

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**"PRÁCTICA PROFESIONAL EN EL ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO A
PRODUCTORES DE CAFÉ CON ÉNFASIS EN FERTILIZACIÓN Y MANEJO
DE VARIEDADES RESISTENTES A LA ROYA".**

POR:

JOSE RICARDO PADILLA PALMA

ANTEPROYECTO DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO, 2024

"PRÁCTICA PROFESIONAL EN EL ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO A PRODUCTORES DE CAFÉ CON ÉNFASIS EN FERTILIZACIÓN Y MANEJO DE VARIEDADES RESISTENTES A LA ROYA".

POR:

JOSÉ RICARDO PADILLA PALMA

M. Sc. Reynaldo Eliseo Flores

Asesor principal

ANTEPROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA
PROFESIONAL

CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO 2024

DEDICATORIA

Primeramente, a **DIOS TODO PODEROSO**; Por darme la oportunidad de poder culminar esta primera etapa como profesional de las Ciencias Agrarias, por darme la tranquilidad necesaria para enfrentar las dificultades y una fe inquebrantable.

A MIS PADRES:

; Por ese apoyo incondicional, por estar presentes cuando más los necesité, por darme esperanza y deseos de superación.

A MI TIA;; Por brindarme su ayuda y apoyo moral.

A MIS ABUELOS;; Por

brindarme su apoyo incondicional, para ellos con mucho amor y empeño.

A LA MEMORIA DE MI TIO;; Con mucho amor y empeño.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODO PODEROSO: Por darme la resiliencia por sobreponerse a las circunstancias de adversidad y darme el deseo de superación.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA: Por acogerme en su seno y darme la oportunidad de ser un profesional de las ciencias agrarias.

A la institución **IHCAFE:** por abrir las puertas para realizar mi práctica profesional, agradeciendo especialmente a los técnicos y demás personal por su apoyo y conocimientos brindados en cada momento que compartimos.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
TABLA DE CONTENIDO.....	v
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABLAS.....	x
RESUMEN.....	xi
I. INTRODUCCION	11
II OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo general	13
2.2 Objetivos específicos	13
III. REVISION DE LITERATURA	14
3.1 Historia del Café	14
3.1.1 origen del café.....	14
3.2 Producción mundial	17
3.2.1 Principales países productores de café (2024/2025).....	17
3.2.2 Consumo y exportaciones globales	18
3.2.3 Desafíos y perspectivas	18
3.3 Producción en Honduras	19
3.4 Clasificación botánica.	19
3.4.1 Morfología.....	20
3.4.2 Requerimientos edafoclimáticos.....	24
3.4.3 Ciclo vegetativo del cultivo.....	26
3.4.3 Propagación y material vegetal.....	29

3.4.4 Fertilización	31
3.5 Plagas	32
3.5.1 Broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>)	32
3.5.2 Minador de la hoja (<i>Leucoptera coffeella</i>).....	33
3.5.3 Cochinilla verde (<i>Coccus viridis</i>)	34
3.5.4 Otros insectos plaga	34
3.6 Enfermedades.....	35
3.6.2 Roya del cafeto (<i>Hemileia vastatrix</i>)	35
3.6.3 Ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>)	36
3.6.4 Antracnosis (<i>Colletotrichum spp</i>)	37
3.6.5 Mal del talluelo	38
3.6.6 Mancha de hierro	40
3.6.7 Estrategias de Manejo Integrado	41
3.7 Variedades de café resistentes	41
3.7.1 IHCAFE-90.....	41
3.7.2 Parainema	41
3.7.3 Lempira.....	41
3.7.4 T8667 (Catimor)	41
3.7.5 T5175 (Catimor)	42
3.7.6 Oro Azteca (Catimor).....	42
3.7.7 Iucatú 75	42
3.7.8 Anacafé 14 SHN	42
3.7.9 Obatá SHN.....	42
3.7.10 Consideraciones adicionales	42
3.8 Malezas	42

3.9 Cosecha	44
3.9.1 Cosecha manual del café.	44
3.9.2 Cosecha mecánica del café.....	45
IV MATERIALES Y METODOS.....	48
4.1 Descripción del lugar	48
4.2 Materiales y Equipo	48
4.3 Metodología	49
4.4 Desarrollo de la practica	49
V. Actividades a desarrollar en la Práctica Profesional.....	49
5.1 Recolección y tabulación de datos.....	49
5.2 Variables a evaluar.....	49
5.2.1 Estado nutricional del cafeto	49
5.2.2 Incidencia y severidad de roya en variedades resistentes	49
5.2.3 Rendimiento por planta o por manzana.....	49
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	50
5.1. Planificación de las Actividades.....	50
5.2. Actividades que se desarrollaron en las áreas.....	27
5.2.1. Viveros de café	27
5.2.2. Análisis del sustrato.....	27
5.2.3. Trasplante de la chapola a la bolsa.....	28
5.2.4. Tratamiento antes de sembrar la chapola	28
5.2.5. Selección de raíces y siembra.....	29
5.2.6. Fertilización	29
5.2.7. Problemas fitosanitarios	30

5.2.8. Control de malezas	31
5.2.9. Muestreo de plantas en vivero.....	31
5.2.10. Visita a productores.....	31
Diagnostico Productivo del cafetal	32
Criterios para evaluar el estado fisiológico del cafetal	32
Cálculos.....	33
Diagnóstico de enfermedades en el cafetal	34
5.3. Actividades complementarias realizadas durante la práctica	35
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. BIBLIOGRAFIA	39
VIII. ANEXOS.....	42

LISTA DE FIGURAS

Tabla 1 Comparacion de Países productores de café segun (Jimenez2023)	17
Tabla 2 tratamiento químico preventivo en semillero Según (DIAS, 2,014).....	39
Tabla 3 Control quimico para mancha de hierro según (Torres,2024).	40

LISTA DE TABLAS

. Ilustración 1 Ubicacion de area a muestrear.	48
---	----

Padilla, J. 2025. Acompañamiento técnico a productores de café con énfasis en fertilización y manejo de variedades resistentes a la roya en El Paraiso, El Paraiso. Universidad Nacional de Agricultura. PPS. Ing. Agrónomo. 77 p.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el centro de investigación del IHCAFE (Instituto Hondureño del café), ubicado en el municipio de El Paraíso. Mediante una previa planificación haciendo uso del método de observación como instrumento para el análisis de las actividades con sus debidas calendarizaciones. El manejo de las actividades productivas en la institución se desarrolló de forma participativa, de la mano con los técnicos de IHCAFE que cuenta dentro de los Centros de Investigación y Capacitación con fincas modelos diversificadas. La práctica Profesional Supervisada se desarrolló con el objetivo principal fue participar en el programa de acompañamiento técnico y monitoreo de los lotes en áreas productivas dirigidas al manejo, determinante para el éxito en la producción del cultivo de café y para la diversificación de especies menores comerciales. A través de días de campo y visitas a productores; con el objetivo de mostrar y enseñar una o varias series de prácticas reforzando la relación y comunicación recíproca entre el profesional y los productores del sector agropecuario, tomando como base los paquetes tecnológicos propuestos por el IHCAFE.

Palabras clave: IHCAFE, planificación, participativa, manejo, diversificación, días de campo, visitas a productores.

I INTRODUCCION

La caficultura constituye una de las actividades agroindustriales más importantes de Honduras, no solo por su peso económico dentro del producto interno bruto (PIB) agrícola, sino también por su papel determinante en la generación de empleo y en la seguridad alimentaria de miles de familias. Con más de 300,000 hectáreas cultivadas y cerca de 120,000 productores —la mayoría de ellos pequeños y medianos—, el café representa una fuente vital de ingresos para el 30 % de la población rural hondureña. En los últimos años, sin embargo, este sector ha enfrentado retos crecientes derivados del cambio climático, el agotamiento de los suelos, las limitaciones tecnológicas, y particularmente, del impacto severo de enfermedades fúngicas, siendo la roya del café (*Hemileia vastatrix*) la de mayor relevancia y preocupación.

La roya es una enfermedad foliar causada por un hongo biotrófico que ataca principalmente las hojas jóvenes del cafeto. Su presencia reduce drásticamente la capacidad fotosintética de la planta, provocando defoliación prematura, reducción del tamaño del fruto, caída anticipada de las cerezas y disminución general en el rendimiento. En los casos más severos, puede incluso comprometer la viabilidad económica de la finca al afectar consecutivamente varias cosechas. La primera aparición significativa de la roya en Honduras se documentó en la década de los 70, pero fue hasta el periodo 2012–2014 cuando el país experimentó una epidemia de carácter nacional, que provocó pérdidas productivas estimadas en más del 30 %, afectó la estabilidad económica de miles de familias y obligó al Estado y a organizaciones internacionales a intervenir con programas de emergencia.

En respuesta a esta amenaza fitosanitaria, el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) y otras entidades como PROMECAFE, CATIE, CIRAD y el programa MOCCA, han promovido la introducción y adopción de variedades genéticamente resistentes, como los híbridos F1 (Centroamericano, Milenio, Casiopea), y materiales brasileños como MGS Aranás y Pau Brasil MG1. Además, se han reforzado los esfuerzos en capacitación técnica para la implementación de estrategias de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), que incluyen la poda sanitaria, el monitoreo sistemático, el control biológico mediante el uso de hongos entomopatógenos, y la fertilización balanceada como medida indirecta para aumentar la tolerancia de las plantas.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Desarrollar actividades de acompañamiento técnico en fincas cafetaleras del departamento de El Paraíso, enfocadas en el manejo agronómico y nutricional de variedades de café resistentes a la roya, como parte de la práctica profesional.

2.2 Objetivos específicos

- a.) Brindar asesoría técnica personalizada a productores de café sobre el uso eficiente de fertilizantes, mediante diagnósticos nutricionales y planes de fertilización adaptados a las condiciones específicas de cada finca.
- b.) Capacitar a los productores en el manejo agronómico integral de variedades resistentes a la roya, promoviendo prácticas sostenibles que mejoren la productividad y reduzcan la incidencia de enfermedades.
- c.) Evaluar el desempeño productivo y sanitario de las variedades resistentes utilizadas por los productores, para generar recomendaciones técnicas que fortalezcan la resiliencia del cultivo ante amenazas fitosanitarias.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Historia del Café

3.1.1 origen del café

El café tiene sus orígenes en Etiopía, donde según la leyenda fue descubierto por un pastor llamado Kaldi, quien observó cómo sus cabras se volvían más activas tras comer frutos rojos de un arbusto. Desde allí, la planta fue llevada a Yemen, donde los monjes sufíes comenzaron a consumirla como bebida estimulante en el siglo XV. La ciudad portuaria de Moka se convirtió en un importante centro de comercio de café.

3.1.1.1 El origen mítico y botánico del café

El origen del café, tanto en su dimensión mítica como botánica, se sitúa en el noreste de África, específicamente en la región de Kaffa, Etiopía. El nombre “café” podría derivar precisamente de esta provincia montañosa, donde crece de manera silvestre una especie de arbusto perenne conocido como *Coffea arabica*, el cual ha sido identificado como el ancestro de casi todas las variedades comerciales actuales. Se considera que los primeros en aprovechar las propiedades estimulantes de esta planta fueron los pueblos oromo o galla, quienes trituraban los frutos secos y los mezclaban con grasa animal para consumirlos como una especie de "energético ancestral".

La leyenda más difundida sobre el descubrimiento del café es la del pastor de cabras **Kaldi**, quien supuestamente notó que su rebaño se volvía más activo después de consumir los frutos de unos arbustos rojizos. Kaldi llevó los frutos a un monasterio, donde los monjes rechazaron inicialmente el uso de la planta, pero más tarde descubrieron que una infusión de los granos les ayudaba a mantenerse despiertos durante las largas vigilias nocturnas. Este mito fue recogido siglos más tarde por escritores árabes y europeos, dándole al café un aura mística vinculada a la espiritualidad, el misticismo y la resistencia física.

3.1.1.2 Difusión desde Etiopía al mundo islámico

La domesticación del café como cultivo y bebida se consolidó entre los siglos XIII y XV en el **Yemen**, especialmente en la ciudad portuaria de **Moka**, que se convirtió en el principal centro de comercialización. El café pasó a formar parte de la vida diaria de las comunidades sufíes, que lo utilizaban para mantenerse despiertos durante los dhikr (cantos espirituales nocturnos). Hacia el siglo XV, el café ya era cultivado sistemáticamente en los jardines y terrazas del sur de la península arábiga y consumido en formas rudimentarias de infusión.

A través del comercio y las rutas marítimas, el café comenzó a difundirse por todo el **mundo islámico**, desde Arabia hasta Persia, Siria, Egipto y el norte de África. Pronto surgieron las primeras **casas de café** (qahwa), que funcionaban como centros sociales, intelectuales y culturales donde se debatía poesía, religión, política y filosofía. Estas “cafeterías” tempranas fueron vistas por algunos líderes religiosos como una amenaza al orden establecido, lo que derivó en **prohibiciones temporales** del café en varias ciudades como La Meca, El Cairo y Constantinopla durante los siglos XVI y XVII. Sin embargo, su popularidad creció hasta volverse imparable.

3.1.1.3 Entrada a Europa y expansión colonial

El café fue introducido a Europa durante el siglo XVII, inicialmente a través de comerciantes venecianos que lo trajeron desde los puertos otomanos. En un principio, se le percibió con sospecha, siendo calificado como “la bebida amarga de los infieles musulmanes”. No obstante, su popularidad creció rápidamente gracias a su sabor exótico y sus efectos estimulantes. En 1683, después del asedio de Viena por los otomanos, se dice que los defensores europeos encontraron sacos de café abandonados por los turcos, lo que impulsó su aceptación en el continente.

Las **primeras cafeterías europeas** surgieron en ciudades como Londres, París y Viena, convirtiéndose en epicentros de la vida intelectual y comercial. En Londres, por ejemplo, eran conocidas como “Penny Universities” porque por el precio de una taza se podía participar en debates con comerciantes, filósofos y científicos. En París, las cafeterías se asociaron con los movimientos ilustrados, y en Viena se fusionaron con la repostería para formar la base de una cultura cafetera sofisticada y longeva.

Reconociendo su valor económico, las potencias coloniales europeas buscaron introducir el cultivo de café en sus territorios. Los **holandeses** fueron los primeros en establecer plantaciones comerciales en Java (Indonesia) en el siglo XVII. Más adelante, los **franceses introdujeron el café en el Caribe**, especialmente en Martinica y Santo Domingo (actual Haití), y los **portugueses lo cultivaron en Brasil**, que pronto se convirtió en el mayor productor mundial.

3.1.1.4 El café en América Latina y el Caribe

El cultivo del café llegó a América Latina a inicios del siglo XVIII y tuvo un impacto transformador tanto en el paisaje agrario como en la estructura social y económica de la región. En países como Brasil, Colombia, México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Honduras, el café se convirtió en un motor de desarrollo económico, creando oligarquías cafetaleras y estructuras de exportación orientadas al mercado internacional.

En el caso de **Honduras**, el café se introdujo a mediados del siglo XVIII, pero no fue sino hasta el siglo XX cuando alcanzó una importancia comercial significativa. Durante décadas, el cultivo fue promovido por cooperativas, asociaciones campesinas y programas estatales que buscaban diversificar la economía agrícola. Hoy en día, Honduras es uno de los principales productores de café de América Central y ocupa regularmente posiciones destacadas en el ranking mundial, exportando principalmente café arábica de altura, reconocido por su calidad sensorial.

El café ha sido, en este contexto, más que un simple cultivo: ha constituido una **institución económica y cultural**, dando forma a relaciones laborales, patrones de tenencia de la tierra, y dinámicas de poder tanto a nivel local como nacional.

3.1.1.5 El café como fenómeno global

Actualmente, el café es la segunda mercancía más comercializada del mundo después del petróleo, y su cadena de valor involucra a más de 25 millones de familias productoras, la mayoría en países en desarrollo. A lo largo de los siglos, ha evolucionado de una bebida ritual a un símbolo de globalización, identidad cultural y sofisticación gastronómica. Su historia abarca episodios de

esclavitud, emancipación, conflicto, migración, e innovación tecnológica, haciendo del café no solo un producto agrícola sino un **fenómeno social e histórico de escala global**.

Desde las montañas de Etiopía hasta las cafeterías urbanas del siglo XXI, el café ha atravesado continentes, religiones, imperios y revoluciones, dejando una huella imborrable en la historia de la humanidad.

3.2 Producción mundial

En la campaña cafetera 2024/2025, la producción mundial de café alcanzó un récord estimado de **174,9 millones de sacos de 60 kilogramos, equivalentes a aproximadamente 10,4 millones de toneladas métricas**. Este incremento de 6,9 millones de sacos respecto al año anterior se atribuye principalmente a la recuperación de las cosechas en países clave como Vietnam e Indonesia (Martinez, 2025).

3.2.1 Principales países productores de café (2024/2025)

Según (Jimenez, 2023), y sus datos del Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA), los mayores productores de café en esta campaña fueron

País	Producción (millones de sacos)	Participación mundial (%)
Brasil	66,4	38%
Vietnam	30,1	17%
Colombia	12,9	7%
Indonesia	10,9	6%
Etiopía	8,36	5%
Uganda	6,4	4%
India	6,2	4%
Honduras	5,3	3%
Perú	4,35	2%
México	3,87	2%

Tabla 1 Comparación de Países productores de café según (Jimenez2023)

Brasil mantuvo su posición como líder mundial en producción de café, con una cosecha combinada de Arábica y Robusta de 66,4 millones de sacos. Sin embargo, enfrentó desafíos climáticos como sequías y altas temperaturas que afectaron los rendimientos (Jimenez, 2023).

Vietnam experimentó una recuperación significativa, alcanzando los 30,1 millones de sacos, impulsada por precios más altos que incentivaron a los agricultores a maximizar la cosecha. Colombia, conocida por su café Arábica de alta calidad, reportó una producción de 12,9 millones de sacos, beneficiándose de condiciones climáticas favorables (Martinez, 2025).

3.2.2 Consumo y exportaciones globales

El consumo mundial de café se estimó en 168,1 millones de sacos, con un aumento notable en regiones como la Unión Europea, Estados Unidos y China. Las exportaciones globales también crecieron modestamente, alcanzando niveles récord gracias a los aumentos en Vietnam e Indonesia, que compensaron las reducciones desde Brasil (Melendez, 2024).

3.2.3 Desafíos y perspectivas

Según (Marquez, 2025) a pesar del aumento en la producción, el sector cafetalero enfrenta desafíos significativos como.

- **Condiciones climáticas adversas:** Sequías y temperaturas extremas en países productores clave han afectado los rendimientos y la calidad del grano.
- **Aumento de precios:** Los precios del café alcanzaron niveles máximos en años recientes, con un incremento del 38,8% en 2024 respecto al promedio del año anterior, impulsados por las condiciones climáticas adversas
- **Reducción de existencias:** Las existencias finales globales se redujeron a 20,9 millones de sacos, reflejando una demanda creciente que supera la oferta disponible

Estos factores subrayan la necesidad de estrategias sostenibles y resilientes para garantizar la estabilidad del mercado cafetalero global en el futuro.

3.3 Producción en Honduras

Los suelos donde se cultiva el café de Honduras son principalmente suelos montañosos, con relieve, no son suelos ricos en minerales ya que no son suelos de tierras volcánicas pero sus alturas hacen que el café consiga desarrollarse en perfectas condiciones. Honduras es un país tropical, su clima es cálido y lluvioso durante todo el año con tendencia al monzón. Se caracteriza por sus altas temperaturas durante todo el año, aunque el clima varía según la región. El promedio es alrededor de 16° C (61° F) a 20° C (68° F) en las montañas, este clima cálido es el que complementa el buen desarrollo de los cafetos en grandes altitudes (Coffe, 2025).

El país se divide en 15 regiones cafetaleras, en las que más de 300.000 hectáreas se emplean al cultivo de café verde generando unos 103.000 puestos de trabajo, el café en Honduras es el eje central de un sector dinámico y con gran potencial de crecimiento en términos de productividad, el gran desafío que tiene que abordar la economía cafetera Hondureña para seguir siendo pujante es trasladar sus beneficios al contexto social del productor cafetero, estimulando así rejuvenecimiento y avanzando hacia la equidad 5-5 Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 5 de las Naciones Unidas, que busca lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas (IHCAFE, 2018).

3.4 Clasificación botánica.

El cafeto pertenece al género *Coffea*, familia *Rubiaceae*. Las especies más cultivadas son *Coffea arabica* y *Coffea canephora* (robusta). *Coffea arabica* es la especie predominante en Honduras, y por ley está prohibido el cultivo de robusta. El *cafeto* es un arbusto de hojas opuestas, simples, de color verde oscuro. Las flores son blancas y fragantes, y los frutos son drupas rojas conocidas como cerezas, que contienen dos semillas: los granos de café (ANCA, 2019).

3.4.1 Morfología

El cafeto es una planta perenne leñosa de la familia Rubiaceae, que puede adoptar forma de arbusto o pequeño árbol. Su morfología se adapta bien a climas tropicales húmedos y su desarrollo estructural varía dependiendo de la especie y del manejo agronómico (Pulgarin, 2007).

3.4.1.1 Tallo:

Según (Monroig, 2019). 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 al arbusto verticalmente y otro en forma horizontal o lateral. El crecimiento vertical u orto trópico es originado por una zona de crecimiento activo o plúmula en el ápice de la planta que va alargando a ésta durante toda su vida, formando el tallo central, nudos y entrenudos.

En los primeros 9 a 11 nudos de una planta joven sólo brotan hojas. De ahí en adelante está comienza a emitir ramas laterales. Estas 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 no se desarrolla a menos que el tallo principal sea decapitado, podado o agobiado (Monroig, 2019).

La muerte de la yema apical causada por ataque de enfermedades, insectos, deficiencias nutricionales u otros pueden causar la activación de las yemas accesorias a formar nuevos brotes que sustituirán al original. 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. No es hasta que el tejido del tallo principal o sustituto (según sea el caso) se vuelve lo suficiente maduro que se emiten las ramas laterales (Pulgarin, 2007).

En la parte inferior del tronco donde ya no hay hojas se forman yemas que al podar o doblar el tallo brotan de esos nuevos chupones que sustituyen el anterior. En resumen, puede concluirse que el café exhibe un dimorfismo único en su crecimiento vegetativo (Pulgarin, 2007).

3.4.1.2 Ramas:

Las ramas laterales primarias se originan de yemas en las axilas de las hojas en el tallo central. Estas ramas se alargan continuamente y son producidas a medida que el eje central se alarga y madura. El crecimiento de éstas y la emisión de nuevas laterales en forma opuesta y decusada van dando lugar a una planta de forma cónica. Las ramas dan origen a otras ramas que se conocen como secundarias y terciarias. En estas ramas se producen hojas, flores y frutos. A excepción de algunas especies, en el tronco o tallo del *C. arábica* normalmente se producen sólo yemas vegetativas, nunca flores ni fruto (José Bismarck Solano García, 2023).

Si a una rama lateral se le poda su ápice, no se induce la formación de otras ramas laterales en la misma axila, o sea, no tiene poder de renovación. En el caso de la propagación vegetativa, si se enraíza o se injerta una rama ortotrópica se obtiene una planta normal; de lo contrario, si fuere una rama plagiotrópica obtendríamos una planta baja y compacta con sólo ramas laterales. Es decir, que una rama plagiotrópica no da origen a una rama ortotrópica. Esta diferencia es de mucha importancia práctica cuando se propaga por injertos o esquejes y cuando se aplican los sistemas de poda. La eliminación del ápice de crecimiento de una rama lateral puede inducir al desarrollo de ramas secundarias y terciarias (José Bismarck Solano García, 2023).

3.4.1.3 Raíces:

Al igual que en el tallo en el sistema radical hay 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 y 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 que salen de éstas de carácter secundario y terciario. Normalmente estas se conocen como raicillas o pelos absorbentes (Caleo, 2017).

El sistema radical del cafeto es uno superficial, ya que se ha constatado que alrededor del 94% de las raíces se encuentran en el primer pie de profundidad en el suelo. Las raíces laterales pueden extenderse hasta un metro alejadas del tronco. Generalmente la longitud de las raíces coincide con el largo de las ramas (Isaola, 2021).

3.4.1.4 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 3 a 6 pulgadas de largo (Gomez, 2010).

La vida de las hojas en la especie arábica es de 7 a 8 meses mientras que en la *canephora* es de 7 a 10 meses.

3.4.1.5 Inflorescencia:

Las flores son pequeñas, de color blanco y de olor fragante. Los cinco pétalos de la corola se unen formando un tubo. El número de pétalos puede variar de 4 a 9 dependiendo de la especie y la variedad. El cáliz está dividido en 4 a 5 sépalos y

las yemas florales aparecen generalmente a los dos o tres años dependiendo de la variedad. Nacen en las axilas de las hojas en las ramas laterales. Estas yemas tienen la capacidad de evolucionar en ramificaciones. La florecida no alcanza su plenitud hasta el cuarto o quinto año (Johana, 2019).

La inflorescencia del café es una cima de eje muy corto que posee un número variado de flores. En los arábigos es de 2 a 9 y en los robustecidas de 3 a 5. Como regla general se forman en la madera o tejido producida el año anterior. En las partes lignificadas del arbusto que posean de uno a tres años aparecen en gran número. Los granos de polen en las especies *canephora* y *liberica* son fácilmente transportados por brisas leves mientras que en la especie arábigo no, debido a que son pesados y pegajosos (Ubieta, 2020).

Las especies *canephora* y *liberica* son especies alógamas y los arábigos son autógamos. En las especies donde ocurre la polinización cruzada el elemento polinizador principal es el viento y luego los insectos. En los arábigos el 94% de la polinización es autopolinización y sólo en un 6% puede ocurrir polinización cruzada (Ubieta, 2020).

3.4.1.6 Fruto

El fruto del cafeto es una drupa. Es de forma ovalada o elipsoidal ligeramente aplanada. Contiene normalmente dos semillas plano convexas separadas por el tabique (surco) interno del ovario. Pueden presentarse tres semillas o más en casos de ovarios tricolulares o pluricolulares o por falsa poliembrionía (cuando ovarios bicelulares presentan más de un óvulo en cada célula). A causa del aborto de un óvulo se puede originar un fruto de una sola semilla (Saballos, 2023).

El fruto es de color verde al principio, luego se torna amarillo y finalmente rojo, aunque algunas variedades maduran color amarillo. Y el tiempo que transcurre desde la florecida hasta la maduración del grano varía según la especie (Saballos, 2023).

3.4.2 Requerimientos edafoclimáticos

3.4.2.1 Altitud

La altitud es un factor clave en el cultivo del café, ya que influye directamente en el sabor, la calidad del grano y el desarrollo de la planta. En general, a mayor altitud, el café madura más lentamente, lo que permite una mayor concentración de azúcares y compuestos aromáticos. La especie *Coffea arabica*, que produce cafés de alta calidad, se cultiva idealmente entre 800 y 2,000 metros sobre el nivel del mar (msnm). En países como Honduras, las zonas cafetaleras más reconocidas como Marcala, Santa Bárbara y El Paraíso se encuentran entre 1,100 y 1,800 msnm, lo que permite obtener granos con buen aroma, acidez y complejidad de sabor (Daggett, 2019).

Según (Daggett, 2019). por su parte, la especie *Coffea canephora* (Robusta) se cultiva en altitudes más bajas, entre 0 y 900 msnm. Es más resistente a plagas y enfermedades, pero produce un café con sabor más fuerte, más amargo y con mayor cafeína, aunque de menor calidad sensorial. En resumen, los cafés de altura, especialmente los arábicas cultivados por encima de los 1,200 msnm, son los más valorados en el mercado por su perfil de taza superior.

.3.4.2.2 Temperatura:

El cultivo de café en Honduras, especialmente de la especie *Coffea arabica*, requiere temperaturas óptimas que oscilan entre **18 °C y 24 °C**, con tolerancia mínima de 15 °C y máxima de 30 °C. Estas condiciones favorecen una maduración lenta del grano, lo que mejora la calidad en taza. Temperaturas por debajo de 13 °C pueden afectar la floración, mientras que valores superiores a 30 °C aumentan el estrés de la planta y favorecen enfermedades como la roya. Las principales zonas cafetaleras hondureñas, ubicadas entre 1,000 y 1,800 msnm, presentan en general un clima adecuado para este rango térmico (Jaramiyo, 2025).

3.4.2.3 Luminosidad

El cultivo de café requiere niveles de luminosidad moderados, entre 1,200 y

2,000 horas de luz solar al año, ideales para el desarrollo equilibrado del cafeto. Aunque la planta es de origen sombreador, necesita luz suficiente para una buena fotosíntesis, floración y maduración del fruto. Se recomienda un sombreado del 30 al 40 %, ya que el exceso de sombra puede reducir la producción y favorecer enfermedades, mientras que demasiada exposición al sol puede causar estrés térmico, deshidratación y mayor incidencia de roya. Por ello, el manejo adecuado de sombra es esencial en las zonas cafetaleras del país (Gomez G. , 2017).

3.4.2.4 Humedad relativa

la humedad relativa es un factor ambiental determinante que influye directamente en el desarrollo vegetativo del cafeto, la floración, el llenado de los frutos y, especialmente, en la incidencia de enfermedades como la roya (*Hemileia vastatrix*) y el ojo de gallo (*Mycena citricolor*). El rango óptimo de humedad relativa para el desarrollo saludable de *Coffea arabica* oscila entre el 60 % y el 80 %, dependiendo de la altitud, la cobertura de sombra y las prácticas de manejo agronómico. Cuando la humedad se mantiene en niveles moderados y constantes, el cafeto puede llevar a cabo sus funciones fisiológicas sin estrés, favoreciendo la calidad del grano (Bravo, 2022).

No obstante, en regiones con una humedad relativa persistentemente alta por encima del 85 %, especialmente durante la temporada lluviosa, se incrementa el riesgo de proliferación de enfermedades foliares, lo que hace necesario un manejo integrado, incluyendo podas, control de sombra y aplicaciones preventivas. Por otro lado, una humedad relativa demasiado baja, común en zonas secas o en estaciones de canícula prolongada, puede generar estrés hídrico, caída de flores o frutos y reducción de rendimiento (Bravo, 2022).

3.4.2.5 Precipitación

El cultivo de café en Honduras requiere una precipitación anual que oscile entre 1,200 y 2,000 milímetros, distribuida de manera relativamente uniforme a lo largo del año, con énfasis en ciertos momentos críticos del ciclo fenológico del cafeto. Este rango permite un adecuado desarrollo vegetativo, floración, cuajado y llenado del fruto, así como el sostenimiento de condiciones de humedad del suelo para el crecimiento radicular (Maradiaga, 2018).

3.4.2.6 Vientos

Las condiciones ideales para su desarrollo incluyen zonas protegidas de ráfagas intensas. Los vientos suaves y constantes, con velocidades inferiores a 10 km/h, son generalmente tolerables y hasta beneficiosos, ya que favorecen la ventilación del follaje, reducen la humedad relativa y ayudan a prevenir enfermedades fúngicas como la roya. Sin embargo, cuando la velocidad del viento supera los 30 km/h, especialmente en zonas expuestas o durante tormentas tropicales, puede provocar daños físicos directos en las plantas, como quiebre de ramas, caída prematura de flores y frutos, deshidratación por evapotranspiración excesiva, e incluso volcamiento de árboles jóvenes en suelos blandos o poco profundos (Aragon, 2015).

3.4.2.7 Suelo

El café en Honduras requiere suelos profundos, bien drenados, con buen contenido de materia orgánica, textura franca o franco-arcillosa, pH ligeramente ácido entre 5.0 y 6.5, y ricos en nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio. Los suelos de origen volcánico y con buena capacidad de retención de humedad son ideales. Deben evitarse suelos compactados, encharcados o con alta salinidad, ya que afectan el desarrollo radicular y la productividad del cafeto (Olivar, 2023).

3.4.3 Ciclo vegetativo del cultivo

El desarrollo del cafeto (*Coffea arabica* o *Coffea canephora*) sigue una serie de fases fenológicas que van desde la germinación hasta la madurez productiva. Estas etapas varían ligeramente según el clima, la altitud, la variedad y el manejo agronómico.

3.4.3.1 Germinación y emergencia

La germinación del café ocurre generalmente entre **10 y 20 días** después de la siembra, dependiendo de factores como la temperatura (ideal entre 20 °C y 30 °C), humedad y calidad de la semilla. Durante esta etapa, la semilla absorbe agua, activa sus procesos metabólicos y desarrolla la radícula, que será la raíz primaria. La emergencia, que es la salida del brote o plántula del suelo, sucede entre los **20 y 30 días** tras la siembra, marcando el inicio del crecimiento visible de la

planta. Para asegurar una buena germinación y emergencia, es vital mantener una humedad constante, proteger las semillas de plagas y enfermedades, y evitar temperaturas extremas (Cuadra, 2018).

3.4.3.2 Fase de Vivero (Plántula)

La fase de vivero en café dura aproximadamente entre **6 y 9 meses**, tiempo durante el cual las plántulas se desarrollan en condiciones controladas antes de ser trasplantadas a campo. Durante este periodo, las plantas requieren sombra parcial (30-50 %), riego constante para mantener humedad adecuada, y sustratos bien drenados y ricos en materia orgánica. Es fundamental controlar plagas y enfermedades, así como realizar podas suaves para fortalecer el tallo y promover un sistema radicular robusto. La temperatura ideal en vivero oscila entre **20 °C y 25 °C**, favoreciendo un crecimiento vigoroso. Al finalizar esta fase, las plántulas deben tener entre **20 y 30 cm de altura** (Zapata, 2017).

3.4.3.3 Amacollamiento o ahijamiento

El amacollamiento o ahijamiento en café es un proceso natural mediante el cual la planta desarrolla brotes laterales o retoños desde la base del tallo principal, formando nuevas ramas que contribuyen a un mayor volumen foliar y potencial productivo. En Honduras, este fenómeno suele iniciarse entre los 6 y 12 meses después del trasplante, dependiendo de factores como la variedad, manejo agronómico, nutrición y condiciones ambientales. Un adecuado amacollamiento es beneficioso porque permite que el cafeto incremente su área fotosintética, mejore la absorción de nutrientes y aumente la producción de flores y frutos en ciclos posteriores (Sergieieva, 2025).

3.4.3.4 Rápido crecimiento

El rápido crecimiento del café en Honduras ocurre principalmente durante los primeros **12 a 18 meses** después del trasplante, cuando las plantas desarrollan rápidamente su sistema radicular, tallos y follaje. Este crecimiento vigoroso es favorecido por condiciones óptimas de temperatura (18–24 °C), humedad relativa adecuada (60–80 %), suelo fértil y buen manejo agronómico,

incluyendo riego y fertilización balanceada. Durante esta etapa, es crucial controlar plagas, enfermedades y mantener sombra moderada para evitar estrés y asegurar un desarrollo saludable que permita una producción futura estable y de calidad (G, 2017).

3.4.2.5 Floración

La floración del café en Honduras ocurre generalmente entre los 9 y 12 meses después del trasplante, aunque puede variar según la altitud, variedad y condiciones climáticas. Este proceso es desencadenado principalmente por la combinación de lluvias intensas seguidas de un periodo seco breve, lo que estimula la apertura masiva de flores blancas, perfumadas y agrupadas en racimos en las axilas de las hojas. La temperatura ideal durante la floración oscila entre 18 °C y 22 °C y la humedad relativa debe mantenerse alrededor del 70 % para favorecer la polinización y el cuajado del fruto (Rodríguez, 2018).

3.4.2.6 Fructificación y Maduración

La fructificación y maduración del café en Honduras es un proceso que sigue a la floración y suele durar entre 6 y 9 meses, dependiendo de la altitud, variedad y condiciones climáticas. Tras la polinización, los frutos (cerezas) comienzan a desarrollarse, pasando por etapas de crecimiento, cambio de color y madurez. En zonas de altitud media y alta, como Marcala o Santa Bárbara, la maduración es más lenta debido a temperaturas más frescas, lo que favorece una mayor acumulación de azúcares y compuestos aromáticos en el grano, mejorando la calidad sensorial. El cambio de color de verde a rojo, amarillo o naranja indica que la cereza está lista para cosechar (Romero, 2019).

3.4.2.6 Producción y Renovación

La producción de café en Honduras es una de las actividades agrícolas más importantes del país, representando cerca del 20 % de las exportaciones totales y generando empleo a más de 120,000 familias. Honduras se posiciona como uno de los principales productores de café en América Central, destacándose por la calidad de su café arábica cultivado en zonas montañosas entre 1,000 y 1,800 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, la producción enfrenta desafíos significativos, como la incidencia de enfermedades como la roya del café, el envejecimiento de los cafetales y el

impacto del cambio climático, que afectan la productividad y rentabilidad de las fincas (Romero M. , 2021).

La renovación de cafetales es una estrategia clave para mantener y aumentar la producción sostenible en Honduras. Consiste en reemplazar plantas viejas o enfermas por nuevas variedades resistentes a enfermedades y mejor adaptadas a las condiciones locales. Esta renovación es fundamental para contrarrestar la reducción progresiva de rendimiento que sufren los cafetos después de 15 a 20 años de producción continua. El Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) impulsa programas de renovación con variedades resistentes a la roya, como las nuevas líneas IHCAFE-90, Lempira, y los híbridos F1, que ofrecen mayor resistencia y productividad (Romero M. , 2021).

La renovación también implica la adopción de buenas prácticas agrícolas, incluyendo análisis de suelo, fertilización adecuada, control de sombra y manejo integrado de plagas y enfermedades. Además, es vital capacitar a los productores para que implementen estas tecnologías y mejorar el acceso a financiamiento para la renovación. En conjunto, la producción y renovación del café en Honduras buscan garantizar la sostenibilidad económica, social y ambiental del sector, asegurando calidad y competitividad en los mercados internacionales (Romero M. , 2021).

3.4.3 Propagación y material vegetal

3.4.3.1 Propagación del Café

La propagación del café en Honduras se realiza principalmente mediante dos métodos: la propagación sexual a través de semillas y la propagación vegetativa mediante esquejes o clonación, siendo la sexual la más común para establecer nuevos cafetales. La propagación por semillas inicia con la selección de semillas de alta calidad, provenientes de plantas sanas y productivas, que se someten a un proceso de fermentación y lavado para garantizar su viabilidad. Luego, las semillas se siembran en viveros protegidos donde reciben sombra parcial, riego constante y manejo fitosanitario, con una germinación que ocurre entre 10 y 20 días, y una emergencia visible alrededor de 20 a 30 días después de la siembra (vinent, 2020).

El proceso de vivero dura aproximadamente de 6 a 9 meses, periodo en el cual las plántulas desarrollan raíces y tallos vigorosos, preparándose para el trasplante a campo. En cuanto a la propagación vegetativa, se utiliza principalmente para multiplicar variedades clonales resistentes a la roya y otras enfermedades, empleando técnicas como esquejes herbáceos o semileñosos, y en algunos casos injertos para mejorar la resistencia y productividad. Este método permite mantener las características genéticas deseables de la planta madre y obtener plantas homogéneas y de calidad superior (vinent, 2020).

En Honduras, el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) y otros organismos técnicos promueven ambas técnicas, pero con énfasis en la producción masiva de plántulas de calidad en viveros certificados, asegurando la sanidad y el vigor para un establecimiento exitoso en campo. La correcta selección del material genético, manejo agronómico en vivero y trasplante oportuno son factores críticos para el éxito de la propagación y posterior rendimiento de los cafetales hondureños (vinent, 2020).

3.4.3.2 Material Vegetal del Café

El material vegetal para el cultivo de café está conformado principalmente por variedades y clones seleccionados que combinan características de alta productividad, calidad en taza y resistencia a enfermedades como la roya (*Hemileia vastatrix*). El Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) es la principal entidad encargada de la investigación, selección y distribución de material genético certificado para asegurar la renovación y sostenibilidad del sector cafetalero. Entre los materiales vegetales más utilizados destacan variedades tradicionales como Lempira, IHCAFE-90, Parainema y Oro Azteca, que ofrecen buena resistencia y adaptación a las condiciones locales (Anacafe, 2018).

Además, se promueven híbridos F1 desarrollados en colaboración con CATIE y PROMECAFE, como Milenio, Casiopea y Centroamericano, que combinan resistencia genética, vigor y calidad sensorial. En 2024, el IHCAFE introdujo nuevas variedades como Iucatú 75, Anacafé 14 SHN y Obatá SHN, diseñadas para enfrentar los retos del cambio climático y mejorar la productividad. El material vegetal certificado se produce en viveros acreditados, donde se garantiza la sanidad, vigor

y homogeneidad de las plantas, fundamentales para un establecimiento exitoso en campo. El uso de este material genético adaptado es clave para mejorar los rendimientos, reducir pérdidas por enfermedades (Anacafe, 2018).

3.4.4 Fertilización

3.4.4.1 Requerimientos nutritivos del cultivo

Los requerimientos nutritivos del cultivo del café comprenden el conjunto de nutrientes esenciales que la planta necesita para completar su ciclo de vida, mantener su salud fisiológica, expresar su máximo potencial productivo y garantizar la calidad del grano. El cafeto, como cualquier otro cultivo, necesita absorber del suelo y del ambiente elementos minerales en cantidades específicas y en momentos críticos de su desarrollo. Estos nutrientes son imprescindibles para llevar a cabo funciones vitales como la fotosíntesis, la síntesis de proteínas, el crecimiento de raíces y tallos, la formación de flores y frutos (Gomez S. , 2024).

Los nutrientes que el cafeto requiere se clasifican en macronutrientes primarios, macronutrientes secundarios y micronutrientes, según la cantidad que demanda la planta. Los macronutrientes primarios son nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), considerados los más importantes por su alta demanda y por estar directamente relacionados con el crecimiento, desarrollo vegetativo y la productividad. El nitrógeno es esencial para la formación de clorofila, proteínas y enzimas; su deficiencia se manifiesta en clorosis generalizada y bajo crecimiento (Gomez S. , 2024).

El fósforo favorece el desarrollo radicular, la floración y el cuajado de frutos, siendo vital en las etapas iniciales y de reproducción. El potasio, por su parte, está vinculado al transporte de fotosintatos, el llenado del grano, la resistencia a la sequía y la calidad del café. Los macronutrientes secundarios calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S) también son indispensables, aunque en menores cantidades (Molrales, 2019).

El calcio fortalece las paredes celulares y regula la absorción de otros nutrientes. El

magnesio forma parte central de la molécula de clorofila y es clave para la fotosíntesis. El azufre participa en la síntesis de aminoácidos y proteínas. En cuanto a los micronutrientes, aunque requeridos en muy pequeñas cantidades, su ausencia puede provocar trastornos importantes en la planta. Entre los más importantes se encuentran el zinc (Zn), necesario para la producción de hormonas de crecimiento; el boro (B), que favorece el desarrollo floral, la polinización y el cuajado; el hierro (Fe), fundamental para la síntesis de clorofila; y otros como manganeso (Mn), cobre (Cu) y molibdeno (Mo), todos con funciones enzimáticas y metabólicas específicas (Molrales, 2019).

Los requerimientos nutritivos del café varían según la edad del cafeto, la variedad, el rendimiento esperado, el tipo de suelo, las condiciones climáticas y el sistema de manejo agronómico. Por ejemplo, un cafeto joven en etapa de establecimiento demanda mayores cantidades de nitrógeno para el desarrollo vegetativo, mientras que una planta adulta en plena producción requiere más potasio para el llenado de frutos. Asimismo, suelos ácidos, con baja capacidad de intercambio catiónico o con deficiencia de materia orgánica, pueden limitar la disponibilidad de nutrientes, haciendo necesaria la fertilización complementaria (Khalajabadi, 2024).

Para atender adecuadamente estos requerimientos, es indispensable realizar análisis de suelo y análisis foliares periódicos, los cuales permiten determinar la fertilidad actual del terreno, identificar posibles deficiencias y establecer un plan de fertilización racional, eficiente y ambientalmente sostenible. Este plan debe considerar el momento oportuno de aplicación, la forma de suministro (al suelo o foliar), la dosis adecuada y el tipo de fertilizante más conveniente, ya sea químico u orgánico (Khalajabadi, 2024).

3.5 Plagas

3.5.1 Broca del café (*Hypothenemus hampei*)

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es una de las plagas más destructivas del cultivo de café en Honduras y a nivel mundial. Es un pequeño escarabajo de color negro, de aproximadamente 1.5 a 2 mm de longitud, que ataca directamente el fruto del cafeto. La hembra adulta perfora la

cereza del café y deposita sus huevos en el interior del grano; al eclosionar, las larvas se alimentan del endospermo, causando daños irreversibles en la calidad y peso del grano. Esta plaga se desarrolla en condiciones de temperatura entre 20 °C y 30 °C y alta humedad, factores comunes en muchas zonas cafetaleras hondureñas. (Mejia, 2025).

La broca puede generar pérdidas de hasta un 30 % en la producción si no se controla adecuadamente, afectando tanto el rendimiento como el precio del café en el mercado por la disminución de su calidad física y sensorial. El manejo de la broca en Honduras se basa en un enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP), que incluye monitoreo mediante trampas con alcohol, recolección oportuna de las cerezas maduras y caídas, uso de controles biológicos como el hongo *Beauveria bassiana* (Mejia, 2025).

El control eficaz de la broca requiere una vigilancia constante por parte del productor, el uso de prácticas culturales adecuadas y el acompañamiento técnico, ya que su presencia puede multiplicarse rápidamente durante las cosechas si no se actúa de manera preventiva y coordinada (Aristizabal, 2016).

3.5.2 Minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*)

El minador de la hoja del café (*Leucoptera coffeella*) es una plaga significativa en los cafetales de Honduras, especialmente en zonas de clima cálido y altitudes medias y bajas. Esta plaga es un pequeño lepidóptero cuyas larvas se alimentan del mesófilo de las hojas, formando galerías o “minas” visibles como manchas blanquecinas en la superficie foliar. Su acción reduce la capacidad fotosintética de la planta, debilitándola y afectando la producción, especialmente cuando el ataque coincide con etapas clave como floración o llenado del fruto. El daño se presenta con mayor intensidad durante la época seca o en periodos prolongados sin lluvia, cuando las plantas están más expuestas al estrés hídrico (Ramirez, 2023).

Las hojas afectadas se tornan cloróticas, se secan y caen prematuramente, lo que puede provocar un desequilibrio en la relación entre área foliar y carga de frutos. Si no se controla, el minador puede causar defoliaciones severas y afectar la productividad del ciclo siguiente. El manejo integrado del minador de la hoja en Honduras incluye la implementación de podas para renovar

follaje, monitoreo constante mediante inspección visual de hojas jóvenes, y uso de control biológico, principalmente con parasitoides del género *Mirax*. En casos de alta infestación, pueden aplicarse insecticidas selectivos de bajo impacto, siempre respetando los umbrales económicos de intervención para evitar la resistencia y preservar la fauna benéfica (Ramirez, 2023).

3.5.3 Cochinilla verde (*Coccus viridis*)

La cochinilla verde del café (*Coccus viridis*) es una plaga importante en los cafetales de Honduras, especialmente en zonas cálidas y húmedas con exceso de sombra y poca ventilación. Este insecto pertenece al grupo de los hemípteros y se caracteriza por su forma ovalada, color verde brillante y consistencia blanda. Se alimenta succionando la savia de las hojas, tallos y ramas tiernas del cafeto, debilitando la planta y reduciendo su productividad. El daño directo causado por la cochinilla incluye el amarillamiento de hojas, deformación de brotes y reducción del vigor vegetativo. Además, al excretar melaza, favorece el desarrollo de hongos como la fumagina (*Capnodium spp.*), que cubre las hojas con una capa negra que interfiere con la fotosíntesis y deteriora la calidad del cultivo (Carrera, 2024).

El control de esta plaga en Honduras forma parte del Manejo Integrado de Plagas (MIP) e incluye prácticas culturales como el control de sombra, poda de ramas infestadas y mejora de la aireación en el cultivo. También se promueve el uso de control biológico mediante enemigos naturales como mariquitas (*Azya orbigera* y *Cryptolaemus montrouzieri*) y hongos entomopatógenos como *Lecanicillium lecanii*. En casos severos, puede recurrirse a insecticidas de contacto o sistémicos selectivos, siempre con precaución para evitar efectos sobre polinizadores y fauna benéfica (Park, 2019).

3.5.4 Otros insectos plaga

se suelen presentar otros insectos comunes que afectan la salud del cultivo, entre ellos el grillo indiano (*Brachytrupes spp.*), que daña tallos y raíces de plantas jóvenes; las escamas y pulgones, que succionan savia y favorecen el desarrollo de fumagina; el ácaro rojo (*Oligonychus yothersi*), que produce manchas en las hojas; y las hormigas arrieras (*Atta spp.*), capaces de defoliar plantas

completas. También se observan gusanos cortadores (*Spodoptera* y *Agrotis spp.*), que afectan viveros y plántulas, y mosca blanca (*Bemisia tabaci*), presente en zonas bajas y cálidas, debilitando los cafetos y transmitiendo enfermedades. El control de estos insectos requiere monitoreo constante y aplicación de manejo integrado con énfasis en medidas preventivas, biológicas y culturales (Enrique, 2020).

3.6 Enfermedades

3.6.2 Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*)

3.6.2.1 Sintomatología.

La enfermedad se manifiesta en las hojas, en un inicio como pequeñas manchas amarillas de aproximadamente 2 mm. de diámetro en la cara inferior (envés) de la hoja. Esas manchas aumentan gradualmente mostrándose circulares, de diámetro aproximado de 1 cm., lisas, de color amarillo transparente en la cara superior (haz) mientras que en el envés se observa una masa polvosa saliente sobre la superficie de la hoja, de color anaranjado, correspondiente a la lesión característica de la enfermedad, constituida por numerosas esporas (uredosporas) del hongo (Sela, 2022).

Puede existir enlace entre varias manchas, llegando a cubrir gran parte del área foliar. En caso de severidad, la enfermedad provoca defoliación y reducción del área activa fotosintética, llegando a ocasionar una reducción progresiva de la producción (Sela, 2022).

3.6.2.2 Etiología.

La Roya del cafeto, es producida por el hongo *Hemileia vastatrix*; produce esporas en pedicelos reunidos en haces a través de las estomas; este hongo es un parásito obligado, únicamente puede vivir en el tejido de la planta. Cada mancha o lesión, puede contener aproximadamente 150 mil esporas considerándose por ello excelente fuente de inóculo. Condiciones excelentes de humedad, temperatura, precipitación y susceptibilidad de la

planta, son factores importantes para el desarrollo de una epidemia (Lozano, 2021).

3.6.2.3 Control.

En Honduras, la roya del café (*Hemileia vastatrix*) representa una de las principales amenazas para la producción cafetalera. FORAGRO, empresa especializada en soluciones agrícolas, ofrece diversos fungicidas para su control efectivo (Murillo, 2025)

IMÁN 12.5 SC: Fungicida sistémico y curativo con rápido efecto de choque y alta residualidad en el cultivo de café. Iman Ultra Fungicida sistémico y de contacto con efecto curativo, erradicante y antiesporulante, eficaz contra la roya y otras enfermedades. Mancuerna Fungicida sistémico antiesporulante y preventivo, utilizado para el control de la roya y otras enfermedades en el cultivo de café. Mancuerna Plus 28SE: Fungicida sistémico y de contacto con efecto curativo, erradicante y antiesporulante, recomendado para el control de la roya y otras enfermedades en el café. El uso adecuado de estos productos, en combinación con prácticas agrícolas integradas, es fundamental para mantener la sanidad y productividad de los cafetales hondureños (Murillo, 2025)..

3.6.2.3 Control Genético.

Como medida preventiva de control se recomienda el uso de variedades con resistencia genética a la roya, los productores tienen a su disposición la variedad Lempira cuyo uso evitará el tener que recurrir a la utilización de pesticidas en el combate de esta enfermedad. (Filho, 2015).

3.6.3 Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)

3.6.3.1 Sintomalogía

Se manifiesta por manchas circulares en las hojas y frutos, de color pardo oscuro, tornándose a un color gris claro a medida que el hongo se va desarrollando. Los bordes de la lesión son bien definidos notándose por el haz y por el envés; sobre las lesiones pueden observarse a simple vista, varios filamentos provistos de una cabezuela en el ápice de cada uno, que corresponden a las

estructuras reproductivas del hongo (Tronconi, 2017).

3.6.3.2 Etiología

El "Ojo de gallo", también llamado "gotera", debido al ocasional desprendimiento de la lesión, es producida por el hongo *Mycena citricolor*, el cual se desarrolla en cafetales con excesiva sombra, poca ventilación, y condiciones de mucha lluvia; su avance es lento y generalmente aparece en sitios aislados. La presencia del hongo suele manifestarse durante todo el año, si las condiciones le son favorables. El viento, la lluvia, el hombre, etc., son medios importantes para su diseminación (Tronconi, 2017).

3.6.3.3 Control Cultural

La enfermedad podrá ser evitada mediante la realización constante de las prácticas o labores culturales del cultivo, tales como: regulación de sombra, poda sanitaria de los cafetos, control de malezas, fertilizaciones, etc. Estas mismas prácticas reducen la enfermedad una vez establecida (Tronconi, 2017).

3.6.3.4 Control Químico

Según (Tronconi, 2017) en casos de infección severa complementarse con control químico, el cual podría efectuarse mediante la aplicación vía foliar de los productos fungicidas siguientes:

3.6.4 Antracnosis (*Colletotrichum spp*)

3.6.4.1 Sintomatología

Se puede observar en las hojas la presencia de manchas de color café o gris con bordes irregulares, estas manchas pueden aparecer tanto en la parte central de la hoja, como en los extremos, siendo de diferentes tamaños. Un signo característico de la enfermedad, es la presencia de unos puntitos negros distribuidos en toda la lesión, que corresponden a estructuras (acérvulos) del hongo. La enfermedad se presenta también en los frutos verdes y ramas, adquiriendo un color negruzco; el

daño principal es la exagerada defoliación, secamiento de ramas del ápice hacia la base y caída de frutos (Bayer, 2023).

3.6.4.2 Etiología

El agente causal de esta enfermedad, es el hongo *Colletotrichum sp.* de vida saprófita, (materiales en descomposición) las condiciones climáticas y fisiológicas apropiadas para el hongo, son indispensables para causar daños de gran importancia económica. Los vientos fríos, abundante lluvia, así como la presencia de suelos con problemas de penetración de raíces y desbalances nutricionales, son factores determinantes para que la enfermedad se establezca (Bayer, 2023).

3.6.4.3 Control Cultural

Un buen programa de fertilización, así como el establecimiento de la plantación en zonas aptas para el cultivo, evitan ataques severos de esta enfermedad (Fernandez, 2019).

3.6.4.4 Control Químico

Según (Mancias, 2019) para el control curativo del problema, pueden realizarse aspersiones foliares quincenal o mensualmente, dependiendo de la severidad, con los productos químicos siguientes: Benlate (50%) 1 g/litro de agua

Daconil (50%) 2 g/litro de agua

Dithane M-45 (80%) 3 g/litro de agua

3.6.5 Mal del talluelo

3.6.5.1 Sintomatología

La enfermedad se presenta a los pocos días de la germinación, afectando generalmente en estado de fosforito o de chapola y se manifiesta en la aparición de lesiones necróticas de color café rojizo oscuro en el tejido tierno de la base del tallo que se extienden hasta circundarlo y estrangularlo; en éstas condiciones se puede observar marchitez en las hojas; desprendimiento de la corteza, debido

a la desintegración del tejido y doblamiento del tallo, que provoca la muerte de la planta (Carrillo, 2023).

3.6.5.2 Etiología

El mal del talluelo o "*rizoctioniosis*", lo provoca principalmente el hongo *Rhizoctonia solani*, asociado con *Pythium* y *Fusarium*; estos hongos habitan el suelo, pudiendo vivir indefinidamente en restos de vegetales y animales del suelo. Las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de esta enfermedad son el exceso de humedad, de sombra y de bajas temperaturas (Carrillo, 2023).

3.6.5.3 Control cultural

Luz solar directa: Exposición del arriate, cama o era a la luz solar, removiendo la tierra semanalmente por un período de 30 días (Canqui, 2018).

Luz solar indirecta: uso de plásticos.

Agua hirviendo: Usar un galón de agua hirviendo por m.

3.6.5.4 Control químico

Se recomienda un tratamiento químico preventivo en los semilleros o camellones. Es importante, además, evitar los suelos que en años anteriores hayan estado infestados y que presenten excesiva humedad. Se recomiendan los siguientes productos para evitar esta enfermedad.

Tabla 2 tratamiento químico preventivo en semillero Según (DIAS, 2,014).

Dazomet (Basamid 95%)	32 g Sembrar dos semanas después de aplicado
Carboxin (Vitavax 300)	20 g Sembrar una semana después de aplicado
Captan (Captan 50%)	10 g Sembrar una semana después de aplicado

3.6.6 Mancha de hierro

3.6.6.1 Sintomatología

Consiste en la presencia de manchas circulares aproximadamente de un centímetro de diámetro, pudiendo alcanzar mayores dimensiones. Se caracteriza por presentar un color pardo-claro o café oscuro, con un centro blanco ceniciento, exteriormente la lesión está circundada por un anillo de color amarillento; puede afectar a nivel de vivero, planta joven y planta adulta, de igual forma ataca al follaje y al fruto. La necrosis estimula la caída de hojas, resultando en una defoliación general de la planta (Acosta, 2017).

3.6.6.2 Etiología

Según (Acosta, 2017) la Mancha de hierro, es causada por el hongo *Cercóspora coffeicola*, produciendo en la parte central de la lesión, estructuras de reproducción de color oscuro. La enfermedad es favorecida por la época fría, asociada a la humedad, exposición a la insolación; relacionada también con deficiencias nutricionales, ataque de nematodos, etc (Torres, 2024).

3.6.6.3 Control Cultural

El problema se puede prevenir mediante las observaciones siguientes: adecuar la sombra para evitar el exceso de iluminación, fertilización adecuada y control de nematodos fitoparásitos. (Acosta, 2017).

3.6.6.4 Control Químico

En presencia de la enfermedad deberá usarse:

Tabla 3 Control químico para mancha de hierro según (Torres,2024).

Producto	Dosis
Benlate (50%)	1 g/litro de agua
Dithane M-45 (80%)	3 g/litro de agua

Oxiclouro de Cobre (50%)	5 g/litro de agua
--------------------------	-------------------

3.6.7 Estrategias de Manejo Integrado

según (Izquierdo, 2016), estas son algunas estrategias a desarrollar:

- Monitoreo constante: uso de trampas, muestreo de hojas y frutos.
- Control cultural: podas, manejo de sombra, limpieza del terreno.
- Control biológico: uso de enemigos naturales y microorganismos benéficos.
- Capacitación de productores: actualización continua sobre buenas prácticas fitosanitarias.

3.7 Variedades de café resistentes

Según (Ayala, 2018) estas son las variedades de café más importantes en el país.

3.7.1 IHCAFE-90

Desarrollada por el IHCAFE, esta variedad es resistente a la roya y se adapta bien a zonas cálidas y suelos ácidos.

3.7.2 Parainema

También desarrollada por el IHCAFE, Parainema es resistente a la roya y se adapta fácilmente a bajas altitudes.

3.7.3 Lempira

Variedad de alto rendimiento y resistente a la roya, adaptada para zonas cálidas y suelos ácidos.

3.7.4 T8667 (Catimor)

Variedad de alto rendimiento, resistente a la roya, y adaptada para las zonas cálidas y suelos ácidos.

3.7.5 T5175 (Catimor)

Planta de alto rendimiento adaptada a las altitudes más bajas. Requiere alta fertilización. Variedad no homogénea.

3.7.6 Oro Azteca (Catimor)

Adaptada para las zonas cálidas y suelos ácidos. Variedad de alta producción.

3.7.7 Ihecatú 75

Una de las tres nuevas variedades presentadas por el IHCAFE en 2024, con resistencia al cambio climático, enfermedades y plagas.

3.7.8 Anacafé 14 SHN

Otra de las nuevas variedades lanzadas en 2024, con características similares de resistencia y adaptabilidad.

3.7.9 Obatá SHN

La tercera variedad introducida en 2024, destacada por su resistencia y productividad.

3.7.10 Consideraciones adicionales

Es importante destacar que la resistencia a la roya en estas variedades puede variar dependiendo de factores como el manejo agronómico, las condiciones climáticas y la evolución de nuevas razas del hongo. Por ello, el IHCAFE recomienda prácticas de manejo integrado, incluyendo el uso de semillas certificadas y monitoreo constante de las plantaciones (ANCA, 2019).

3.8 Malezas

En el contexto del cultivo del café (*Coffea spp.*), las malezas se definen como todas aquellas plantas no deseadas que crecen de forma espontánea en los cafetales y que, al desarrollarse en competencia directa con el cafeto, afectan negativamente su desarrollo,

productividad y la calidad de la cosecha. Estas especies, al no tener un propósito productivo dentro del sistema, compiten por recursos esenciales como el agua, la luz solar, los nutrientes del suelo y el espacio radicular, lo cual resulta especialmente perjudicial durante las etapas tempranas de crecimiento del cultivo o en situaciones de estrés hídrico o nutricional (Franco, 2021).

Las malezas pueden clasificarse de acuerdo con su forma de crecimiento (*herbáceas, rastreras, trepadoras, arbustivas o rizomatosas*) o por su duración del ciclo de vida (anuales, bienales o perennes). En el cafetal, algunas de las malezas más frecuentes incluyen especies como *Bidens pilosa* (amor seco), *Digitaria spp.* (pasto gallina), *Cyperus rotundus* (coquito), *Ageratum conyzoides* (menta silvestre), *Eleusine indica* y *Imperata cylindrica* (grama de cogollo). Estas plantas no solo compiten directamente con el cafeto, sino que en muchos casos pueden convertirse en hospederos de plagas (como cochinillas, minadores y ácaos) o enfermedades (como la roya o la antracnosis), favoreciendo su permanencia y diseminación del cultivo (Gomez A. , 2018).

Además del impacto directo sobre la fisiología del cafeto, las malezas también representan un obstáculo para las labores agrícolas como la cosecha, la fertilización, la aplicación de agroquímicos y el manejo de sombra, incrementando los costos de producción y reduciendo la eficiencia de la mano de obra. En el caso de los cafetales establecidos en zonas montañosas, donde se dificulta el uso de maquinaria, el control de malezas debe realizarse de forma manual o mecánica, lo que demanda una estrategia de manejo más integrada y sostenible (Ramires, 2022).

El manejo adecuado de malezas en café no debe enfocarse exclusivamente en la erradicación total, sino en el manejo integrado o control racional. Este enfoque combina prácticas culturales, mecánicas, biológicas y químicas para mantener la población de malezas bajo un umbral de tolerancia económica, permitiendo incluso la conservación de ciertas especies benéficas que actúan como coberturas vivas, barreras para la erosión, o que promueven la biodiversidad del sistema cafetalero (Macario, 2017).

Es fundamental adoptar prácticas como el deshierbe manual en etapas críticas, el uso

de coberturas vegetales controladas (como *Arachis pintoii* o *Desmodium spp.*), la regulación del sombrío para limitar la germinación de malezas fotosensibles, y la aplicación focalizada de herbicidas solo cuando sea estrictamente necesario. El monitoreo constante, junto con la capacitación de los productores en la identificación de especies y métodos de control, constituye una base sólida para una caficultura más eficiente, económica y ambientalmente responsable (Monroing, 2018).

3.9 Cosecha

3.9.1 Cosecha manual del café.

La cosecha manual del café es un proceso tradicional y cuidadosamente realizado, mediante el cual los recolectores extraen a mano las cerezas del cafeto, asegurándose de seleccionar únicamente aquellas que han alcanzado el punto óptimo de madurez. Esta práctica se realiza, por lo general, en regiones montañosas o de difícil acceso, donde las condiciones del terreno no permiten el uso de maquinaria, y en cultivos destinados a la producción de café de alta calidad. De las cuales existen 2 tipos (Hernandez, 2017).

3.9.1.1 Recolección selectiva o "picking"

Se recogen una a una solo las cerezas maduras, lo cual exige varias pasadas por la misma planta durante la temporada de cosecha. Este método es más lento y costoso, pero garantiza un grano de café de mayor calidad.

3.9.1.2 Recolección por "barrido" o "striping"

Se arrancan todas las cerezas del tallo de forma manual, sin importar su grado de madurez. Aunque es más rápida, esta técnica puede reducir la calidad del café, ya que mezcla frutos verdes, maduros y secos.

La cosecha manual, especialmente la selectiva, es ampliamente valorada por permitir un mejor control del producto y reducir la cantidad de defectos en el grano. Es común en

países productores de café de especialidad, como Colombia, Etiopía y algunas regiones de América Central. Además, contribuye al empleo rural y forma parte de la identidad cultural de muchas comunidades cafetaleras.

3.9.2 Cosecha mecánica del café

La cosecha mecánica del café es un método de recolección en el cual se utilizan máquinas especialmente diseñadas para desprender las cerezas del cafeto, sustituyendo total o parcialmente el trabajo manual. Esta técnica es común en grandes plantaciones, especialmente en terrenos planos o de suave pendiente, donde las condiciones permiten el uso eficiente de maquinaria agrícola. De la cual también existen dos tipos principales de cosecha mecánica (Hernandez, 2017).

3.9.2.1 Cosecha mecánica total

En la utilización cosechadoras autopropulsadas o acopladas a tractores que sacuden los árboles o sus ramas, haciendo caer todas las cerezas (maduras, verdes y secas) sobre lonas o bandejas recolectoras. Este sistema es rápido y económico en grandes extensiones, pero puede comprometer la calidad del café, ya que no discrimina entre frutos maduros e inmaduros.

Cosecha asistida por maquinaria portátil

Emplea herramientas como vibradores manuales, peines mecánicos o recolectores con aire comprimido. Estas máquinas son más ligeras y portátiles, y permiten una recolección más controlada, aunque aún no tan selectiva como la manual.

Ventajas

Aumento significativo de la velocidad de recolección.

Reducción de costos de mano de obra a largo plazo.

Ideal para grandes plantaciones con poca pendiente.

Desventajas:

Menor selectividad, lo que puede afectar la calidad del grano.

Daño potencial a ramas, hojas o frutos inmaduros.

Alta inversión inicial en maquinaria.

No es viable en terrenos empinados o irregulares.

La cosecha mecánica ha sido una alternativa viable en países como Brasil, donde las condiciones topográficas y la escala de producción favorecen su implementación. Sin embargo, en zonas montañosas o en la producción de cafés especiales, la recolección manual sigue siendo la preferida por su precisión y cuidado.

Tabla comparativa *en cosecha mecánica y manual* según (Hernandez, 2017)

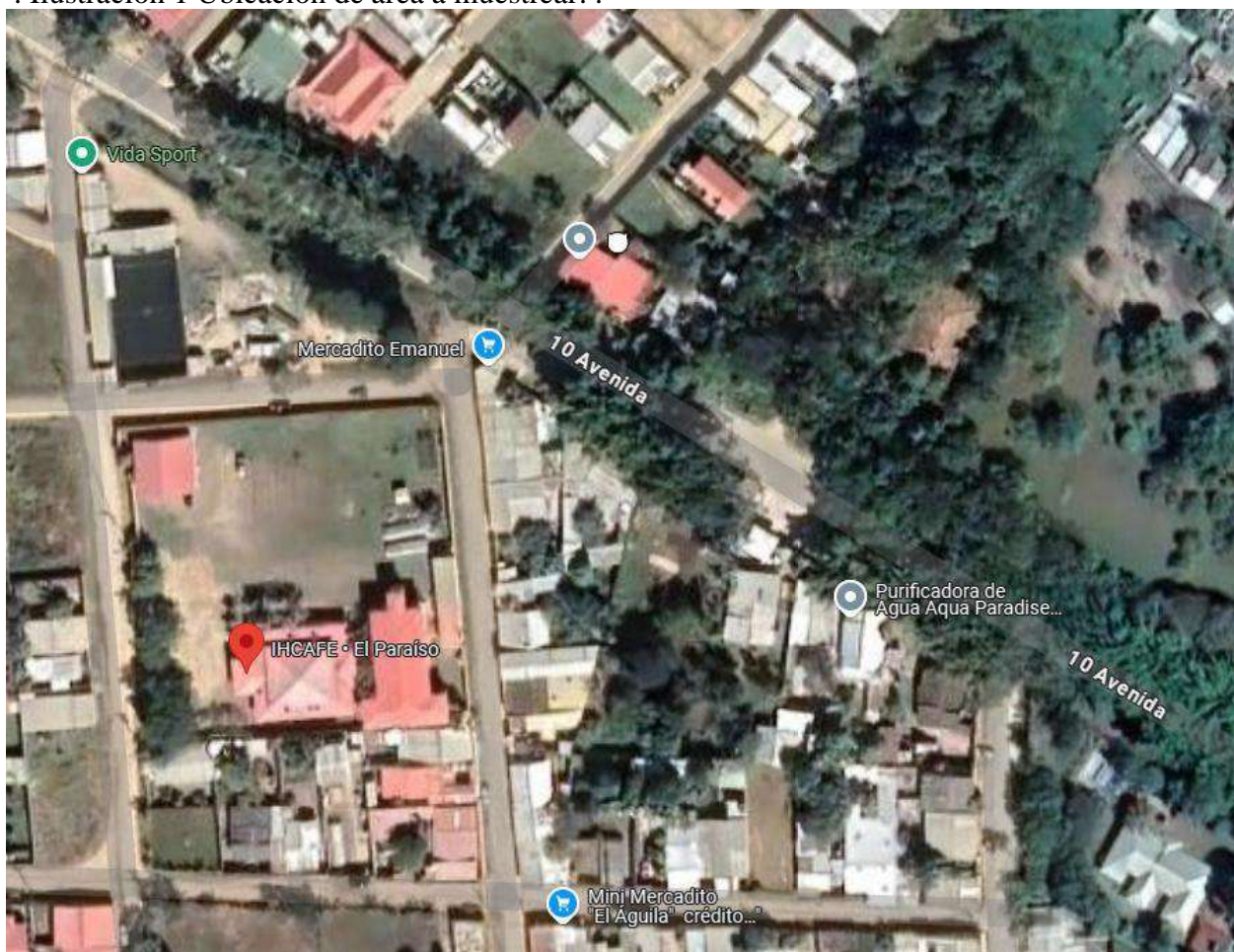
Aspecto	Cosecha Manual	Cosecha Mecánica
Método	Recolección a mano de las cerezas	Uso de máquinas vibradoras o recolectoras automáticas
Selectividad	Alta (solo cerezas maduras)	Baja (se recolectan frutos maduros, verdes y secos)
Calidad del grano	Alta (ideal para cafés especiales)	Variable, puede afectar la calidad final
Costo de inversión	Bajo en infraestructura, alto en mano de obra	Alto (maquinaria costosa), pero reduce costos a largo plazo
Rendimiento por día	Bajo (dependiente del número de trabajadores)	Alto (máquinas cubren grandes áreas rápidamente)
Impacto ambiental/físico	Mínimo, pero más mano de obra	Puede dañar ramas o arrancar frutos inmaduros
Condiciones del terreno	Apta para terrenos montañosos o Irregulares	Requiere terreno plano o con poca pendiente
Ámbito de aplicación	Fincas pequeñas o producción de café de calidad	Grandes plantaciones industriales

IV MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del lugar

El trabajo se llevó a cabo en IHCAFE; Ubicado en el Municipio de El Paraíso, Departamento de El Paraíso.

. Ilustración 1 Ubicación de área a muestrear. .



Sus coordenadas geográficas son: 14.245632504471896, -86.99477196585113. Características climáticas de la zona son: Altitud 710 msnm, Precipitación 754 mm, Humedad relativa 68%, Temperatura media de 34 °C.

4.2 Materiales y Equipo

Cuaderno, Lápiz, celular, computadora, calculadora guantes, botas, machete, navaja, lupa.

4.3 Metodología

Se visitaron productores pertinentes de la zona, donde se realizaron muestreos en campo para poder diagnosticar roya en el café, y así se llevó a cabo una tabulación de la incidencia y la variedad en la cual se presenta más.

4.4 Desarrollo de la practica

La practica la podremos dividir en 4 fases tales como, inducción, reconocimiento y desarrollo siendo esta ultima la más extensa.

V. Actividades a desarrollar en la Práctica Profesional

5.1 Recolección y tabulación de datos

La recolección de datos se inició desde el día 1 de las visitas en campo. Mientras que la tabulación se realizó al final de la práctica profesional supervisada.

5.2 Variables a evaluar

5.2.1 Estado nutricional del cafeto

Esta variable permite medir la eficiencia del plan de fertilización mediante análisis foliar y observación de síntomas visuales en campo (coloración, vigor, desarrollo foliar).

5.2.2 Incidencia y severidad de roya en variedades resistentes

Evaluar el comportamiento fitosanitario de las variedades resistentes utilizadas, midiendo el porcentaje de hojas infectadas y el grado de daño visible.

5.2.3 Rendimiento por planta o por manzana

Permite analizar el desempeño productivo de las variedades en función de la fertilización y el manejo técnico recibido, expresado en quintales por manzana o kilogramos por planta.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Planificación de las Actividades

En la planificación se consideró la situación específica con la que se contó y previo a los temas importantes para el desarrollo de las actividades. A continuación, se mostrarán los resultados en base al calendario de actividades.

Cuadro 6. Calendario de las actividades programadas

Actividades	Fechas	Observaciones
Viveros de café	7 de Mayo al 28 de junio	
Análisis del sustrato	7 de junio al 28 de junio	
Trasplante de la chapola a la bolsa	7 de junio al 28 de junio	
Tratamiento antes de la siembra la chapola	7 de junio al 13 de julio	
Selección de raíces	7 de junio al 13 de julio	
Riego en el vivero	7 de junio al 13 de julio	
Fertilización	7 de junio al 13 de julio	
Problemas fitosanitarios	7 de junio al 13 de julio	
Control de malezas	7 de junio al 13 de julio	
Muestreo de plantas en vivero	7 de junio al 13 de julio	
Días de campo	Del 13 de agosto al 10 de septiembre	
Visita a fincas	Del 13 de julio 13 de agosto	
Diagnóstico de enfermedades	Del 13 de julio 13 de agosto	
Diagnóstico de cafetales	Del 13 de julio 13 de agosto	

5.2. Actividades que se desarrollaron en las áreas

5.2.1. Viveros de café

Una vez que la semilla ha germinado y alcanzado la plántula el tamaño y madurez necesaria, debe hacerse el trasplante de las chapolas a las bolsas para la etapa de vivero.

La edad al trasplante se hace a los 75 días véase **Anexo. 1**

5.2.2. Análisis del sustrato

En los trabajos de investigación realizados por el IHCAFE, se ha encontrado que al mezclar el suelo (70-80 paladas) con abono orgánico (20-30 paladas) más una libra de fertilizante 18-46-0, se obtiene una mezcla óptima para producir plantas con buen desarrollo vegetativo y saludables desde el punto de vista sanitario.

La preparación y cantidad de sustrato se hace dependiendo del tamaño y número de bolsas. La decisión sobre el tamaño de la bolsa dependerá del tiempo que se tenga planificado para que la planta permanezca en vivero, la bolsa utilizada es la 7 x 8 que tiene una permanencia en vivero de 6 meses. **Véase anexo 2**

Cuadro 7. Preparación y cantidad de sustrato dependiendo del número y tamaño de bolsa

Tamaño de bolsa en pulgadas	Cantidad de sustrato para 1000 bolsas				
	Suelo colado (m ³)	Equivalente en paladas	Suelo en paladas (70%)	Abono orgánico en paladas (30%)	Fertilizante 18-46-0
6 x 8	1.7	400	280	120	4
7 x 8	2	480	340	140	4.5
8 x 10	3.5	850	600	250	8.5

5.2.3. Trasplante de la chapola a la bolsa

Un día antes del trasplante se debe realizar un riego con el propósito de facilitar la extracción de las plántulas. **Anexo 3**

Al momento de realizar el trasplante es necesario tener en consideración los siguientes aspectos:

- Seleccionar plántulas sanas, vigorosas y con raíz bien formada.
- La siembra de la plántula se debe de realizar hasta el cuello de la raíz
- Extraer las chapolas del semillero manera gradual para evitar la deshidratación y el marchitamiento de ellas.
- La actividad es asignada a una persona con experiencia en el trasplante de chapolas

5.2.4. Tratamiento antes de sembrar la chapola

Es importante realizar un tratamiento para mal de talluelo. Para ello se sumergen las chapolas en un recipiente con fungicida disuelto en agua por un tiempo aproximado de cinco minutos.

Para una buena protección del sistema radicular y para promover el desarrollo de raíces primarias de debe preparar la siguiente solución: 25 ml de CYCOSIN 50 SC y 50 gramos de RAIZAL 400 en 10 litros de agua, remojar las raíces de las plántulas y proceder al trasplante a las bolsas. **Véase anexo 4.** A continuación se muestra fungicida que puede utilizar.

Cuadro 8. Fungicidas recomendados para para el control de mal de talluelo

Ingrediente Activo	Dosis		Momento de Aplicación
	(g/ gal de agua)	(cc/ gal de agua)	
Captan 50% p/p	2.25		Siembra y cada 30 días
Clorotalonilo 50%		16 - 20	Siembra y cada 30 días
Tolclofos metil 50% p/p	13.5 - 20		Siembra y cada 30 días
Propamocarb 530 g/l + Fosetil al. 310 g/l		11.5 - 20	Siembra y cada 30 días
Fosetil aluminio 80% p/v	11.5 - 22.5		Siembra y cada 30 días

5.2.5. Selección de raíces y siembra

Durante esta etapa se debe tener cuidado con la selección de los cotiledones y las raíces que vamos a sembrar. Se eliminan aquellas que no tengan un desarrollo normal y presenten alteraciones como raíces cortadas, bifurcadas, dobladas, trifurcadas o bien aquellas con daño mecánico. **Véase anexo 5.** Chapolas defectuosas que no deben ser sembradas.

Al momento de la siembra se debe tener mucho cuidado con el tipo de chapola y la posición de la raíz, cuando la raíz es muy larga y tiene más de 15 cm es necesario una poda de raíz (3-4 cm de la punta), con lo cual se facilita la siembra y evita deformaciones en la punta de la raíz además de lograr un estímulo que aumenta las raíces laterales.

5.2.6. Fertilización

El sustrato para llenar las bolsas es enriquecido con la mezcla de abonos orgánicos y fertilizante químicos con alto contenido de fósforo, sin embargo, se refuerza la fertilización, ya sea en forma granular o diluida. Quince días después del trasplante las plantas empiezan a desarrollar su sistema radicular en este momento de debe impulsar el desarrollo de raíces secundarias y además se tiene que iniciar la nutrición con fertilizantes solubles aplicado a la bolsa (conocido como aplicación al Drench o tronconiado). **Véase anexo 6**

Se debe preparar la siguiente solución 100 ml de Pilatus (extracto de sustancias vegetales) y 500 gramos de MAP 12-60-0 en 20 litros de agua, esta solución alcanza para un promedio de 800 plantas a una dosis de 25 ml por planta. Con un intervalo entre aplicación de ocho días.

A los 30 y 75 días después del trasplante se hace una fertilización diluida, se necesitan 2.25 libras (36 onzas) de fertilizante 18-46-0 disueltos completamente en 4 galones de agua, aplicando 40 a 50 cc de solución por cada bolsa.

Cuando la fertilización es granular al suelo de la bolsa, se hace cuando la planta tiene 3 o 4 pares de hojas verdaderas se realiza la primera fertilización, es recomendable hacer la primera aplicación 30 días de haber hecho el trasplante, aplicando 5 gramos de 18-46-0 por bolsa. Repetir esta aplicación cuando las plantas alcance 5 o 6 pares de hojas posiblemente 30 - 35 días después. A continuación, se presenta el programa de nutrición recomendado.

Cuadro 9. Plan nutricional vivero de café (drench)

Nº Aplicación	Forma aplicación	Fuente	Unidad	Cantidad/Barril de 200 L	Días Después del Trasplante (DDT)	Dosis (cc/planta)
Primera	Aplicación al suelo	18-46-0	Libras	30	20	25
		Enraizador	Kilos	1		
Segunda	Aplicación al suelo	18-46-0	Libras	30	45	50
Tercera	Aplicación al suelo	18-46-0	Libras	30	70	50
		Enraizador	Kilos	1		
Cuarta	Aplicación al suelo	18-46-0	Libras	30	95	50

5.2.7. Problemas fitosanitarios

La protección fitosanitaria es de suma importancia para el control de patógenos e insectos plaga. Un programa eficiente de manejo de estos problemas contribuirá a la producción de plantas de café sanas y vigorosas. Véase **Anexo 7** una planta enferma.

Cuando el vivero empiece su segundo par de hojas verdaderas ya la planta está completamente establecida en la bolsa en este momento debemos iniciar la estimulación de crecimiento vía foliar, de igual forma en esta etapa debemos iniciar la prevención de enfermedades foliares que se presentan en viveros (principalmente La Mancha de hierro).

Se aplica la siguiente solución de fungicidas 25 ml de CYCOSIN 50 SC para prevenir las enfermedades mencionadas. Como estimulante se debe aplicar 25 ml de BIOZIME TF y 50 ml de FOLTRON PLUS, también se pueden utilizar 100 gramos de PROTIFER PN14 al 87% de aminoácidos, en 20 litros de agua. Esta solución alcanza para un promedio de 3500 plantas. Se repite esta aplicación cada 21 días.

5.2.8. Control de malezas

El control de malezas se hace preferiblemente de forma manual utilizando el azadón para eliminar las malezas de la calle. También se elimina manualmente la maleza que crece dentro de la bolsa. Véase **Anexo 8**

5.2.9. Muestreo de plantas en vivero

Un mal trasplante significa una deficiente planta a futuro, los problemas que pudiera tener en un vivero especialmente en las raíces no son evidentes. Las plantas muchas veces muestran en su área foliar una buena apariencia que no corresponde con lo que hay en el interior de la bolsa. Véase **Anexo 9**

Se realiza una práctica que consiste en verificar la calidad de su propio vivero. Un constante muestreo en vivero nos garantiza que la planta tiene un buen sistema radicular. Véase **Anexo 10**

5.2.10. Visita a productores

Se realizó las visitas de acompañamiento técnico a fincas de productores tomando como base los paquetes tecnológicos propuestos por el IHCAFE, donde se llevó a cabo diagnóstico productivos y enfermedades en el cafetal. A continuación, se detalla el procedimiento realizado en campo, para luego ser tabulados en la base de datos Excel véase el **Anexo 30**

Diagnostico Productivo del cafetal

El diagnostico productivo es una herramienta básica para emprender las actividades del cafetal que garanticen una inversión eficiente y sostenible, así mismo mejorar la productividad en la finca. Cabe resaltar que, para evaluar el estado fisiológico del cafetal, la persona encargada este entrenada en como seleccionar los sitios, criterios para evaluar las plantas e interpretar los datos en campo. Para du posterior

Criterios para evaluar el estado fisiológico del cafetal

En cada lote se deben seleccionar puntos, por cada lote a evaluar hay que considerar inicialmente el área (MZ), la cual puede ser desde una manzana para pequeños productores hasta 5 manzanas en fincas de productores intermedios y no mayor de 10 Mz en fincas de productores grandes.

En cada lote se seleccionan cinco puntos de manera aleatoria y en cada punto se toma como referencia cinco plantas para un total de 25 por lote.

En cada planta se seleccionan 6 bandolas, cogiendo dos del estrato alto dos del medio y dos del bajo al azar. En total se muestrean 150 bandolas. Véase **Anexo 21** la evaluación del estado fisiológico del cafetal.

Los Criterios para evaluación de las plantas, en el cafetal encontramos plantas que nos indica el potencial productivo del lote. Según la carga podemos encontrar los siguientes tipos de cafetos

- a. Plantas en plena producción (Buena)
- b. Plantas (poco) productivas que necesitan ser renovadas
- c. Plantas que requieren un tipo de poda (descope, alta, alta, bandolas)
- d. Plantas que necesitan ser receptadas
- e. Plantas recién recepadas o renovadas
- f. Fallas o espacios vacíos donde no hay plantas.

Los resultados de diagnóstico productivo es un dato muy importante a considerar durante la estimación de cosecha, ya que todas las plantas no se encuentran en producción, recordemos que hay plantas en crecimiento, recepadas, fallas físicas, si se consideran estas pues puede sobreestimar la cosecha, debemos partir de los datos del diagnóstico productivo, se consideran solamente el total de plantas normales más los que requieren podas y las que deben reseparse , son las que nos garantizan la cosecha del presente ciclo.

Cálculos

El promedio de frutos por bandola productivas, resulta de dividir el sumatorio total de frutos muestreados entre el total de bandola muestreada.

El numero promedio de bandolas productivas, resulta de dividir el sumatoria total de bandolas productivas entre el total de plantas muestreadas.

Para calcular la cantidad de frutos por planta se multiplica el promedio de frutos por bandola productiva por planta.

El número total de frutos por planta se multiplica por el total de plantas normales más el total que requieren podas más las que deben reseparse y se estima total de frutos para el área muestreada.

Debemos conocer cuántos frutos hacen una libra para determinar la producción para el lote muestreado de acuerdo a la siguiente formula:

$$\text{Prod/lote} = \frac{(\text{Frutos totales})}{\text{No.Frrutos/libra}} * 100 \quad \text{Prod/lote} = \text{quintales uva}$$

*Después utilizar los factores de conservación para pergamino oro.

Observaciones

Cuando se realice el diagnostico productivo tomar en cada sitio en el surco tres el pronóstico de cosecha. Véase **Anexo 21**

Diagnóstico de enfermedades en el cafetal

Se aprovecha para tomar un diagnóstico de enfermedades (plagas) esta labor se efectúa en el mes de abril y la segunda en el mes de octubre para lo cual se hace lo siguiente

Se procede a seleccionar los lotes, estos no deben ser mayor a 10 Mz, se recorren en zigzag, cada diez paso se toma una hoja sin mirar teniendo cuidado que no sea nueva o de las puntas.

El total de muestras por lotes debe de ser 100 hojas, se procederá a evaluar fuera del lote las principales enfermedades.

- Hojas con roya
- Hojas con minador
- Hojas con ojo de gallo

- Hojas sanas
- Hojas con antracnosis
- Hojas con mancha de hierro

La lectura de las enfermedades nos permite tomar decisiones como ser

Para hojas con mancha de hierro y minador no deben pasar de 15%.

Para ojo con roya, ojo de gallo y antracnosis no debe pasar de 20%.

Es importante recordar que la hoja del café 60 días en formarse y al ser atacada por una enfermedad, la planta como reflejo de defensa la deja caer, esto ocurre entre 15 a 30 días de haberse formado, razón por la cual hay que protegerla (periodo de crecimiento abril-mayo). Y llevarlas sanas al siguiente periodo (crecimiento agosto-septiembre) y estas llevarlas sanas a cosecha, evitando la requema del fruto. Véase **Anexo 22** la lectura de enfermedades para su diagnóstico.

En **Anexo 29**. véase las Hoja de recuento para estimación de cosecha y diagnóstico del cafetal.

5.3. Actividades complementarias realizadas durante la práctica

Durante el desarrollo de la practica en colaboración con los técnicos de la institución se realizaron actividades como ser la participación en un evento de capacitación dentro del campus en todas las áreas de producción donde se abordaron temas sobre manejo agronómico del café y MIP (Manejo Integrado de Plagas). Previo se nos capacito y se nos brindó la información y material técnico necesaria para dicha realización. Véase **Anexo 32 y 33**.

En el Anexo 31 se muestra un plan de inversión para mantenimiento del cafetal para un área de 15 manzanas elaborado por el técnico encargo

VI. CONCLUSIONES

Lo expuesto anteriormente atestigua que mediante la previa planificación se consideró la situación específica a los temas importantes en el manejo productivo haciendo uso del método de observación como instrumento para el análisis de las actividades con sus debidas calendarizaciones en todas las áreas productivas.

El manejo de las actividades productivas en la institución se desarrolló bajo el método participativo, de la mano con los técnicos de IHCAFE que cuenta dentro de los Centros de Investigación y Capacitación con fincas modelos diversificadas, donde se realizaron técnicas y prácticas de manejo para la optimización de recursos en el sistema integral productivo en la institución.

posterior a ello se compartió con los productores mediante técnicas de extensionismo en pro de las mejoras de los procesos productivos a través de actividades como días de campo y visitas a las fincas diversificadas destinadas a la explotación del cafeto donde se llevó a cabo diagnóstico productivos y enfermedades en el cafetal.

En colaboración con los técnicos de la institución se realizan actividades complementarias que se llevan a cabo y se me asignaron durante el desarrollo de la práctica como ser participar en un evento de capacitación dentro del campus del IHCAFE, es el brazo técnico del sector café en Honduras y como tal es la institución responsable de brindar asesoría técnica, capacitación y en los diferentes eslabones de la Cadena Agroindustrial del café a todos los productores del rubro en el país.

VII. RECOMENDACIONES

Capacitar y orientar productores cada vez más a los pequeños con el objetivo de contribuir al desarrollo socio económico utilizando estrategia de extensión grupal como reuniones, talleres, días de campo y charlas. El IHCAFE es el brazo técnico del sector café en Honduras y como tal es la institución responsable de brindar asesoría técnica, capacitación y en los diferentes eslabones de la Cadena Agroindustrial productiva.

Hacer énfasis principalmente en áreas de asistencia técnica a los productores en establecimiento de semilleros y viveros, manejo agronómico del cultivo, manejo integrado de plagas, nutrición y fertilización, manejo de tejidos, beneficiado húmedo y seco, almacenamiento, café especial, comercialización e identificación y desarrollo de mercados. Todo el proceso de extensión acompañado de la dotación de material escrito que le sirva al productor para mantenerse en un proceso continuo de aprendizaje.

Por su gradiente de complejidad de los rubros de producción la diversificación es una opción doble vía partiendo del café para introducir nuevos rubros, para el éxito es de suma importancia tener organizaciones de productores fuertes dotados de un funcionamiento interno eficiente, profesionales competentes e instituciones externas que brinden un apoyo eficiente, desarrollando en ellos, la planificación y ejecución de múltiples estudios y acciones para la generación de tecnologías destinadas a solventar la problemática que afronta la economía nacional.

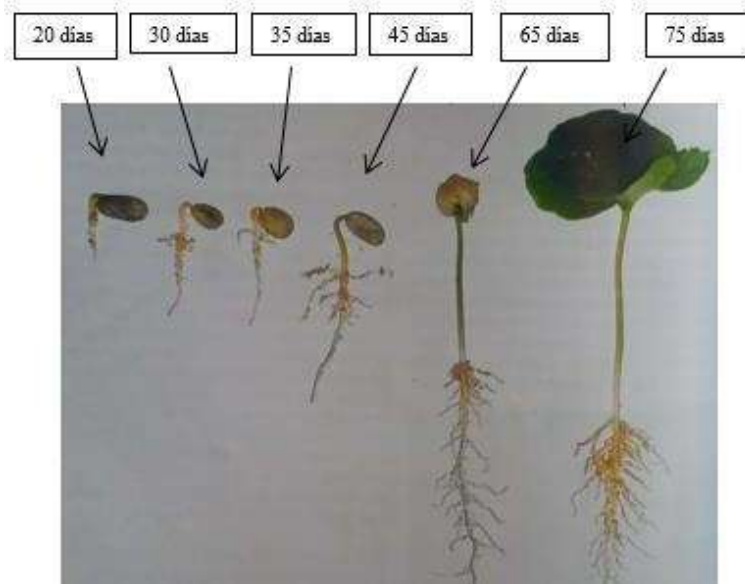
VIII. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, R. (7 de 2017). *Universidad estatal de Bolivar*. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/500>
- Anacafe. (2018). *ANACAFE*. Obtenido de <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- ANCA. (3 de 2019). *Guía de variedades de café Guatemala*. Obtenido de <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- Aragon. (9 de 2015). *CEDICAFE*. Obtenido de <https://www.anacafe.org/uploads/file/258e82aaf9d4eb5847c250f35c157d7/16-situacion-roya.pdf>
- Aristizabal. (2016). *Croplife*. Obtenido de <https://croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/broca-del-cafe>
- Ayala, R. (2018). Obtenido de <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- Bayer. (30 de 1 de 2023). *Bayer*. Obtenido de <https://www.cropsience.bayer.us/articles/bayer/general-leaf-diseases-of-corn>
- Bravo, L. (2022). *Agritop*. Obtenido de la humedad relativa es un factor ambiental determinante que influye directamente en el desarrollo vegetativo del café, la floración, el llenado de los frutos y, especialmente, en la incidencia de enfermedades como la roya (*Hemileia vastatrix*) y el ojo
- Caleo, H. (2017). *Escuela Universitaria de Oficios*. Obtenido de <https://yold.unlp.edu.ar/frontend/media/96/27596/2daad2ff60b0b8906f52aacfc67e7ebe.pdf>
- Canqui, F. (2018). *Fundacion Proinpa*. Obtenido de <https://www.proinpa.org/web/pdf/Papa/Abioticos/Conocimiento%20Local%20en%20el%20Cultivo%20de%20la%20Papa%20.pdf>
- Carrera, R. (24 de 3 de 2024). *Hedgepoint*. Obtenido de <https://hedgepointglobal.com/es/blog/cuales-son-las-principales-plagas-agricolas-del-cafe/>
- Carrillo, M. d. (3 de 2023). *Repositorio institucional del Tecnológico Nacional de México*. Obtenido de <http://51.143.95.221/bitstream/TecNM/5751/1/MARIA%20DEL%20SOL%20OSORIO%20CARRILLO.pdf>
- Coffe, M. (10 de 05 de 2025). *Tierras en crecimiento y cultivos estables*. Obtenido de <https://mareterracoffee.com/es/origenes/honduras/>
- Cuadra, C. d. (2018). *Hojas Divulgadas*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1992_03.pdf
- Daggett, Z. (31 de 8 de 2019). *Perfec Daily Grind*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2016/08/31/como-influye-la-altura-en-el-cafe-y-su-sabor-en-la-taza/>
- Enrique, A. (15 de 4 de 2020). *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/340661437_CAPITULO_22_La_aranita_roja_Oligonychus_yothersi_Insectos_chupadores_en_los_cafetales_Cochinillas_harinosas_en_cafetales_colombianos
- Fernandez, A. (2019). *Avocadosource*. Obtenido de https://www.avocadosource.com/books/CisnerosFausto1995/CPA_7_PG_89-101.pdf
- Filho, V. (2015). *Repositorio Catie*. Obtenido de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8186/Prevencion_y_control_de_la_roya_del_cafe.pdf
- Franco, R. d. (2021). Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/bb8a9b7c-ef74-43cf-aaef-a25a15cb05e6/content>
- G, A. (2017). *IHCAFE*. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/720/3/2.%20Crecimiento%20y%20desarrollo%20planta%20de%20caf%C3%A9.pdf>
- Gomez, A. (2018). Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/717/9/9%20Manejo%20y%20control%20integrado%20malezas.pdf>
- Gomez, G. (2017). *REDALYC*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/757/75726134008.pdf>
- Gomez, O. (9 de 2010). Obtenido de https://fundesyram.info/wp-content/uploads/2020/02/Cultivo_de_cafe.pdf
- Gomez, S. (121 de 11 de 2024). Obtenido de <https://quecafe.info/guia-fertilizacion-cafe-intensificacion-sostenible/>

Allowed=y

- Rodriguez, J. A. (2018). *OIRSA*. Obtenido de [https://www.oirsa.org/contenido/2018/Sanidad_Vegetal/Manuales%20OIRSA%202015-2018/MANEJO%20DE%20TEJIDO%20OIRSA%202017%20\(1\).pdf](https://www.oirsa.org/contenido/2018/Sanidad_Vegetal/Manuales%20OIRSA%202015-2018/MANEJO%20DE%20TEJIDO%20OIRSA%202017%20(1).pdf)
- Romero, K. Y. (2019). *CATIE*. Obtenido de https://agritrop.cirad.fr/556129/1/document_556129.pdf
- Romero, M. (2021). *IHCAFE*. Obtenido de <https://www.ihcafe.hn/exportaciones/>
- Saballos. (24 de 9 de 2023). *CENIDA-UNA*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01s684.pdf>
- Sela, G. (22 de 1 de 2022). *Cropaia*. Obtenido de <https://cropaia.com/es/blog/la-roya/>
- Sergieieva, K. (05 de 03 de 2025). *EOS DATA ANALYTICS*. Obtenido de <https://eos.com/es/blog/etapas-de-crecimiento-de-una-planta/>
- Torres, M. (26 de 2 de 2024). *Perfec Daily Grind*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2024/02/26/controlar-plagas-enfermedades-cafe-organico/>
- Tronconi, N. M. (OCTUBRE de 2017). *IHCAFE*. Obtenido de [file:///C:/Users/HP1/Downloads/Tec%20Guia%20Enfermedades%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP1/Downloads/Tec%20Guia%20Enfermedades%20(1).pdf)
- Ubieta, T. D. (12 de 2020). *Repositorio unam*. Obtenido de <https://repositorio.unam.edu.ni/id/eprint/14575/1/14575.pdf>
- vinent, N. (2020). *en Agronomía Mesoamericana*. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/45719/49482>
- Zapata, M. (2017). *Food an Agriculture*. Obtenido de <https://www.fao.org/4/a1374s/a1374s00.pdf>

VIII. ANEXOS



Anexo 1. Desarrollo de una semilla de café



Anexo 2. Preparación de sustrato y llenado de bolsas



Anexo 3. Extracción de las plántulas



Anexo 4. Desinfección de las chapolas previo al trasplante.



Anexo 5. Chapolas de café defectuosas que no deben sembrarse



Anexo 6. Aplicación al Drench o tronconiado



Anexo 7. Plántula enferma por mal de talluelo



Anexo 8. Control manual de malezas



Anexo 9. Muestreo de raíces



Anexo 10. Planta con un óptimo crecimiento radicular, muestreo de suelo



Anexo 21. Evaluación del estado fisiológico del cafetal para el diagnóstico productivo



Anexo 22. La lectura de las enfermedades para su diagnóstico

Anexo 30. Base de cálculo en Excel para estimación de cosecha (Diagnostico de productividad)

Disponible:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1b4_POFIKmWWotwHaStW7g6AAAtSShLr5o/edit?usp=sharing&oid=102493421458642475239&rtpof=true&sd=true

N°	DESCRIPCION	Unidad de medida	cantidad	N° Manzanas	Precio Unitario	Total Ips	
1							
2	Acondicionamiento del suelo						
	Análisis de suelo	u	1.00	3.00	345.00	1,035.00	
	Herbicida sistémico - pre siembra	Lts	0.00	15.00	0.00	0.00	
	Encalado (Cal Mag)	Bolsa	7.00	15.00	140.00	14,700.00	
	Sub Total					15,735.00	
	Control de Malezas (3 años)						
	Primer año (3 limpieas Con Machete)	Jornales	36.00	15.00	200.00	108,000.00	
	Segundo año (3 limpieas Con Machete)	Jornales	36.00	15.00	200.00	108,000.00	
	Tercer año (3 limpieas Con Machete)	Jornales	36.00	15.00	200.00	108,000.00	
	Sub Total	Jornales				324,000.00	
	Primer Año Recepa (Formula QQ Desarrollo)		qq				
	Formula Química (18-46-0)	qq	6.00	15.00	600.00	54,000.00	
	Nitrato Amonio	qq	6.00	15.00	550.00	49,500.00	
	Nitrabor	qq	1.50	15.00	700.00	15,750.00	
	Mano de obra en la primera aplicación	Jornales	4.00	15.00	200.00	12,000.00	
	Sub Total					131,250.00	
	Segundo Año (Formula QQ Desarrollo)		qq				
	Formula Quimica (18-46-0)	qq	6.00	15.00	600.00	54,000.00	
	Nitrato Amonio	qq	6.00	15.00	550.00	49,500.00	
	Nitrabor	qq	1.00	15.00	700.00	10,500.00	
	Mano de obra en la primera aplicación	Jornales	4.00	15.00	200.00	12,000.00	
	Sub Total					126,000.00	
	Tercer Año (Formula QQ para produccion)		qq				
	Formula Quimica	qq	12.00	15.00	600.00	108,000.00	
	KCL Granulado	qq	3.00	15.00	550.00	24,750.00	
	Nitrato Amonio	qq	3.00	15.00	550.00	24,750.00	
	Nitrabor	qq	3.00	15.00	700.00	31,500.00	
	Mano de obra en la segunda aplicación	Jornales	6.00	15.00	200.00	18,000.00	
	Sub Total					207,000.00	
	Fertilización Foliar (2 aplicaciones/año)						
	Compra de Bomba de Motor (Marca Sthill)	Bomba	1.00	1.00	14,500.00	14,500.00	
	Aplicación Foliar Primer Año	Paquete foliar	3.00	15.00	800.00	36,000.00	
	Aplicación Foliar Segundo Año	Paquete foliar	3.00	15.00	800.00	36,000.00	
	Aplicación Foliar Tercer Año	Paquete foliar	3.00	15.00	800.00	36,000.00	
	Mano de Obra para la aplicación foliar	Jornal	18.00	15.00	250.00	67,500.00	
	Sub Total					190,000.00	
	Control Fitosanitario (Plagas y Enfermedades)						
	Aplicación Primer Año (Insecticida + Fungicida)	Litro	2.00	15.00	3,500.00	105,000.00	
	Aplicación Segundo Año (Insecticida + Fungicida)	Litro	2.00	15.00	3,500.00	105,000.00	
	Aplicación Tercer Año (Insecticida + Fungicida)	Litro	2.00	15.00	3,500.00	105,000.00	
	Mano de obra para aplicación de fitosanitarios	Jornal	18.00	15.00	250.00	67,500.00	
	Sub Total					67,500.00	
	Adherente	Lts	1	15	250.00	3,750.00	
	Penetrante dispersante	Lts	1	15	250.00	3,750.00	
	Sub Total						
	Labores de Mantenimiento de la finca						
	Regulación de sombra	Jornales	18	15	200.00	54,000.00	
	Manejo de Tejidos (Podas y deshije)	Jornales	36.00	15.00	200.00	108,000.00	
	Sub Total					162,000.00	
	Gastos en Imprevistos (15%)					0.00	
		GRAN TOTAL					1,223,485.00

Anexo 31. plan de inversión para mantenimiento de café

Disponible:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GM3cETbrk_HJufhQENx7reSX2aPoxiyJ/edit?usp=sharing&ouid=102493421458642475239&rtpof=true&sd=true



Anexo 32. Capacitación por parte del Técnico encargado de la institución



Anexo 33. Capacitación dentro de la Institución donde se abordaron temas Manejo Agronómico del café y MIP