La muestra** evaluada fue de 13 productores la cual fue obtenida utilizando el método aleatorio simple, el tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula:

$$N = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q} = 13$$

Dónde:

N = Total de la población (30)

Z $\alpha$  = un coeficiente = 1.645 (seguridad 90 %)

p = proporción esperada (10%)/100=0.1

q = (1 – 0.1)

d = precisión (10%)/100=0.1

Los productores participantes fueron seleccionados al azar donde se hizo una lista con los nombres de los productores, se usó una bolsa para suministrar los nombres y

seguidamente al azar se seleccionaran uno a uno hasta obtener el tamaño de muestra antes mencionada.

## **5.6 Técnicas e instrumentos**

La técnica utilizada para obtener la información del manejo productivo del café robusta fue la encuesta. De tal manera, que se realizó visita a cada uno de los productores en su unidad de producción incluidos en la muestra, así mismo visitas a tempranas horas del día, también estas se hicieron cuando todos los instrumentos estuvieron plenamente elaborados y tuvimos plena coordinación con los productores.

De tal manera que también hicimos uso de materiales importantes para la recolección de la información que son indispensables en este proceso tales como

- Tablas de campo
- cámaras
- lupas
- pesas
- manuales del cultivo.
- Formularios
- Libreta de campo
- Manuales de plagas y enfermedades del café
- Cinta métrica

## 5.7 Variables

### 5.7.1. Manejo agronómico

Son las diferentes técnicas y prácticas de manejo que se le da a un cultivo por parte de los productores con el fin de incrementar la producción o mantener la plantación sana.

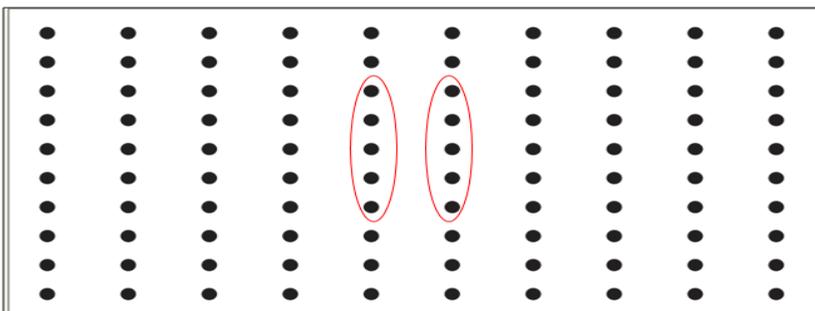
Para evaluar estas prácticas se elaboró una guía de preguntas en forma de encuesta que serán aplicadas al productor, así mismo se hicieron recorridos por la plantación para identificar técnicas y reconocer problemáticas que tenga la plantación.

### 5.7.2. Estado fitosanitario

Es la condición de salud que guarda una planta y el cual se aprecia a simple vista por el vigor, color y turgencia de su follaje, o bien el marchitamiento ocasionado por daños inducidos, tanto físicos, ambientales, o por el ataque de agentes patógenos.

### 5.7.3. Identificación de enfermedades

La incidencia de enfermedades al igual que las plagas se identificó usando el método de inspección visual ya que involucra el conteo directo de las enfermedades y plagas encontradas en las hojas granos y tallos.



En el centro de la parcela se seleccionarán cinco cafetos del lado derecho y cinco del lado izquierdo. En cada cafeto seleccionará una rama o bandola: Se determinará en cada bandola el número total de hojas y la presencia de

Enfermedades como: Hojas con verticillium sobre roya, hojas con roya, hojas con

Antracnosis, hoja de café con ojo de gallo, hoja de café con mancha de hierro, hoja con minador.

Cada columna corresponde a una bandola por planta. Entre una planta y otra, se alterna la altura de la bandola, por ejemplo en la primera planta se escoge una bandola de arriba, en la segunda planta una bandola en el centro, en la tercera planta una bandola de abajo y así hasta terminar el recuento en las 10 plantas.

#### **5.7.4. Incidencia de plagas en el café**

Se refiere a la presencia de agentes causantes de daños a los frutos, hojas y tallos que alteran o interrumpen la productividad de una plantación.

Para identificar las plagas se hizo mediante la metodología explicada anteriormente en los mismos 10 cafetos, se identificó la presencia de las plagas que afectan al café como (fruto con broca, fruto del café brocado con presencia de Beauveria y frutos de café con chasparria), haciendo uso del método de inspección visual ya antes mencionado, ya que son las de mayor importancia y de mayor peligrosidad para el sector cafetalero.



**Figura 1. Muestreo productivo de café**

**Fuente:** *Elías de Melo Virginio Filho, Mirna Barrios, (2009)... (et al).*

Esto se anotará en el mismo cuadro diseñado (ver anexo, cuadro N° II) para las enfermedades. Al igual que se contarán el número de hojas totales enfermas, frutos totales afectados. Luego, se contaron los nudos totales y nudos productivos (con frutos) de la misma bandola y por último el número total de bandolas con frutos. Debido a que la evaluación de las enfermedades y plagas en las hojas y frutos se realizara de acuerdo a la sintomatología, se tomaron como referencia las siguientes imágenes:



**Figura 2. Muestreo de plagas y enfermedades de café**

**Fuente:** *Elías de Melo Virginio Filho, Mirna Barrios, (2009).v (Et al).*

Para el cálculo de la incidencia de enfermedades se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia (I)} = \frac{\text{Número de hojas con síntomas (enfermas)}}{100}$$

Número de hojas evaluadas

Para el cálculo de la prevalencia de las plagas se hará usando la siguiente formula

**Prevalencia (p)=** Número de granos afectados de la bandola  
X 100

Número granos totales de la planta

Los niveles críticos de incidencia de enfermedades y plagas del café evaluadas y su relación con el manejo y su estado de afectación en la fincas se determinara a partir de los nivel crítico para cada enfermedad o plaga tomando en cuenta los niveles de la siguiente tabla.

<b>Enfermedad o insecto plaga</b>	<b>Nivel crítico</b>	<b>Acciones de manejo</b>
Antracnosis (Colletotrichum coffeanum) hongo - hojas, frutos, ramas)	2%	
Roya (Hemileia vastatrix) hongo, hojas	10-30%	
Mancha de hierro Cercosporiosis (Cercospora coffeicola) hongo hojas y frutos)	2 -10 %	
Ojo de gallo, gotera (Mycena citricolor) hongo hojas y frutos	10 %	
Minador (Leucoptera coffeella)	20 – 30%	
Broca (Hypothenemus hampei)	2 – 5%	

**Fuente:** *Elías de Melo Virginio Filho, Mirna Barrios, (2009). (et al).*

### **5.7.5. Potencial del café**

Es la capacidad de la planta en producir frutos debido a las condiciones nutritivas y de tratamiento durante la etapa de su desarrollo hasta llegar a la cosecha.

De manera que es necesario saber la capacidad de producción de las planta de café se hará un muestreo a 15 plantas con una metodología diferente a la anterior para que sea más representativa

Se hizo uso de un muestreo simple se realizan tres focos de muestreo en todo el lote, de tal manera que este muestreo asegure que toda el área general quede muestreada, en cada foco evaluaron 5 cafetos hasta completar los 15 cafetos, dejando bien en claro que se tomará en cuenta la forma topográfica de la plantación.

En cada foco de muestreo que se realizó en la plantación se evaluó en cada cafeto el promedio de nudos por bandola, número de granos por planta, total de bandolas con nudos y por ultimo las libras producidas por planta, para esto se tomó una bandola de la parte de arriba para la primera planta muestreada, para la segunda otra del centro, y luego una bandola de abajo y así sucesivamente como lo que se izó en la identificación de enfermedades hasta completar los 5 cafetos por foco de muestreo en la plantación.

Para saber las libras se contó la cantidad de granos uva, que equivalen a una libra. Lo cual esto nos servirá para darnos cuenta de la productividad de toda la plantación tomando como referencia el número de plantas por manzana.

## 5.8. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Sub variable	Definición	Indicadores	Fuente	Técnica
Manejo agronómico	Uso del suelo antes de la plantación	Son las diversas prácticas, tecnologías y técnicas culturales implementadas por los productores para el establecimiento y manejo de los cafetales u otro cultivo.	Ganadería, agricultura, tacional, bosque	Productores agrícolas	Encuesta
	Limpieza del terreno antes de siembra		Despale Chapea Fumigación	Productores agrícola	Encuesta
	Tecnología empleada		Motobombas , Chapeadoras Bombas de riego	Productor	Encuesta
	Área		Mz	Productor agrícola	Encuesta
	Distancia de siembra		Metros	Productor agrícola	Encuesta Observación
	Densidad poblacional		Plantas/Mz	Productor agrícola	Encuesta
	Edad de plantación de estar produciendo		Años	Productor agrícola	Encuesta
	Aplicación de en calado		Frecuencia, qq/año	Productor agrícola	encuesta

<b>Variables</b>	<b>Sub variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fuente</b>	<b>Técnica</b>
	Distancia de las fuente de agua		M/ de la plantación	Productor agrícola	encuesta
	Técnicas de conservación de suelo		Curvas a nivel Barreras vivas o muertas Zanjas de drenajes Otras	Productor agrícola	Encuesta
	Actividades de manejo		Raleos Dobles Poda sanitaria Resepa	Productores agrícola	Encuesta observación
	Prácticas de asocio		Tipos Cultivos utilizados	Productor agrícola	Encuesta Observación
	Fertilización		Químico Orgánico Qq/ año	Productores agrícola	Encuesta
	Control de plagas		Con que controla	Productores agrícolas	Encuesta
	Control de enfermedades		Con que controla	Productores a agrícolas	Encuesta
	Control de maleza		Como lo hacen Manual Químico	Productores agrícolas	Encuesta

<b>Variables</b>	<b>Sub variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fuente</b>	<b>Técnica</b>	
	Asistencia técnica		Quien la brinda Buena mala regular	Productores agrícolas	Encuesta	
incidencia de enfermedades	Tipos de enfermedades en la plantación	Se refiere a la presencia de enfermedades y plagas más comunes que afectan la productividad y la calidad de la planta y frutos.	Nivel de afectación	Productores Agrícolas	Muestreo a la plantación	
	Calidad de la plantación con respecto a enfermedades		Buena, regular, con daños.	Productores agrícolas	Inspección en la plantación	
Incidencia de plagas	Tipos de plagas en el cafetal		Nivel de afectación	Productores agrícolas	Muestreo a la plantación	
	Calidad de la plantación con respecto a las plagas		Buena, regular con daños	Productores agrícolas	Muestreo a la plantación	
Potencial del café	número de bandolas productivas		Es la capacidad que tiene la planta en producir frutos	Cantidad / planta	Productores agrícolas	Inspección a la planta
	Número de nudos			Nudos / bandola productiva , granos / nudo	Productores agrícolas	Inspección a la planta
	Libras producidas por planta	Total de granos / libra		Productores agrícolas	Peso del café.	

## **5.9. Procesamiento y análisis de la información**

El análisis de los datos extraídos de los instrumentos lo hicimos de la siguiente manera:

Se digitalizó toda la información de las encuestas en el programa de Excel para facilitar el análisis de los datos obtenidos en campo. De manera que se logró obtener resultados más concretos y precisos. Así mismo generar tablas para su debida interpretación.

## **VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN**

### **6.1. Manejo de la plantación**

Las diferentes tipologías de productores presentaron similares resultados en cuanto al manejo productivo de los cafetos.

En cuanto a los suelos utilizados para plantaciones con café robusta según los productores antes eran utilizados para la actividad ganadera y el cultivo de granos básicos en su mayoría, la manera de preparación de los suelos fue a través de despale, chapias y fumigación de igual manera los productores cuentan con al menos un equipo técnico para facilitar el manejo del cafetal, en cuanto a la distancia de siembra todos los productores encuestados tienen la misma distancia de siembra tanto entre planta que es de 1.5 metros y la distancia entre surco de 3 metros, de tal manera que cuentan con una densidad poblacional de 1900 plantas por manzana.

La mayoría de las plantaciones de los productores incluidos en la muestra osciló en una edad de producción de 3 a 4 años siendo plantaciones en producción, en cuanto a la práctica de encalado todos los productores lo hacen, solo una notable diferencia en productores medianos y grandes estos lo hacen con mayor frecuencia que los pequeños productores con una aplicación de 3 a 4 veces al año a diferencia de los pequeños productores que lo hacen 2 veces al año con una aplicación de 6 qq/Mz.

Las plantaciones de café robusta de colonia Los Pintos se encuentran a una distancia de las fuentes de agua aproximadamente 100 y 150 metros, de igual manera las plantaciones de café robusta solo contaban con conductos de drenaje, en cuanto al manejo de las plantaciones se pudo identificar que en pequeños y grandes productores las

plantas necesitaba podas sanitarias raleos, mientras que en medianos productores se pudo observar mejor manejo una de las deficiencia para esta falta de manejo fue la mano de obra para realizar estas la bores pues entre más ares de café se necesita mayor mano de obra y en el caso de los productores pequeños era por el factor económico y por descuido según lo verificado e información que nos facilitaron en la entrevista.

En cuanto a la fertilización el 99% aplican fertilizantes químicos, el 1% aplica fertilizantes orgánicos al menos 2 veces al año el resto del tiempo lo hacen con fertilizantes químicos cada 3 meces y cada 15 y 20 días con fertilizantes foliares, el control de plagas y enfermedades de igual manera los resultados tuvieron similitud todos lo hacen con plaguicidas químicos con aplicaciones mensuales y en época de invierno que es el periodo donde hay más presencia de plagas y enfermedades lo hacen cada 15 y 20 días, el control de la maleza es hecho manual y con herbicidas.

## **6.2. Incidencia de plagas y enfermedades por tipología de productores en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.**

**Tabla 2. Tipología de productores**

clasificación de productores por tipologías		
Productores		
Pequeños Productores (1-5)	Medianos Productores (6-9)	Grandes Productores (10 a mas)
8	2	3

Se hizo la clasificación de productores en: pequeños con áreas de café de 1-5 Mz, medianos de 6-9 Mz, y grandes productores de 10 a más, con el objetivo de identificar quienes tenían más problema con el manejo de las plantaciones y a su vez quienes presentaban mayor incidencia de plagas y enfermedades.

**Tabla 3. Incidencia de roya en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.**

Pequeños Productores		Medianos Productores		Grandes Productores	
Abraham de Jesús Altamirano	21.25	Jorge Emilio salinas	2.8	Nacer Rodríguez	0
Byron José guillen	0	William pineda	9.2	Félix Benedix	26.3
Carlos Bustamante	7.63			Tomas Obando	19.7
Pedro Pineda	8.25				
Remojones	3.27				
Alba marina Campos	17.07				
Noemicia Ochoa Rivera	0.74				
Eyvin Mayen	10.97				
% de incidencia de roya por tipología de productores	8.65		6		15.33

En cuanto a la incidencia de roya en plantaciones de café robusta de colonia Los Pintos los productores con más área de café la incidencia resultó ser más alta con 15.33 %, los medianos productores presentan una incidencia de 6% y los pequeños con un 8.65% destacando que no es una incidencia significativa pues no sobre pasan los niveles críticos para esta enfermedad que es de 10-30% de tal manera que la enfermedad no ha causado daños graves debido al manejo y a la alta resistencia de esta variedad a esta plaga.

**Tabla 4. Incidencia de verticillium en plantaciones de café robusta en colonia los pintos**

Pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Abraham de Jesús Altamirano	0	Jorge Emilio salinas	0.9	Nacer Rodríguez	8.4
Bairón José guillen	0	William pineda	0	Félix Benedix	0
Carlos Bustamante	0.76			Tomas Obando	0
Pedro pineda	0				
Ermogenes	0				
Alba marina campos	0				
Noemicia Ocho Rivera	0				
Eyvin Mayen	0				
% de incidencia de verticillium por tipología de productores	0.095		0.45		2.8

En cuanto a la presencia de verticillium en las plantaciones de café robusta se encontró una incidencia mínima para ambas tipologías solo en productores con grandes áreas de café presentan un 2.8% ya que en pequeños y medianos productores no alcanzan ni el 1 % de incidencia en cuanto al 2.8% no es un nivel que represente amenaza para estas áreas cafetaleras por tanto se puede decir que la variedad robusta establecida en colonia los pintos están sanas o la poca prevalencia de la enfermedad no ha afectado los niveles productivos de las plantaciones.

**Tabla 5. Incidencia de ojo de gallo en plantaciones de café robusta en colonia los pintos**

Pequeños Productores		Medianos Productores		Grandes Productores	
Abraham de Jesús Altamirano	12.5	Jorge Emilio Salinas	12.8	Nacer Rodríguez	2.1
Bairón José guillen	5.7	William pineda	0	Félix Benedix	2.7
Carlos Bustamante	13.7			Tomas Obando	6.5
Pedro pineda	18.1				
Ermogenes	50.8				
Alba marina campos	21.9				
Noemicia Ochoa Rivera	2.9				
Eyvin Mayen	19.5				
% incidencia de ojo de gallo por tipología de productores	18.14		6.4		3.77

En cuanto a la incidencia de la enfermedad ojo de gallo en pequeños productores se encuentra arriba del nivel crítico con un 18.14%, siendo el 10% de incidencia es el nivel crítico para esta enfermedad. Mientras que en los medianos productores con un 6.4% y los grandes productores con 3.77% encontrándose una gran diferencia en el nivel crítico para esta enfermedad. Posiblemente la alta incidencia de esta enfermedad ojo de gallo en los pequeños productores también se debe al no mantener la sombra regulada ya que el exceso de la misma favorece las condiciones necesarias para que el hongo se multiplique. También es necesario mantener el control de malezas y podas de los cafetos con la finalidad de regenerar el tejido de la planta de café, ya que esta enfermedad se multiplica en cafetos mal nutridos, otro factor que puede contribuir en la presencia de ojo de gallo es la precipitación esta contribuye la liberación y difusión de esporas y al establecimiento de la infección, la cual solo se produce en presencia de agua libre.

**Tabla 6. Incidencia de mancha de hierro en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.**

Pequeños Productores		Medianos Productores		Grandes Productores	
Abraham de Jesús Altamirano	2.5	Jorge Emilio salinas	7.9	Nacer Rodríguez	10.5
Bairón José Guillen	6.6	William pineda	33.8	Félix Benedix	13.8
Carlos Bustamante	5.3			Tomas Obando	0
pedro pineda	6				
Ermogenes	0				

Pequeños Productores		Medianos Productores		Grandes Productores	
alba marina campos	0				
Noemicia Ochoa Rivera	0				
Eyvin Mayen	3.6				
% de incidencia de mancha de hierro por tipología de productores	3		20.85		8.1

La incidencia de mancha de hierro presentó un nivel crítico alto en los medianos productores con 20.85% que está arriba (2%-10%) que es el máximo nivel crítico de incidencia de esta enfermedad. Mientras que en los pequeños productores (3%) y grandes (8.1) andan en un rango aceptable del nivel crítico para esta enfermedad Según la literatura esta enfermedad se desarrolla en cafetos a pleno sol, suelos pobres en nutrientes, por tal razón la incidencia de esta enfermedad puede ser atribuida a otros factores como la lluvia.

El hongo se reproduce en tiempo muy lluvioso, siendo favorecida por la época fría asociada a la humedad. La lluvia y las hojas viejas enfermas permiten que se traslade a otros lados.

**Tabla 7 incidencia de antracnosis en plantaciones de café robusta en colonia los pintos**

Pequeños productores		Medianos Productores		Grandes Productores	
Abraham de Jesús Altamirano	2.5	Jorge Emilio Salinas	0.9	Nacer Rodríguez	4.2
Bairón José Guillen	4.76	William Pineda	6.15	Félix Benedix	4.1
Carlos Bustamante	4.5			Tomas Obando	15.3
Pedro Pineda	9				
Ermogenes	9.8				
Alba marina Campos	13.4				
Noemicia Ochoa Rivera	23.8				
Eyvin Mayen	4.8				
% de incidencia de antracnosis por tipología de productores	9.07		3.53		7.87

En cuanto a la antracnosis se encontró un nivel de incidencia de 9.07% en pequeños productores, 3.5% en medianos productores y 7.87% en grandes productores arriba de lo establecido (2%) como el máximo nivel crítico de incidencia

para esta enfermedad, Este hongo sobrevive en hojas viejas, ramas y frutos.

La antracnosis afecta cuando hay lluvia y temperaturas de 20 a 30 grados, la enfermedad se pasa de los árboles enfermos a los sanos. Los ataques más fuertes son en el invierno y se detienen cuando empieza el verano cabe destacar que el muestreo fue echo en el invierno y que de tal manera pudo incidir en la presencia de la enfermedad recordemos que habitamos en el trópico húmedo y hay mucha lluvia durante todo el año puesto que es inevitable la presencia de la enfermedad aclarando que no ha afectado significativamente las plantaciones de café robusta de colonia los pintos pues la variedad es resistente a la enfermedad y no ha incidido en la producción de robusta.

**Tabla 8 incidencia de minador en plantaciones de café robusta en colonia los pintos**

pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Abraham de Jesús Altamirano	3.75	Jorge Emilio salinas	2.9	Nacer Rodríguez	10.5
Bairón José Guillen	3.8	William pineda	10.7	Félix Benedix	18
Carlos Bustamante	0.76			Tomas Obando	4.3
Pedro pineda	2				
Ermogenes	0				
Alba marina campos	3.6				

pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Noemicia Ochoa Rivera	1.4				
Eyvin mayen	7.3				
% de incidencia de minador por tipología de productor	2.83		6.8		10.93

En cuanto a la incidencia de minador en plantaciones de café robusta de colonia los pintos no se encontró incidencia significativa para ambas tipología pues la prevalencia más alta se encontró en los grandes productores con un 10.93% recordando que no sobre pasa el nivel crítico que es de 10 - 33% pues se pudo observar poca presencia del insecto en las plantaciones de café robusta y no ha afectado de ninguna manera la producción o el desarrollo de las plantaciones de robusta en colonias los pintos.

**Tabla 9. Incidencia de hojas con mal de hilacha en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.**

Pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Abraham de Jesús Altamirano	0	Jorge Emilio Salinas	0	Nacer Rodríguez	10.5
Bairón José Guillen	3.8	William pineda	3	Félix Benedix	0

Pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Carlos Bustamante	0			Tomas Obando	0
Pedro Pineda	0				
Ermogenes	0				
Alba Marina Campos	0				
Noemicia Ochoa Rivera	0				
Eyvin Mayen	0				
% de incidencia de mal de hilacha por tipología de productores	0.47		1.5		3.5

Al igual el mal de hilachas ha sido una enfermedad cuyos porcentajes de incidencia han sido sumamente bajos según la evaluación los pequeños productores presenta un nivel de incidencia de 0.47%, medianos productores un 1.5% y los grandes productores con un 3.5 de tal manera que no sobre pasan los niveles críticos para esta enfermedad que es de 1-10% los síntomas son muy visible y la enfermedad inicia con la aparición de una mancha oscura y áspera que se adhiere a lo largo de los tallos y ramas laterales de tal manera que avanza en forma ascendente sobre las hojas y frutos verdes formando una telilla blanca que con el tiempo se va tornando en color negro y finalmente las hojas se secan y permanecen sujetas a las bandolas según los productores realizan podas sanitarias de las ramas enfermas en época de verano, Regulan la sombra para mejorar la ventilación y

Controlan permanentemente las malezas Para evitar la propagación y evitar daños al cafetal.

**Tabla 10 incidencia de frutos con chasparria en plantaciones de café robusta en colonia los pintos.**

Pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Abraham de Jesús Altamirano	0	Jorge Emilio Salinas	21.73	Nacer Rodríguez	16.21
Bairón José Guillen	0	William Pineda	0	Félix Benedix	3.37
Carlos Bustamante	9.32			Tomas Obando	11.5
Pedro Pineda	14.4				
Ermogenes	8.89				
Alba Marina Campos	3.12				
Noemicia Ochoa Rivera	0				
Eyvin mayen	7.5				
% de incidencia de chasparria por tipología de productores	5.4		10.8		10.3

La presencia de frutos con chasparria, se encontró en medianos productores y los grandes productores tuvieron incidencia un poco arriba del nivel crítico aclarando que no es una prevalencia significativa pues no a ávido daños graves ni pérdidas de producción por la presencia de chasparria en cafetales de colonia los pintos.

**Tabla 11. Incidencia de frutos con broca en plantaciones de café robusta en colonia los pintos**

Pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Abraham de Jesús Altamirano	0	Jorge Emilio Salinas	11.95	Nacer Rodríguez	0
Bairón José Guillen	2.88	William Pineda	4.76	Félix Benedix	3.37
Carlos Bustamante	0			Tomas Obando	0
Pedro Pineda	5.76				
Ermogenes	10.32				
Alba Marina Campos	1.56				
Noemicia Ochoa Rivera	0				
Eyvin Mayen	13.1				
<b>% de incidencia de broca por tipología de productores</b>	4.2		7.17		1.12

Con respecto a la incidencia de broca se encontró 7.5% en medianos productores siendo la más alta y la que sobre pasa el nivel crítico para esta enfermedad que es de 2–5%. Ochoa et al citado por SONIA (2010), indica que las pérdidas provocadas por *Hypothenemus hampei* están influenciadas por la altitud, ellos encontraron un 34% de pérdidas en zona de menor altitud, 32% en zona media y un 23% en mayor altitud; en las zonas de menor altura existen condiciones más favorables para el desarrollo poblacional de esta plaga la altitud está directamente relacionada con la temperatura ambiental.

De acuerdo a lo mencionado puede ser que las plantaciones estén aniveles bajos de altitud y por ende hubo una mayor incidencia en esta tipología de productores, cabe mencionar que la plaga no ha causado daños significativo pues las plantaciones se encuentran en buenas condiciones debido a la aplicación de insecticidas foliares y al buen manejo dado a los cafetales.

**Tabla 12. Incidencia de broca en plantaciones de café robusta en colonia los pintos**

Pequeños productores		Medianos productores		Grandes productores	
Abraham de Jesús Altamirano	1.7	Jorge Emilio Salinas	4.34	Nacer Rodríguez	0
Bairón José Guillen	0	William Pineda	0	Félix Benedix	13.4
Carlos Bustamante	0			Tomas Obando	0
Pedro Pineda	5.7				

	6				
Ermogenes	0				
Alba Marina Campos	0				
Noemicia Ochoa Rivera	0				
Eyvin mayen	1.87				
% de incidencia de broca	1.16		2.17		4.46

En cuanto a la incidencia de broca encontrada en plantaciones de café robusta de colonia los pintos no sobrepasó el nivel crítico para esta plaga que es de 2-5% pues la incidencia más alta fue de 4.46 encontrada en productores con mayores áreas de café robusta, se pudo determinar que no se encontró presencia significativa ni daños graves en los cafetales recordando que el muestreo se hizo en plena etapa de producción.

**Tabla 13. Mayor y menor incidencia de plagas y enfermedades encontrada en tipología de productores en fincas cafetaleras de colonia los pintos.**

Plaga/Enfermedades	Mayor incidencia	Porcentaje	Menor incidencia	Porcentaje
Roya	Grandes productores	15.33%	Medianos Productores	6%

<b>Plaga/Enfermedades</b>	<b>Mayor incidencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Menor incidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Verticillium	Grandes productores	2.8%	Medianos Productores	0.45%
Ojo de Gallo	Pequeños Productores	18.14%	Grandes Productores	3.77%
Mancha de Hierro	Medianos Productores	20.85%	Pequeños Productores	3%
Antracnosis	Pequeños productores	9.07%	Medianos Productores	3.53%
Minador	Grandes Productores	10.93%	Pequeños productores	2.83%
Mal de Hilacha	Grandes Productores	3.5%	Pequeños productores	0.47%
Fruto con Chasparria	Medianos Productores	10.8%	Pequeños Productores	5.4%
Frutos con Broca	Medianos Productores	7.17%	Grandes Productores	1.12%
Broca con Beauveria	Grandes Productores	4.46%	Pequeños Productores	1.16%

Con respecto a las afectaciones en la tabla se demuestra quienes obtuvieron las más altas incidencia de acuerdo a las tipologías de productores estudiadas donde los grandes productores resultaron tener la mayor incidencia en cuanto a plagas y enfermedades.

**Tabla 14. Rendimiento productivo de café robusta en finca cafetaleras de colonia los pintos por tipología de productores**

Pequeños Productores qq /Mz		Medianos Productores qq/Mz		Grandes productores qq/Mz	
Abraham de Jesús Altamiran o	256	Jorge Emilio Salinas	251	Nacer Rodríguez	382.2
Bairón José guillen	117.8	William pineda	385	Félix Benedix	257
Carlos Bustama nte	73			Tomas Obando	177
Pedro Pineda	82.5				
Ermogen es	97.09				
Alba Marina Campos	130				
Noemicia Ochoa	121				

Pequeños Productores qq /Mz		Medianos Productores qq/Mz		Grandes productores qq/Mz	
Rivera					
Eyvin Mayen	117				
Producción (qq/uva) por tipología de productores	124 qq uva/Mz		221.7 qq uva/ Mz		232.7 qq uva/Mz
Producción (qq/oro) por tipología de productores	27.56 qq oro/Mz		49.27 qq oro /Mz		51.71 qq oro /Mz

De acuerdo al muestreo utilizados para determinar rendimiento del café robusta se encontró que Los grandes productores producen más quintales de café por manzana con un promedio de 51.71 qq oro/Mz y 232.7 qq uva/Mz ya que realizan mayor monitoreo a la plantación y poseen más herramientas y equipos de aplicación que facilitan las labores y el control de plagas y enfermedades según muestreo realizado en colonia los pintos.

**Tabla 15. Principales cultivos asociados a los cafetales por tipología de productores**

Pequeños Productores		Medianos Productores		Grandes Productores	
Abraham de Jesús Altamirano	Yuca	Jorge Emilio salinas	Yuca, frijol	Nacer Rodríguez	maíz, Yuca, plátano
Bairón José Guillen	Maíz	William Pineda	Maíz	Félix Benedix	Yuca
Carlos Bustamante	Yuca			tomas Obando	Yuca
Pedro Pineda	Yuca				
Ermogenes	Yuca				
Alba marina Campos	Yuca				
Noemicia Ochoa Rivera	Yuca				
Eyvin mayen	Yuca				

De acuerdo a la información obtenida el café robusta es establecido en asocio con cultivos temporales en su dos primeros años de desarrollo, utilizando cultivos de cortos ciclos para brindarle sombra mediante el transcurso de su crecimiento y al mismo tiempo los productores aprovechan el espacio entre surco para establecer este tipo de cultivos antes mencionados y obtener así beneficio antes de la cosecha cafetalera.

Según la clasificaciones de los productores y datos obtenidos en las encuesta en los pequeños productores en su mayoría establecen el cultivo de yuca, mientras que en los medianos productores se encontró que establecen diversidad de cultivos como yuca, frijol y maíz e igual en los grandes productores de café robusta, de manera que la se refleja más actividad productiva en estas dos tipología de productores.

### **6.3. Discusión de los resultados**

El cuanto al manejo de la producción cafetalera de colonia los pintos no se encontró desigualdad en los métodos de manejo aunque si en las labores de podas sanitarias y fertilización pues los medianos y grandes productores lo hacían con mayor frecuencia que los peños productores, pero sin embargo todos tenían problemas en algunas labores pues en ambas tipología algunas plantaciones necesitaban o carecían de podas o raleo y en algunos casos el control de maleza donde los pequeños y grandes productores presentaban la mayor problemática.

En cuanto a la incidencia de plagas y enfermedades se encontró que la roya tenia mayor presencia en los grandes productores con una prevalecía de 15.33% pasándose del nivel crítico siendo los más afectados, mientras que la menor incidencia ce encontró en los medianos productores con un porcentaje de 6%.

De igual manera la incidencia de ojo de gallo fue encontrada arriba del nivel crítico donde los pequeños productores resultaron teniendo la mayor presencia con un18.14% estando arriba del nivel crítico para esta enfermedad y la menor presencia se encontró en los grandes productores con un 3.77%

Otra enfermedad que presento una prevalencia alta pasándose del nivel crítico en las plantaciones de café robusta fue la mancha de hierro donde se encontró una incidencia del 20.85% encontrado en plantaciones de los medianos productores y la menor incidencia se encontró en los pequeños productores con un 3%

En cuanto a la antracnosis en todas las tipologías de productores superaron el nivel crítico de incidencia para esta enfermedad, siendo la más alta 9.7 en pequeños productores y la menor en los medianos productores con un 3.53%

Se encontró presencia de frutos afectados con chasparria con un nivel alto de incidencia pasándose del nivel crítico, donde los medianos y los grandes productores tuvieron una incidencia algo relativa, pues se encontró una afectación del 10.8% medianos productores y 10.3% en grandes productores.

La broca presento un nivel 7.17% de prevalencia encontrada en los medianos productores pasándose del nivel crítico y la menor prevalencia se encontró en los grandes productores con 1.12%.

En cuanto a las de más enfermedades y plagas como verticillium, minador, mal de hilachas, y broca con Beauveria, no sobre pasaron los niveles críticos establecidos, pues se puede decir que las plantaciones de café robustas no son afectadas significativamente por estas, a un que existe presencia de ellas pero no son significativamente pues quizás la variedad es resistente o las condiciones de manejo no permiten el desarrollo.

## VII. CONCLUSIONES

- La enfermedad roya, macha de hierro, ojo de gallo, fueron las que alcanzaron mayor porcentaje de incidencia en plantaciones cafetaleras de colonia los pintos.
- El establecimiento y desarrollo de estas enfermedades del café se ve influenciado por las variables: temperatura promedio, precipitación media y humedad relativa del sitio y manejo del cafetal quizás estos factores influyeron en la incidencia encontrada en plantaciones d café robusta de colonia los pintos
- Las plagas que alcanzaron niveles críticos fueron el minador, la broca y chasparria siendo estas las que más prevalencia tienen los cafetales de Colonia los pintos.
- En cuanto al minador, mal de hilachas, verticillium y broca con Beauveria no presentaron incidencia significativa, es necesario mantener un manejo o control de las misma pues estas de una otra manera afectan a la nutrición de la planta, desarrollo y en algunos casos a la calidad del café robusta.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Realizar muestreo continuamente en las plantaciones afectados por las plagas y enfermedades para determinar si ha crecido la incidencia de estas.
- Regular el porcentaje de sombra, maleza, humedad para evitar la incidencia de las enfermedades evaluadas.
- Manejar la sombra de acuerdo a la época del año para controlar las condiciones de microclima del sitio y evitar la presencia y afectaciones de las plagas y enfermedades.
- Establecer sistemas de muestreos específicos para las enfermedades de menor incidencia pues los resultados podrían obedecer a un comportamiento característico de cada una.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. (2013). El café en Nicaragua. Recuperado 28 de abril del 2016, en <http://www.magfor.gob.ni/prorural/SesionDialogo2013/Programa%20Nacional%20de%20Transformaci%C3%B3n%20y%20Desarrollo%20de%20la%20Caficultura.pdf>

Anónimo. (2010). Café robusta, mayor resistencia y mejor rendimiento. Recuperado 01 de mayo del 2016, en <http://www.comunicacioncorporativa.net/newswire/?p=489>

Anacafé. (2013). Densidad de siembra. El cafetal la revista del caficultor. (35).8.

Baca. Castellón, Lucy Dalia. (2015). Inversión rentable. La prensa. Recuperado el 20 de mayo del 2016, en <http://www.laprensa.com.ni/2015/04/20/economia/1817897-ea-punto-de-exportar-cafe-robusta-a-punto-de-exportar-cafe-robusta>

Bolaños Ortega, miguel. (2001).El café y su impacto ambiental en Nicaragua, agroforesteria en las américas .8 N° 29.46-47.recuperado el 26 de mayo de 2016, en <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/82.pdf>

COFENAC. (2013). Situación del Sector Cafetalero Ecuatorianos. Recuperado 02-05-2016, EN (<http://www.cofenac.org/wp-content/uploads/2010/09/situacion-sector-cafe-ecu-2013.pdf>)

Canales Ewest, G. (2010). Prueban suerte con café robusta en Nueva Guinea. La prensa. Recuperado el 01 de

mayo de 2016, en  
<http://www.laprensa.com.ni/2010/08/05/economia/444899-prueban-suerte>

Rivas Christian. (2008) El café en Nicaragua, Análisis y descripción del comportamiento. El café en Nicaragua. Recuperado el 02 de mayo del 2016, en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cafe-nicaragua/cafe-nicaragua.pdf.con-cafe-robusta-en-nueva-guinea>.

CATIE. (S f). Aprendiendo con las familias Caficultoras el manejo agroecológico de sus cafetales.

CENICAFE. (2014). La fenología del café. Recuperado el 15 de mayo del 2016 en <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/489/1/avt0441.pdf>

COFENAC. (s.f).de café robusta. Calidad física y organoléptica del café robusta ecuatoriano.

COFENAC. (2010). Informe técnico de la influencia de métodos de beneficio sobre la calidad organoléptica del café robusta. Recuperado el 20 de abril del 2016, en,<http://www.cofenac.org/wp-content/uploads/2010/11/3-Robusta-Postcosecha-2010.pdf>

Cadena agroindustrial del café en Nicaragua. (2004).Comercialización del café en Nicaragua. Recuperado el 20 de agosto del 2016, en <https://www.google.com/#q=cadena+agroindustrial+de+l+caf%C3%A9+en+nicaragua>

Elías de Melo Virginio Filho, Mirna Barrios, Isabel Toruño Morales. CATIE. (2009). Como podemos mejorar la

finca cafetalera en la cuenca 1ª ed. – Managua, Nicaragua.

Francisco Anzueto R. (2013). Variedades de café resistente a la roya. El cafetal (35).3.

FUNIDES. (2012). Importancia de la caficultura para Nicaragua. Programa de mejoramiento productivo de caficultura para pequeños y medianos productores. (15).

FUNIDES. (2012). Amenazas para la caficultura en Nicaragua. Programa de mejoramiento productivo de la caficultura para pequeños y medianos productores.

FUNDESYRAM. (2010). Fundación para el desarrollo social, económico y restauración ambiental. Guía para la innovación de la caficultura, de lo convencional a lo orgánico

FUNICA. (2012) adaptación al cambio climático en café de Nicaragua. Recuperado el 20 de mayo de 2016 en [file:///C:/Users/norvin/Downloads/Parte%207%20Practicas%20Adaptacion%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/norvin/Downloads/Parte%207%20Practicas%20Adaptacion%20(2).pdf)

Guifarro, B. (2010). Incidencia de frutos brocados en las zonas de Orosi y Turrialba, Costa rica, tesis de Evaluación de enfermedades, desarrollo del café y sombra en fincas agroforestales certificadas en Turrialba y orosi, costa rica.

LAVAZZA (s.f). La cosecha del café. Recuperado el 1 de diciembre en [http://www.lavazza.com/csa/coffee-passion/our-coffee/coffee\\_harvest/](http://www.lavazza.com/csa/coffee-passion/our-coffee/coffee_harvest/).

INAFAP. (2011). Paquete tecnológico café robusta (Coffea Canephora.) establecimiento y mantenimiento. Programa estratégico para el desarrollo rural sostenible de la región sur.2ª6.

Olivares. (2015).Mercon invierte en café robusta.  
Recuperado el10 de mayo de 2016 en  
[http://confidencial.com.ni/archivos/articulo/20747/merc  
on-invierte-en-cafe-robusta](http://confidencial.com.ni/archivos/articulo/20747/merc-on-invierte-en-cafe-robusta)  
file:///C:/Users/norvin/Downloads/Parte%207%20Pract  
icas%20Adaptacion%20(2).pdf

Ortiz. A. Monroig. M. (s.f). Guía práctica de plagas y  
enfermedades en café.

Valencia. Aristizabal, German. (s.f) Calidad física y calidad  
sanitaria, fisiología, nutrición y fertilización del cafeto.

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento a aplicar a los productores

Estimados productores (as) somos estudiantes de la universidad URACCAN estamos realizando una investigación sobre manejo productivo e incidencia de plagas y enfermedades en plantaciones cafetaleras de colonia Los Pintos, perteneciente al municipio de nueva guinea. Y necesitamos su colaboración para obtener información importante para nuestra investigación, le garantizamos que la información que nos facilite será de exclusivo para los fines de graduación de la carrera de ingeniería agroforestal y al final de la defensa facilitarle la información.

Nombre del propietario \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ sexo: M \_\_\_ F \_\_\_ Nivel académico: \_\_\_\_\_

Nombre de la propiedad \_\_\_\_\_

Extensión de la propiedad \_\_\_\_\_

Fecha de levantamiento \_\_\_\_\_

#### Manejo agronómico

¿A qué actividad agrícola de dicaba estos suelos antes del establecimiento del café robusta?

Ganadería— b) agricultura— c) tacotal— b) bosque—

¿Qué técnicas utilizo para la limpieza del terreno?

Despale ——— chapia ——— fumigación ———

¿Ha implementado algún tipo de tecnología a la hora de preparar el suelo y durante el manejo del cafetal? Si ( ) No ( )

¿Cuáles? Bombas de riego ( ) motobombas ( )  
Chapeadoras ( ) todas ( )

¿Cuántas manzanas de café tiene establecidas? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la distancia de siembra de la plantación?

Distancia entre planta\_\_\_\_\_

Distancia entre surco\_\_\_\_\_

¿De cuánto es la densidad poblacional por manzana?\_\_\_\_\_

¿Cuántos años tiene de estar produciendo su plantación de café?

1 año\_\_\_\_\_ 2 años \_\_\_\_\_ 3 años \_\_\_\_\_ 4 años \_\_\_\_\_  
más \_\_\_\_\_

Realiza prácticas de encalado al momento de la siembra y durante el desarrollo del cafetal.

Si ( ) No ( )

¿Cuántos? qq /Mz \_\_\_\_\_

Frecuencia de aplicación \_\_\_\_\_

¿A qué distancia de las fuentes de agua está establecida la plantación de café?

De 10- 50 m ( ) De 51-100m ( ) De 100 m a más ( )

¿Qué obras de conservación de suelo utiliza en su área de producción?

Zanjas de drenaje ( ) barreras vivas ( ) barreras muertas  
( ) curvas a nivel ( )

Otros ( ) ninguno ( )

¿Qué actividades de manejo le da a la plantación?

a) Raleos— b) dobles— c) poda sanitaria— d)  
resepa—

## Anexo 2. Cuadro N° I Manejo de la plantación

Fertilizantes		Frecuencia de aplicación			Control de plagas y enfermedades			Control de malezas	
Orgánico	Químico	mensual	semestral	anual	Mip	Orgánico	químico	cultural	químico

¿Dónde compra los productos agroquímicos para su producción?

\_\_\_\_\_

¿Establece cultivos adicionales para el asocio con el café?

Si— no—

Tipos de asocis		Tipos de cultivos
Temporal	permanente	

¿Recibe asistencia técnica?

Si ( ) no ( ) NOTA: SI EL AGRICULTOR RESPONDE QUE NO RECIBE NO PREGUNTAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

¿Quiénes le brindan asistencia?

Empresas privadas ( ) Instituciones del estado ( )

¿Cómo considera la asistencia técnica que le brindan?

Excelente ( ) Buena ( ) Regular ( ) Deficiente ( )

¿Cada cuánto recibe asistencia técnica?

Semanal ( ) Mensual ( ) bimestral ( ) semestral ( )

### Anexo 3. Cuadro. N° II Estado fitosanitario

**Finca:**

**Fecha:**

incidencia de enfermedades y plagas en la plantación de café												
criterios a analizar	numero de hojas , frutos o nudos en la bandola de cada cafeto											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	total con plagas	% con plagas
hojas con roya												
hojas con verticillium												
hojas con ojo de gallo												
hojas con mancha de hierro												
hojas con antracnosis												
hojas con minador												
hojas con mal de hilachas												
<b>Número de hojas</b>												

<b>enfermas totales de la bandola</b>																				
<b>Total de hojas en la bandola</b>																				
frutos con chasparría																				
frutos con brocas																				
fruto con brocas con Beauveria																				
<b>Total de frutos en la bandola</b>																				
Número de nudos productivos																				
<b>Total de nudos en las bandolas</b>																				
<b>Número de bandolas con fruto en la mata</b>																				

#### **Anexo 4. Niveles críticos de incidencia de enfermedades y plagas del café**

**Finca:**

**Fecha:**

**Extensión de la plantación:**

<b>Enfermedad o insecto plaga</b>	<b>Nivel de incidencia</b>	<b>Acciones de manejo</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

### **Anexo 5. Estado de la plantación con respecto a las plagas y enfermedades**

Estado de la plantación con respecto a la enfermedades	Daños severos	Daños mínimos	Sin daños
Estado de la plantación con respecto a las plagas	Daños severos	Daños mínimos	Sin daños

## Anexo 6. Cuadro. N° III Potencial del café

Formato de producción de los cafetales.

Núm. planta.	No. Total de bandolas con nudos	No de nudos por bando la	Cantidad de nudos en la planta	No de granos por planta	Lib./planta	Qq/Mz	Qq/en todo el área
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							



## Anexo 8. Aval del tutor

### AVAL DE TUTOR

El tutor/a: **MSc. Wilson A. Calero Borge**, por medio del presente escrito otorga el Aval correspondiente para la presentación de:

- a. Protocolo
- b. Informe Final
- c. Artículo Técnico

Al producto de tesis titulada: **Manejo productivo e incidencia de plagas y enfermedades en plantaciones cafetaleras de colonia Los Pintos, Nueva Guinea, 2016**, desarrollada por los estudiantes: **Br. Emilio Yuvarys Núñez Amador y Br. Helvin Emilio Dávila Rizo**

De la Carrera **Ingeniería Agroforestal**

Cumple con los requisitos establecidos en el régimen académico.

Nombre y apellido del tutor: MSc. Wilson A. Calero Borge

Firma: \_\_\_\_\_

Recinto: URACCAN, Nueva Guinea

Fecha: Mayo de 2018