

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ASISTENCIA TECNICA EN EL MANEJO DE VIVERO DE CAFÉ, MEDIANTE
TECNOLOGIA ECOPIIL.**

PRESENTADO POR:

FANY YOLIBETH LARA GODOY

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS

NOVIEMBRE 2025

OLANCHO

**ASISTENCIA TECNICA EN EL MANEJO DE VIVERO DE CAFÉ,
MEDIANTE TECNOLOGIA ECOPIL.**

**POR:
FANY YOLIBETH LARA GODOY**

**M. Sc. JORGE ERNESTO GUEVARA
Asesor Principal**

**TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:**

INGERIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO.....HONDURAS CA.

NOVIEMBRE, 2025

DEDICATORIA

A **Dios**, por ser el principal en mi vida que me ha dado dirección, fuerzas y sabiduría en cada etapa que se me ha presentado.

A mis padres, **Ondina Auxiliadora Godoy** y **Luis Hernán Lara (QDDG)**, por su amor, su apoyo en todo momento, por el sacrificio que hicieron para que este sueño fuera posible y que sin duda han sido mi inspiración a superarme sin importar la situación en que me encuentre.

A mi padre **Luis Hernán Lara (QDDG)**, que fue uno de los principales en hacer que amara mi carrera ya que desde niña me enseñó a trabajar en el campo y también el amor por los animales, hasta el cielo este logro también es para ti mi viejo gruñón.

A mis hermanos **Margarita Lara, Luis Lara, David Lara, Nazareth Lara**, por todo el amor que me brindaron y en especial a mi hermana mayor **Zoila Estefany Lara**, por siempre estar pendiente de mí y por solventar cualquier situación., que gracias a ella mi carrera fue solo estudiar ya que ella me apoyo económicamente. A pesar de todas nuestras discusiones, jamás me dejó sola en mis peores momentos.

A mi abuela, **Zoila María Cruz (QDDG)**, quien sin duda fue siempre mi motivación a no rendirme y buscar siempre de Dios para que me diera la dirección necesaria en mis metas y sueños.

A mis tíos y tías, **German Godoy, Serafín Godoy, Mirian Godoy, Gloria Godoy** quienes me brindaron su apoyo tanto emocional como económico, por sus oraciones y bendiciones que siempre estuvieron presentes en mis viajes a la universidad.

A mi amiga **Fátima Xiomara Mejia**, por su apoyo que de alguna manera influyó en mi desarrollo como profesional y también por ser mi hombro y paño de lágrimas en los momentos más difíciles que se me presentaron, me demostró que., aunque tuviera a mi familia a km de distancia, ella sería mi familia en el internado.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por todas las bendiciones que fueron derramadas sobre mí en todo momento durante mi estadía en esta universidad.

A todos mis familiares, que de una u otra manera me apoyaron me motivaron con sus consejos, para lograr los objetivos que me planteé durante mi estudio universitario. Y, en especial, a mis padres, **Ondina Auxiliadora Godoy y Luis Hernán Lara (QDDG)**, por ser el motor que me impulsaba día a día en este largo proceso.

A mis amigos, **Brayan Henríquez Paz, Laura Lucia, Raúl Melgar, Cesar Martínez**, por ser amistades sinceras, que estuvieron en buenas y malas, motivándome siempre a seguir adelante.

A mis asesores, **Msc. Jorge Guevara, Msc. Yoni Antúnez y Msc. Alexis Vallecillo**, por apoyarme en la elaboración de este documento, dándome las recomendaciones más acertadas para realizar el estudio de la mejor manera.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por haberme brindado la oportunidad de realizar mis estudios y por darme las herramientas necesarias para poder lograr formarme como profesional, al personal docente, administrativo y laboral y comunidad estudiantil de esta institución.

A la empresa **BECAMO**, por abrirme sus puertas y facilitarme el desarrollo de mi práctica, y a todas las personas que laboran en ella, en especial a mi grupo de trabajo., **Sairy Rosa, Oscar Flores, Hugo Jaco, Lesvi Chica y Overaldy Alvarenga** por el apoyo mostrado y por

enseñarme cada actividad en el vivero que fue de total ayuda para mi aprendizaje durante mi estadía en mi práctica profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iv
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo General	12
2.2. Objetivos Específicos	12
III. REVISION DE LITERATURA	13
3.1 Antecedentes en Manejo de vivero de café.....	13
3.2 Generalidades del cultivo	14
3.2.1 Origen y distribución.....	14
3.2.2 Descripción Botánica	15
3.2.3 Producción mundial	16
3.2.4 Manejo de viveros de café	18
3.2.5 Preparación de sustratos y tipos de sustratos:	18
3.2.6 Humedad del sustrato.....	19
3.2.7 pH del sustrato.....	20
3.3 Variables evaluadas en viveros y semillero de café	21
3.3.1. Tasa de germinación.....	21
3.3.2. Crecimiento radicular	22
3.3.3. Altura de plántula.....	22
3.3.4. Número de hojas	23
3.3.5. Salud general (presencia de plagas/enfermedades).....	23

3.3.4 Respuesta a fertilización.....	24
3.3.5 Requerimiento edafoclimáticas.....	24
3.4 Desventajas y ventajas Tecnología Ecopil.....	26
3.4.1 Desventajas	26
3.4.2 Ventajas	26
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
4.1 Descripción del lugar:	27
4.2 Materiales y equipo:.....	27
4.3 Metodología:.....	28
4.4 Método:	28
4.5 Desarrollo de la práctica:	29
4.5.1 Fase de inducción y de reconocimiento:	29
4.5.2 Fase de desarrollo	29
4.5.3 Variables evaluadas	31
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
5.1 Altura promedio de planta al segundo, tercer, cuarto par de hojas.	32
5.2 Días a formación de un par de hojas.....	33
5.3. Tiempo a formación de cuatro pares de hojas.	34
5.4 Plantas afectadas por mal de talluelo.....	34
5.5 Daños causados por plagas.	35
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	41

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. plantas que reúnen las condiciones óptimas para trasplante, como también las que no reúnen las condiciones para trasplante a. Plantas anormales no adaptas para embolsado (Chapola con síntomas de volcamiento). b. Plantas sanas aptas para embolsado. c. Crecimiento óptimo de la raíz.	21
Figura 2. Localización del lugar	27
Figura 3. Porcentaje promedio al segundo, tercer, cuarto par de hojas.....	32
Figura 4. Días a formación par de hoja	33
Figura 5. Tiempo a formación de cuatro pares de hojas.	34
Figura 6. Porcentaje de daños causados por plagas.	36

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Materiales y equipos utilizados durante la práctica.....	28
Tabla 2. Plantas afectadas por mal de talluelo.....	35

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Maquina mezcladora del sustrato marca (ELLEPOT).....	41
Anexo 2. Desarrollo del sistema radicular de la planta.	41
Anexo 3. Ecopiles ya elaborados y plantas seleccionadas para tomar datos de crecimiento	42
Anexo 4. Plantas que no se desarrollaron en los 3 meses	42
Anexo 5. Planta con un buen desarrollo y 6 pares de hojas verdaderas.	43
Anexo 6. Aplicación de Foliar a las plantas de café y Fungicida para control de gusano...	43
Anexo 7. Gusano medidor de la hoja ocasionando daños en plantas de café.	44
Anexo 8. Sustrato de la marca Pindstrup utilizado en vivero.	44

Lara Godoy, FY. 2025. Asistencia técnica en el manejo de vivero de café mediante tecnología ecopil. Ing. Agr. Catacamas Olancho, Honduras, Universidad Nacional de Agricultura. -44 pág.

RESUMEN

El cultivo de café, se establece en diferentes países; adaptándose a las condiciones tropicales. La práctica profesional se desarrolló en el manejo de café en vivero en la empresa BECAMO, ubicado en Veracruz Copán. Esta región cuenta con una temperatura promedio de 25 a 32 °C, una precipitación anual de 1,500 mm y una altitud de 627 metros sobre el nivel del mar. Se desarrollaron actividades enfocadas en mediciones del crecimiento inicial de las plantas, evaluando el tiempo a emisión de pares de hojas, altura de planta, y en la selección de plantas aptas para su trasplante a campo definitivo. Estas evaluaciones se realizaron en dos variedades (Anacafe-14 y Parainema). Por otro lado, se determinó la incidencia de plagas y enfermedades. Se trabajó haciendo un muestreo mediante la implementación de la metodología en Zig-Zag, seleccionando puntos de referencia en los cuales se determinó la presencia de mal de talluelo (*Damping Off*), babosa, ratón y gusano medidor de la hoja. Los resultados obtenidos confirman la alta eficiencia de la tecnología Ecopil, donde Anacafe-14 presentó una superioridad en el crecimiento (Altura de planta y emisión de par de hojas) inicial de las plantas en comparación a la variedad Parainema. Así mismo, se observó un mejor desarrollo radicular en el tiempo de crecimiento para su posterior establecimiento definitivo en campo. La estadía en el vivero de café fue enriquecedora, obtuve conocimiento y experiencia sobre la Tecnología Ecopil., donde no contamina el medio ambiente debido a su material biodegradable amigable con el medio ambiente.

Palabras clave: Tecnología Ecopil, Café, Plagas y Enfermedades, Altura de planta, Número de par de hojas, Medio ambiente

I. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica*) es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, siendo Honduras uno de los principales productores en América Central. Este cultivo representa una de las actividades agrícolas fundamentales del país, contribuyendo significativamente a la economía nacional y al sustento de miles de familias rurales, además de formar parte de su identidad cultural y social. Sin embargo, el sector enfrenta diversos retos, incluyendo cambios climáticos, plagas, el manejo eficiente de los viveros, la escasez de recursos hídricos y la necesidad urgente de adoptar prácticas más sostenibles.

En este contexto, la producción de plántulas saludables en viveros se convirtió en un aspecto crucial para garantizar la calidad y productividad del café. La implementación de tecnologías innovadoras, como Ecopil, emerge como una solución viable para enfrentar estos desafíos y promover un manejo más eficiente de los recursos en la agricultura. Esta tecnología integra prácticas agrícolas sostenibles, permitiendo el uso eficiente del agua y nutrientes, lo que resulta en un crecimiento más robusto y saludable de las plántulas. La implementación de Ecopil no solo busca mejorar la calidad del café producido, sino también fomentar un enfoque responsable hacia los recursos naturales.

El propósito no es solo producir plántulas de café, sino saber entregar calidad de café. A través de esta iniciativa, se espera no solo aumentar la productividad del cultivo, sino también contribuir al bienestar social y económico de las comunidades cafetaleras.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Facilitar asistencia técnica en el manejo de viveros de café utilizando la tecnología Ecopil.

2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la eficiencia de la tecnología Ecopil en la generación de plantas en vivero.
- Determinar el comportamiento de las plagas y enfermedades en la etapa de vivero.
- Seleccionar las plantas que reúnen las condiciones para el establecimiento final en campo.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Antecedentes en Manejo de vivero de café.

(María de Lourdes Adriano Anaya & Ramón Jarquín Gálvez et al 2011) Mencionan que, La aplicación biofertilizantes en las plántulas de café en vivero, tuvieron un efecto positivo en el crecimiento y desarrollo de éstas, además de promover la síntesis de clorofila y de compuestos nitrogenados.

(Nimajuán Sitán & Abner Orlando 2017) Mencionan que., El mejor tratamiento fue el suelo más pulpa de café en bolsa de 8 in x 9 in x 3 mm de grosor, donde el valor de relación B/C 2.09, lo que indica que por cada Q1.00 invertido se obtiene una ganancia de Q.1.09.

(Nieves Vílchez, & Keyla Zelmira 2011) Según qué., se rechaza la hipótesis planteada quien menciona que la incorporación de humus de lombriz procedentes de la pulpa de Coffea arabica al 20% en el sustrato es el mejor complemento de abono para la producción de plantones de Coffea arabica, en vivero.

(Martínez y Rodríguez 2018) Refieren que la sombra parcial en viveros, utilizando mallas o plantas temporales, regula la temperatura y humedad, favoreciendo el crecimiento uniforme de las plántulas de café.

(Mamani Totorá, & Lino Roy 2024) El volumen óptimo de sustrato para el crecimiento de plantas de Coffea arabica L. Variedad catuai en condiciones de vivero es de 1387.5 cm³ .de volumen de sustrato. 4. Se acepta la hipótesis planteada que: A mayor volumen de sustrato

mejor es el crecimiento de las plantas de *Coffea arabica* L. variedad catuai en condiciones de vivero.

(Guzmán y Pérez 2015) Indican que el uso de sustratos orgánicos enriquecidos con compost mejora significativamente la tasa de germinación y el vigor de las plántulas de café en vivero, además de aumentar la resistencia a plagas comunes.

(López y Ramírez 2023) Refieren que la selección genética y el uso de variedades resistentes a enfermedades en viveros contribuye a mejorar la productividad y la calidad del café en las etapas posteriores al trasplante.

(Vásquez et al. 2021) Mencionan que la incorporación de biofertilizantes a base de microorganismos fijadores de nitrógeno en el sustrato optimiza la absorción de nutrientes y promueve el desarrollo radicular.

(Ramírez y López , 2016) Mencionan que la aplicación foliar de micronutrientes como zinc y hierro en las plántulas de café contribuye a un desarrollo radicular más robusto y a una mayor supervivencia en trasplantes.

(Jiménez y Castillo 2021) Indican que la implementación de programas de riego por goteo en viveros de café mejora la eficiencia en el uso del agua y mantiene condiciones óptimas para el crecimiento de plántulas.

3.2 Generalidades del cultivo

3.2.1 Origen y distribución

El café tiene sus raíces en la región de Kaffa, en Etiopía, donde se dice que los pastores notaron que sus cabras se volvían más enérgicas después de comer las cerezas del cafeto. A

partir de allí, el café se difundió a través de la Península Arábiga, donde comenzó su cultivo sistemático en el siglo XV. Arabia fue el primer lugar donde se cultivó café comercialmente, y desde ahí se extendió a Europa y otras partes del mundo. (BONKA , 2019)

Actualmente, el café se cultiva en más de 70 países alrededor del mundo. Los principales productores son Brasil (el mayor productor global), Vietnam, Colombia, Indonesia y Etiopía. La producción de café está concentrada en la llamada "franja del café", que se extiende entre los trópicos de Cáncer y Capricornio. Este clima tropical es ideal debido a temperaturas cálidas, lluvias regulares y suelos fértiles. (BONKA , 2019)

3.2.2 Descripción Botánica

El café pertenece a la familia Rubiaceae y contiene más de 100 especies, aunque las más comerciales son *Coffea arabica* (café arábico) y *Coffea canephora* (café robusto). El café arábico representa aproximadamente el 60-70% de la producción mundial y es conocido por su sabor suave y menos amargo. El robusta, por otro lado, es más resistente a enfermedades y tiene un mayor contenido de cafeína, siendo comúnmente utilizado en mezclas instantáneas. Existen aproximadamente 100 especies de *Coffea*, pero las más relevantes son *Coffea arabica* y *Coffea canephora* (Robusta). La primera es apreciada por su sabor suave y aromático, mientras que la segunda es conocida por su resistencia a plagas y su contenido más alto de cafeína. La planta puede crecer como un arbusto o pequeño árbol, alcanzando hasta 10 metros de altura en su hábitat natural, aunque en cultivo se poda para facilitar la cosecha. Sus hojas son opuestas, coriáceas y brillantes, lo que les permite retener humedad en climas cálidos. (ESCOBAR MOLINA, 2017)

Durante la temporada de floración, produce pequeñas flores blancas con un aroma dulce, que son polinizadas principalmente por abejas. Estas flores dan paso a las cerezas del café, que pueden contener uno o dos granos cada una; cuando sólo se desarrolla un grano, se forma lo que se conoce como "peaberry", altamente valorado en el mercado. El café requiere condiciones climáticas específicas para crecer adecuadamente; prospera mejor en altitudes

entre 600 y 2,000 metros sobre el nivel del mar y necesita entre 1,200 mm a 2,500 mm de lluvia al año. Su sistema radicular extenso le permite absorber nutrientes y agua eficientemente. Además, el cultivo bajo sombra no solo mejora el crecimiento de las plantas de café, sino que también promueve la biodiversidad al proporcionar refugio a diversas especies de fauna. La propagación del café puede realizarse mediante semillas o esquejes; sin embargo, para una alta tasa de germinación, es crucial utilizar semillas frescas. En resumen, el café no solo es una planta agrícola fundamental desde un punto de vista económico, sino que también tiene un papel ecológico significativo en sus hábitats naturales. (ESCOBAR MOLINA, 2017)

3.2.3 Producción mundial

La producción mundial de café supera los 10 millones de toneladas anuales. Brasil es responsable de aproximadamente un tercio de esta producción. El café no solo se consume como bebida; también se utiliza en productos como licores, cosméticos y suplementos alimenticios. El comercio del café es uno de los más grandes del mundo, con un mercado que involucra tanto a pequeños agricultores como a grandes corporaciones. (M URUGO, 2024)

Un viaje a través de la cultura y la economía La producción mundial de café es un fenómeno que abarca no solo la agricultura, sino también aspectos económicos, sociales y culturales. El café es una de las bebidas más consumidas en el mundo y su producción se extiende a lo largo de varios continentes, principalmente en regiones tropicales y subtropicales. La historia del café se remonta a siglos atrás, con sus raíces en la región de Etiopía, donde se dice que fue descubierto por un pastor llamado Kaldi. Desde entonces, el café ha recorrido un largo camino, convirtiéndose en un cultivo vital para muchos países. A nivel mundial, los principales productores de café incluyen Brasil, Vietnam, Colombia, Indonesia y Etiopía. Brasil se destaca como el mayor productor de café del mundo, aportando aproximadamente un tercio de la producción global. (M URUGO, 2024)

Las plantaciones brasileñas son conocidas por su diversidad; desde los cultivos de arábica en las regiones montañosas hasta las plantaciones de robusta en áreas más bajas y cálidas. La producción brasileña se beneficia de condiciones climáticas favorables y una infraestructura agrícola bien desarrollada. Vietnam, por otro lado, ha emergido como el segundo mayor productor mundial gracias a su enfoque en el cultivo de robusta. En las últimas décadas, el país ha invertido en tecnología agrícola y prácticas sostenibles que han permitido aumentar significativamente los rendimientos. La robusta vietnamita es conocida por su fuerte sabor y alto contenido de cafeína, lo que la hace popular entre los consumidores que prefieren un café más intenso. Colombia es famosa por su café arábica suave y aromático. La combinación de altitudes elevadas, condiciones climáticas ideales y métodos de cultivo tradicionales han llevado al café colombiano a ser considerado uno de los mejores del mundo. Las montañas colombianas son ideales para el cultivo del arábica, lo que ha contribuido a su reputación internacional. El "Café de Colombia" es una denominación reconocida que garantiza calidad y sabor excepcionales. (M URUGO, 2024)

La producción de café no solo tiene un impacto económico significativo en estos países productores, sino que también afecta a millones de agricultores que dependen del cultivo para su sustento. El cultivo del café es una fuente vital de empleo en muchas comunidades rurales; sin embargo, también enfrenta desafíos importantes. Factores como el cambio climático, plagas y enfermedades han amenazado la producción cafetera mundial. Por ejemplo, la roya del café ha devastado cultivos en varios países latinoamericanos, lo que ha llevado a una disminución significativa en los rendimientos. Además del impacto ambiental, la producción mundial de café está intrínsecamente ligada a las dinámicas económicas globales. El precio del café fluctúa debido a factores como la oferta y la demanda, las condiciones climáticas y las políticas comerciales internacionales. (M URUGO, 2024)

Los productores pequeños suelen ser los más vulnerables a estas fluctuaciones; muchos dependen del precio del mercado para cubrir sus costos básicos y mantener sus familias. En respuesta a estos desafíos, ha surgido un creciente interés por prácticas agrícolas sostenibles y comercio justo en el sector cafetero. Los consumidores están cada vez más conscientes del

origen de su café y buscan productos que no solo sean deliciosos sino también éticamente producidos. Esto ha impulsado iniciativas que promueven el comercio justo para garantizar que los agricultores reciban precios justos por sus productos. El futuro de la producción mundial de café también está marcado por la innovación tecnológica. La adopción de métodos agrícolas avanzados como el uso de drones para monitorear cultivos y técnicas agronómicas sostenibles está ayudando a aumentar la eficiencia y reducir el impacto ambiental. Además, hay esfuerzos continuos para desarrollar variedades resistentes al clima que puedan adaptarse mejor a las condiciones cambiantes. (M URUGO, 2024)

En conclusión, la producción mundial de café es un sector dinámico con una rica historia cultural y económica. Desde los campos soleados de Brasil hasta las montañas colombianas, el viaje del grano desde su cultivo hasta llegar a nuestras tazas es fascinante e importante. A medida que enfrentamos retos globales como el cambio climático y las fluctuaciones económicas, es esencial apoyar prácticas sostenibles que aseguren no solo la calidad del café sino también el bienestar de quienes lo producen. (M URUGO, 2024)

3.2.4 Manejo de viveros de café

La producción de plantas de café conlleva una serie de pasos que inicia desde la selección de la semilla, germinación, desarrollo de las plántulas, trasplante, preparación del sustrato y desarrollo de las plantas en el vivero. (Maradiaga, 2013)

3.2.5 Preparación de sustratos y tipos de sustratos:

Para la preparación de dicho sustrato se hace por medio de una maquina Mescladora donde se incorpora sustrato inerte(Pismut)(Osmocote)(patriarca). El sustrato es fundamental para el buen desarrollo de las plantas de café en el vivero, de este depende el desarrollo de un sistema radicular sano y abundante en cada planta. (Becamo, 2022)

Elaboración de sustrato: Es fundamental utilizar mezclas que proporcionen buen drenaje y retención de humedad. Para obtener un buen sistema radicular se debe preparar un sustrato, para ello mezclamos 2 pacas de Pismut, 1200 gr de Osmocote. Se debe esterilizar el sustrato, se cura con Captan (25cc). (Becamo, 2022)

Sustrato utilizando el perfil del suelo

- 80% de Pismut.
- 10 % de Osmocote
- 10% de Captan.

Se debe mezclar por medio de una maquina mescladora, de la marca ELLEPOT obteniendo una mezcla de sustrato con las características deseadas, con buena capacidad de retención de agua y espacio poroso que permita el buen desarrollo de las raíces de las plántulas de café. Como ya se mencionó anteriormente, el sustrato se debe desinfectar con captan (25 cc). Para garantizar la calidad del sustrato, es importante analizarlo en el Laboratorio de Análisis de Suelos, para descartar la presencia de nemátodos u otros fitoparásitos. (Becamo, 2022)

3.2.6 Humedad del sustrato

El sustrato es fundamental para el desarrollo óptimo de las plantas de café en el vivero, dependiendo de un desarrollo del sistema radicular sano y abundante en la planta. Este brinda condiciones adecuadas para que la planta pueda absorber nutrientes. Generalmente, el sustrato debe mantenerse húmedo, pero no encharcado. Con un rango de humedad entre el 60% y 70%. (Becamo, 2022)

3.2.7 pH del sustrato

El pH del sustrato en vivero de café es crucial para el desarrollo saludable de las plantas. El rango óptimo de pH para el sustrato de café generalmente se encuentra entre 5.4 y 6.2. (Ariana P. Torres, Diane Camberato, Roberto G. Lopez, y Mike Mickelbart, s.f.)

Manejo nutricional en vivero: El manejo nutricional en el vivero de café implica la planificación y aplicación de fertilizantes y del suelo para proporcionar los nutrientes esenciales que las plantas requieren durante su etapa inicial de crecimiento. Este proceso se realizó apoyándonos de una calendarización previo a las aplicaciones. Se debe aplicar fertilización balanceada con nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, además de micronutrientes. (Ordoñez, 2000)

Manejo hídrico (riego): Es crucial mantener una humedad adecuada sin saturar el suelo; se recomienda riegos regulares basados en las condiciones climáticas locales. (Ordoñez, 2000)

Selección de chapola: En el manejo se deben observar características como el color verde intenso y la uniformidad; las anomalías pueden incluir manchas amarillas o crecimiento deformado. Con los almácigos de café se ejerce un control sobre el crecimiento de la semilla y se trasplantan solo las que se han desarrollado con las características más favorables para tener éxito de supervivencia. (Ordoñez, 2000)

Criterios o parámetros a seguir para la selección de chapolas: se deben seleccionar las mejores plántulas y bien formadas.

- **Tamaño:** Definir un rango de tamaños que sean adecuados para el uso deseado.
- **Color:** Elegir colores que sean atractivos y que cumplan con los requisitos del proyecto.
- **Material:** Considerar el tipo de material que se utilizara y su durabilidad.

- **Forma:** Hay que eliminar y desechar todas las plántulas que tengan alguna deformidad como raíz doblada, raíz doble, tallos torcidos, tallos dobles, de poco crecimiento o cualquier otra deformidad. (IHCAFE, 2014)



Figura 1. Plantas que reúnen las condiciones óptimas para trasplante, como también las que no reúnen las condiciones para trasplante **a.** Plantas anormales no adaptas para embolsado (Chapola con síntomas de volcamiento). **b.** Plantas sanas aptas para embolsado. **c.** Crecimiento óptimo de la raíz.

3.3 Variables evaluadas en viveros y semillero de café

3.3.1. Tasa de germinación

La tasa de germinación en el vivero dependió de varios factores, como la calidad de las semillas, las condiciones de almacenamiento y el manejo del semillero. La tasa de germinación saludable para semillas de café bien manejadas estuvo entre 80% y el 85%. Condiciones óptimas para la germinación; una temperatura ideal entre 20 y 25 grados Celsius. Una humedad en el sustrato, pero sin encharcamiento y un sustrato con arena lavada para buen drenaje (ING. Vilma Porres; ING. Dany Cuxil, 2024).

3.3.2. Crecimiento radicular

Las raíces juegan un papel fundamental para el desarrollo saludable de las plántulas.

Factores que influyen en el crecimiento radicular:

1. Calidad del sustrato.
2. Humedad y riego.
3. Fertilización.
4. Espacio para crecer.
5. Condiciones ambientales.

Prácticas para fomentar un buen crecimiento radicular:

- ✓ Monitorear la humedad.
- ✓ Aplicar Micorrizas
- ✓ Mantener un buen drenaje.
- ✓ Rotación y trasplante.

3.3.3. Altura de plántula

La altura de las plántulas en un vivero de café puede variar según las condiciones y el manejo del vivero. En general, las plántulas de café suelen alcanzar una altura de entre 15 y 25 centímetros antes de ser trasplantadas. (Eder Gonzales Arias, 2022)

Factores que influyen en la altura de las plántulas:

1. Variedad de café.
2. Condiciones de crecimiento.

3.Fertilización y nutrición.

4.Densidad de siembra.

5.Tiempo del vivero. (CICAFE, 2011)

3.3.4. Número de hojas

Etapas de desarrollo de las hojas:

Chapola: en esta etapa inicial, la plántula tiene sus primeras dos hojas completamente extendidas.

Desarrollo temprano: en esta etapa, se pueden observar de 3 a 5 hojas.

Pre-trasplante: generalmente tendrá de 4 a 8 hojas bien formadas, dependiendo de la variedad del café, y las condiciones del cultivo. (CICAFE, 2011)

3.3.5. Salud general (presencia de plagas/enfermedades)

Plagas y enfermedades comunes en café:

Broca del café (*Hypothenemus hampei*).

Minador de la hoja del café (*Leucoptera coffeella*).

Escarabajo del café (*Stephanoderes hampei*).

Mal del talluelo (*Damping off*).

Mancha foliar (*Cercospora coffeicola*)

(Almengor, 2021)

Manejo sanitario (plagas y enfermedades): Identificar plagas comunes como ácaros y cochinillas; implementar medidas preventivas como rotación y uso de insecticidas biológicos. El mejor control de plagas y enfermedades (insectiles y fungosas) se da con la prevención, para ello se deben realizar todas las labores culturales pertinentes para evitar que las plagas lleguen a infectar al vivero como: El monitoreo continuo, una nutrición balanceada, utilizar agua apta para el riego (libre de contaminantes), cercar bien el vivero para que no entren animales domésticos ni silvestres, controlar la cantidad de riego que se aplica al vivero y dejando como último recurso el uso de insumos agrícolas. (ANACAFE 2013)

3.3.4 Respuesta a fertilización

La fertilización de un vivero de café depende de varios factores, como calidad del suelo, las necesidades específicas de los nutrientes y las condiciones ambientales.

Consideraciones:

- ✓ Análisis de suelo.
- ✓ Tipo de fertilizante (fertilizantes equilibrados que contengan N, P y K en proporciones adecuadas)
- ✓ Frecuencia de aplicación: aplicar en pequeñas cantidades de manera regular, según las necesidades de las plántulas reflejadas en el análisis de suelo.
- ✓ Método de aplicación: aplicarlo de manera uniforme y en cantidades controladas.
- ✓ Observación: realizar monitoreos continuamente al crecimiento. (GARCIA & MONTOYA, 2006)

3.3.5 Requerimiento edafoclimáticas

Condiciones Climáticas:

Altitud:

- Óptima: entre 500 y 1700 metros sobre el nivel del mar (msnm).
- Por encima de 1700 msnm se presentan fuertes limitaciones para el desarrollo de la planta.

Precipitación:

- Con menos de 1000 mm anuales se limita el crecimiento y la cosecha.
- Un período de sequía muy prolongado causa defoliación y puede provocar la muerte de la planta.
- Con precipitaciones mayores de 3000 mm.
- Se afecta la calidad física del café oro y la calidad de taza.
- El control fitosanitario resulta más difícil y costoso.

Temperatura:

- Promedio anual favorable: entre 17 a 23 °C.
- Temperaturas inferiores a 10 °C provocan clorosis y paralización del crecimiento de hojas jóvenes.

Humedad Relativa:

- Niveles superiores al 85% propician el ataque de enfermedades fungosas.

Viento:

- Fuertes vientos causan desecación y daño mecánico del tejido vegetal.
- Favorecen la incidencia de enfermedades.

- Se recomienda escoger terrenos protegidos o establecer rompe vientos.

Condiciones Edáficas (Suelos)

- Deben ser **fértiles, profundos y con buen drenaje**
- Se recomienda realizar análisis de suelo para determinar necesidades de fertilización y encalado.

3.4 Desventajas y ventajas Tecnología Ecopil

3.4.1 Desventajas

- Mayor disponibilidad de agua.
- Mayor requerimiento de nutrientes.
- Perdidas por aglomeración de plantas debido al espacio.
- Perdidas de plantas por mucha humedad (Mal de talluelo).

3.4.2 Ventajas

- Facilidad de transporte
- Variedades resistentes a la roya
- Uso de químicos no nocivos con el medio ambiente
- En poco espacio se le da manejo a gran cantidad de plantas.
- Papel biodegradable (amigable con el ambiente).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción del lugar:

La práctica profesional se realizó en Quezailica ubicado en Santa Rosa de Copan en el municipio de San Jose con una Latitud de: 14.8833 y una longitud de -88.7333. Becamo, miembro de NKG desde 1989, es una empresa dedicada al proceso industrial y exportación de café, con enfoque en la sostenibilidad, desarrollo integral de los productores de café con asistencia técnica en todas las zonas cafetaleras de Honduras y el compromiso con la excelencia. (GOOGLE MAPS,2025)



Figura 2. Localización del lugar

4.2 Materiales y equipo:

Los materiales y equipos utilizados en la práctica fueron facilitados por la empresa de Becamo (**Ver Tabla 1**).

Tabla 1. Materiales y equipos utilizados durante la práctica.

Materiales	Equipo
Libreta de campo	Impresora
Bolígrafos	Computadora
Hoja de registro de actividades	Celular móvil (cámara)
Tablero	Impresora
	Cinta métrica

4.3 Metodología:

La práctica profesional supervisada se realizó en la empresa BECAMO de Honduras con un tiempo de duración de 600 horas laborables, entre los meses de junio, julio y agosto del presente año. Durante este periodo se trabajó en el vivero de café con tecnología Ecopil en diferentes prácticas y actividades. Las fertilizaciones se realizaban mediante aplicaciones de fertirriego cada 3 días usando en un barril de 200 lts, con 30 libras de nitrato de amonio, 400 gr de trichoderma y 2 kilos de Fytofer; los riegos se aplicaban dos veces al día, esto debido a la humedad que debían mantener las plantas establecidas y así evitar que entraran en crisis de estrés hídrico. Las aplicaciones foliares se hacían cada 3 días, la mezcla consistía en usar un barril de 200 lts de agua, 500 cc de metalosate multimineral, 600 cc metalosate hierro, 80 cc de Ph. El saneamiento de plantas de café se realizaba descartando las plantas con mal de talluelo., se utilizó yodo diluido al 20% y agua en una botella de medio litro, se aplicaba en la mano, se retiraba la planta enferma.

4.4 Método:

Se utilizó un método vivencial, participativo y descriptivo; vivencial porque se construyó conocimiento, se adquirió habilidades, y experiencia durante la práctica profesional, participativo porque hubo involucramiento en cada actividad y práctica de manejo, y descriptivo porque se presentaron resultados de los datos registrados en campo que tiene la empresa, para las variables objeto de seguimiento.

4.5 Desarrollo de la práctica:

4.5.1 Fase de inducción y de reconocimiento:

La persona a cargo dentro del vivero brindo asesoramiento sobre el trabajo que se llevó a cabo y los métodos de manejo utilizados, así mismo se describieron las actividades a realizar dentro del vivero durante la práctica profesional. Se realizó un recorrido por las diferentes áreas del vivero, reconociéndose así el equipo de trabajo de cada área.

4.5.2 Fase de desarrollo

Para la evaluación de la eficiencia de la tecnología ecopil en la generación de plantas a nivel de vivero, se tomó como referencia el tiempo en el que la planta lograban formar cuatro pares de hoja, tomando en cuenta como punto de partida el segundo par de hojas después de su trasplante de chapola. Así mismo, se realizaron mediciones relacionadas con el tiempo a formación de cada par de hojas analizando como origen el punto de crecimiento de la planta. También se determinó la altura a formación de cada par de hojas. Estas evaluaciones se realizaron en dos variedades de café de gran importancia económica y productiva para el país (Parainema y Anacafe 14). Por otra parte, es importante mencionar que el sustrato utilizado por tecnología ecopil, consiste en una mezcla homogénea de diferentes materias primas (2 pacas de pindstrup con un peso de 100 libras, 1200 gramos de osmocote y 25 cc de captan) con la que se obtiene 1200 ecopiles, dicha mezcla se realiza con una maquina industrial de la marca Elepot.

Para evaluar el comportamiento de plagas en vivero se seleccionaron 250 plantas entre ellas 125 de la variedad Anacafe14 y 125 de la variedad Parainema, cada 125 plantas por variedad son el total resultante de la sumatoria de los diferentes puntos de muestreo obtenidos mediante la implementación de la metodología Zig-Zag (**Ver figura 3**). La cual está representada por 25 puntos de muestreo, muestreándose 10 plantas por sitio. Esta

metodología implementada permitió realizar de forma ordenada la identificación de las principales plagas (gusano medidor de la hoja (*Trichoplusia ni*), Babosa (*Arion hortensis*) y el Ratón (*Mus Musculus*) presente en las dos variedades de café objeto de estudios. Las mediciones se realizaron en horarios de 8:00 am y las 10:00 am de la mañana tres veces por semana (Lunes, Miércoles y Viernes).

Para la determinación de la incidencia de enfermedades en el vivero se realizaron monitoreos totales, es decir se realizó una observación individual por planta en cada una de las camas por variedad. Entre las encontradas fue mal de talluelo (*Damping-off*) para ello se llevó a cabo un monitoreo total cada semana tomando como excepción todos los martes para evaluar la presencia y extensión de esta enfermedad. En las plántulas de café, se inspeccionaron visualmente aquellas que presentaban síntomas característicos como estrangulamiento, adelgazamiento en el tallo decoloración oscura o necrótica y marchitez seguida de caída. Para evaluar la incidencia, se registró el número de plantas afectadas en relación con el total de plantas observadas por variedad por cama, calculando así la incidencia del porcentaje de plantas enfermas. El total de plantas por cama por variedad muestreadas fue de 10500.

Durante este proceso se implementó una medida de bioseguridad, crucial el uso de yodo diluido para desinfectar manos y herramientas antes, y después de manipular plan plántulas con síntomas con el fin de prevenir la transmisión del patógeno a plantas sanas.

La fórmula utilizada para calcular el porcentaje de plantas afectadas por mal de talluelo (*Damping off*) en vivero de café., se obtuvo dividiendo el número total de plantas enfermas entre el número total de plantas muestreadas y luego multiplicada por 100 para expresar el resultado en porcentaje. Esto permite evaluar la incidencia y gravedad del mal de talluelo en el vivero facilitando la toma de decisiones para su control y manejo.

La selección de plantas que reúnen las condiciones para su establecimiento final en campo, deben de reunir ciertos requisitos de acuerdo a los criterios establecidos por la empresa. Por

lo tanto, en el proceso de selección se consideraron aspectos morfológicos y de vigor. Así mismo, las plantas debían de tener como mínimo de cuatro pares de hojas verdaderas completamente desarrolladas, sus hojas debían estar turgentes y presentar una coloración verde intenso y uniforme. esta característica indicaba que las plantas habían alcanzado una etapa de crecimiento suficiente para iniciar su adaptación en condiciones de campo. Adicionalmente, se evaluó el desarrollo radicular, priorizando aquellas plántulas con un sistema de raíces bien formado, denso, lo cual es fundamental para un buen anclaje y absorción de nutrientes una vez ya establecidas en campo definitivo.

4.5.3 Variables evaluadas

Altura de planta: Se refiere a la medida desde la base de la planta hasta su punto más alto. La altura es un indicador importante del desarrollo general de la planta y puede correlacionarse con su salud y vigor.

Tiempo a emisión de par de hojas: Esta variable mide el tiempo que tarda una planta en desarrollar un nuevo par de hojas desde el momento en que se inicia su crecimiento. La emisión de hojas es fundamental para la fotosíntesis, ya que las hojas son las principales responsables de este proceso. Un tiempo corto para la emisión puede indicar un crecimiento rápido y saludable.

Plagas y enfermedades: Esta variable se refiere a la presencia y el impacto de organismos dañinos (como insectos, hongos o bacterias) que pueden afectar el desarrollo y la salud de las plantas. La evaluación del daño causado por plagas y enfermedades es esencial para implementar estrategias efectivas de manejo y proteger las plantas en el vivero. Es importante monitorear esta variable para prevenir pérdidas significativas en el cultivo.

Fórmula para calcular porcentaje de plantas con enfermedades.

$$\left(\frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas en el muestreo}} \right) \times 100.$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Altura promedio de planta al segundo, tercer, cuarto par de hojas.

Las mediciones de la altura promedio en etapa de vivero se realizó en los meses de junio-agosto tomando como referencia dos variedades (Parainema y Anacafe-14), entre las que se encontraron diferencias entre los crecimientos individuales. Anacafe 14, supero consistentemente a la variedad Parainema en altura en todas las mediciones realizadas durante los meses Junio-agosto, indicando un mayor vigor y desarrollo en esta etapa temprana. La diferencia más marcada se observa en el cuarto par de hojas, donde Anacafe.14 alcanza 11,50 cm, lo que indica un potencial de desarrollo superior que favorece su establecimiento en campo. La variedad Anacafe -14 presentó un mejor desarrollo radicular, lo que es una ventaja para soportar el estrés del trasplante a campo definitivo. (Ver figura 3)

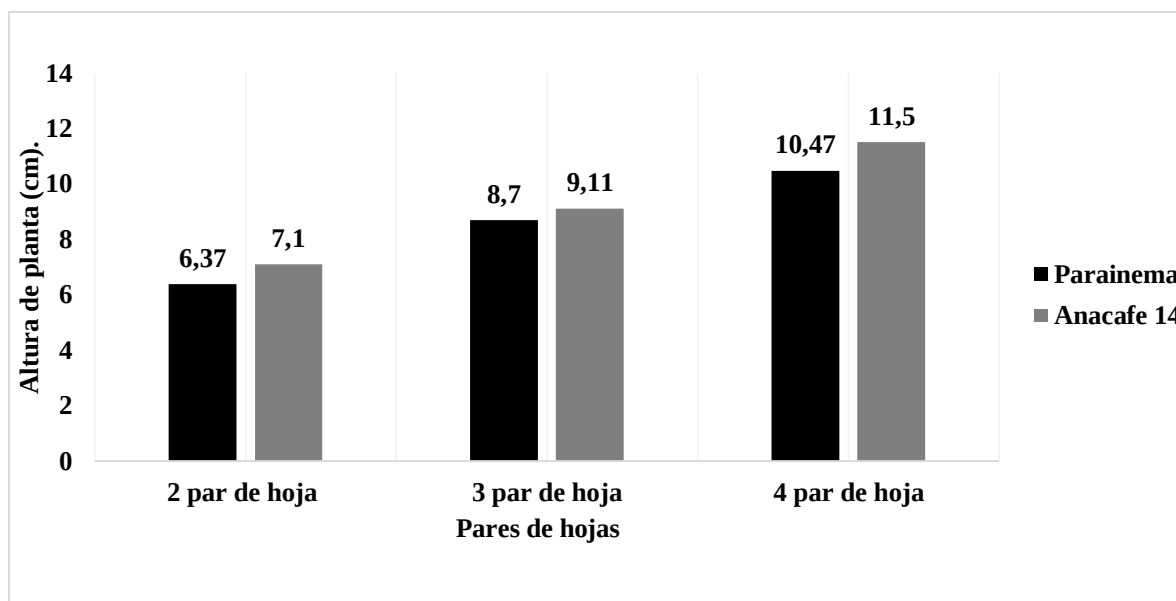


Figura 3. Porcentaje promedio al segundo, tercer, cuarto para de hojas.

5.2 Días a formación de un par de hojas.

El presente análisis se basa en la evaluación del tiempo requerido para la formación de un par de hojas en cada variedad de café, Ana café 14, y Parainema durante la etapa de Vivero. Los resultados obtenidos indican una diferencia notable en la tasa de desarrollo foliar entre ambos materiales. La variedad Ana café 14 demostró un crecimiento más dinámico requiriendo un promedio de 18 días para la emergencia de un nuevo par de hojas. En cambio, la variedad Parainema, presentó un desarrollo foliar más lento con un promedio de 21 días para la formación de cada par de hojas. Esta diferencia, sugiere que bajo las condiciones evaluadas en el Ana café 14 exhibe una mayor precocidad en su desarrollo vegetativo inicial en comparación con Parainema. Dicha característica podría traducirse en plantas de Vivero, más vigorosas y listas para el trasplante en un menor tiempo, lo cual es un factor relevante para la optimización de los ciclos de producción y la selección de materiales genéticos, adaptados a las estrategias de manejo de cultivo (**Ver figura 4**).

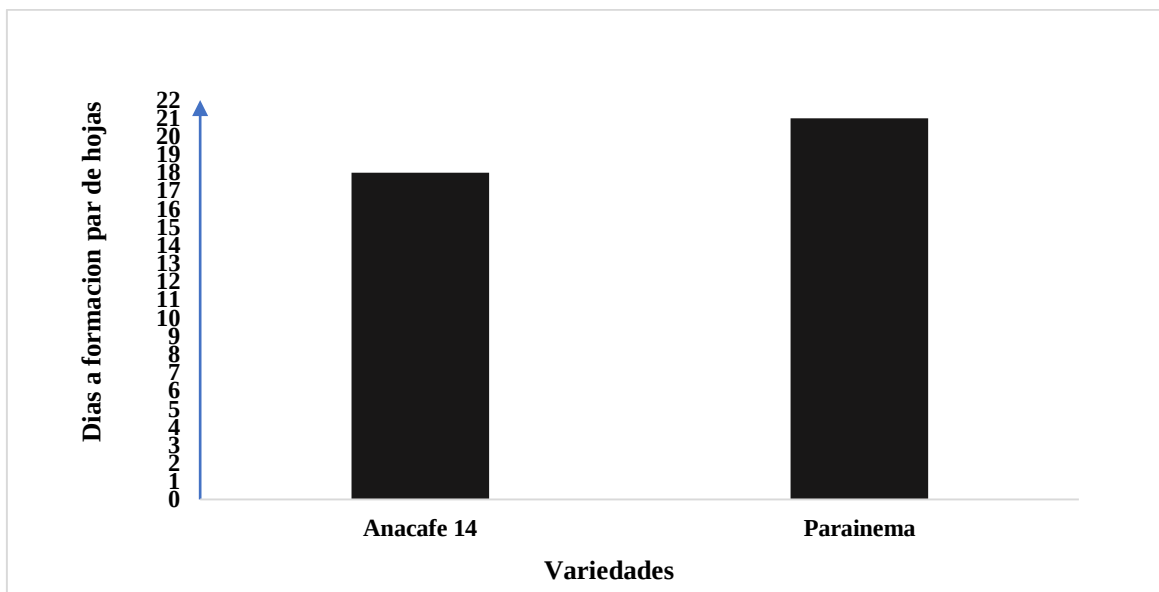


Figura 4. Días a formación par de hoja.

5.3. Tiempo a formación de cuatro pares de hojas.

El tiempo a formación de cuatro pares de hojas, se comparó en dos variedades del cultivo de café. El eje vertical representa el tiempo en días con valores que van desde 105 hasta 108 días, cada variedad está representada por una barra negra que indica el número de días que tarda en formarse cuatro pares de hojas, la barra correspondiente a la variedad anacafé 14 alcanza aproximadamente los 106 días, mientras que la barra de Parainema llega cerca de los 108 días, esto justifica que Parainema tarda más tiempo en formar cuatro pares de hojas en comparación con Anacafe 14. Esta diferencia en el crecimiento inicial vegetativo ilustra que existen diferencias genéticas entre los dos materiales evaluados (Ver **Figura 5**); lo cual podría estar asociado con la adaptabilidad de cada material al momento de su establecimiento en campo definitivo.

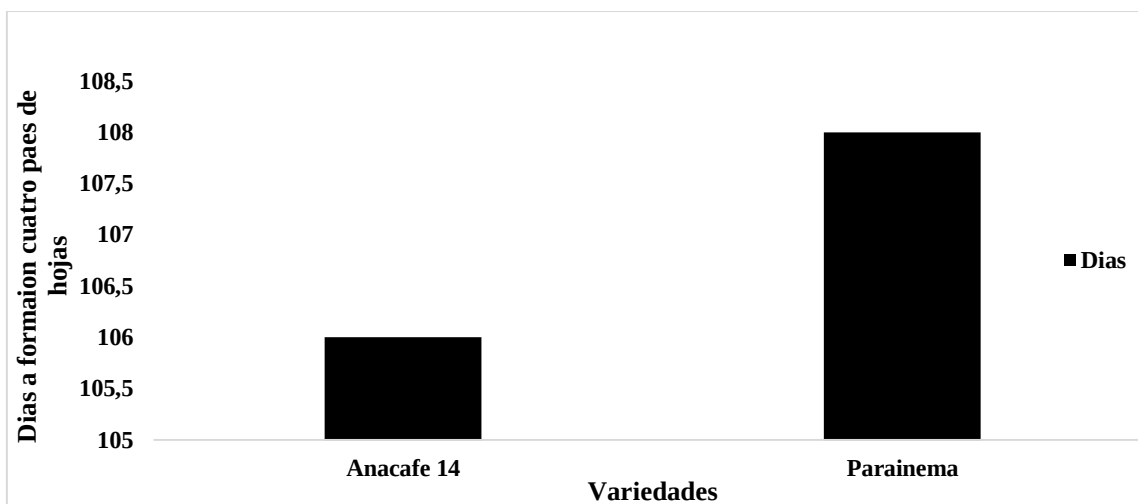


Figura 5. Tiempo a formación de cuatro pares de hojas.

5.4 Plantas afectadas por mal de talluelo.

La **tabla 2** ilustra la incidencia del mal detalle en dos variedades de café (variedad Parainema y Anacafe14). Se registraron datos durante un periodo de 12 semanas donde se observaron

el total de plantas afectadas con el cual se calculó el porcentaje de incidencia de la enfermedad.

Las dos variedades presentaron presencia de mal de talluelo durante las doce semanas., encontrándose mayor incidencia en la variedad Parainema. Así mismo, es importante aclarar que estas diferencias no son significativas en términos estadísticos, sin embargo, a nivel de producción de plantas en vivero, estos daños representan pérdidas en las ganancias para las empresas que se dedican a este rubro de producción.

Tabla 2. Porcentaje de incidencia de daño por mal de talluelo.

VARIEDAD PARAINEMA				VARIEDAD ANACAFE 14			
Semana	Total de plantas observadas	Total de plantas afectadas	Incidencia (%)	Semana	Total de plantas observadas	Total de plantas afectadas	Incidencia (%)
1	10500	30	0,2857143	1	10500	25	0,2380952
2	10470	22	0,2101242	2	10475	29	0,2768496
3	10448	28	0,2679939	3	10446	30	0,2871913
4	10420	23	0,2207294	4	10416	22	0,2112135
5	10397	26	0,2500721	5	10394	25	0,2405234
6	10371	30	0,2892682	6	10369	33	0,3182563
7	10341	22	0,2127454	7	10336	20	0,1934985
8	10319	17	0,1647446	8	10316	18	0,1744862
9	10302	15	0,1456028	9	10298	11	0,1068169
10	10287	17	0,1652571	10	10287	15	0,1458151
11	10270	28	0,2726388	11	10272	7	0,0681464
12	10242	15	0,1464558	12	10265	11	0,1071603
TOTAL	10227	273	2,6313464	TOTAL	10254	246	2,3680527

5.5 Daños causados por plagas.

La (Figura 6) ilustra la incidencia de daños causados por diversas plagas en dos variedades de café evaluadas: (Anacafe 14 y Parainema) durante la fase de vivero. Donde se determinó la susceptibilidad de cada variedad, mediante el análisis del ataque ocasionados; lo cual permitió determinar vulnerable de cada materia genético. Los registros de daños ocasionados por gusano medidor. indica que estas plagas afectan por igual a ambas variedades (Anacafé

14 y Parainema), por lo que ninguna de las dos variedades tiene tolerancia significativa frente a este insecto. Por otro lado, se observa una diferencia clara en los daños ocasionados por babosa; Anacafé 14 no presentó daño por esta plaga (0%), mientras que Parainema muestra un daño del (1,6%). Esto representa que Parainema es más susceptible a esta plaga, lo cual es un aspecto importante a considerar para su manejo y control en campo (**Ver figura 6**).

El daño ocasionado por ratón, la diferencia es aún mayor. Parainema presenta un daño considerable de (6,4%), mientras que Anacafé 14 solo tiene un (0,8). Donde se observa que la variedad Parainema es mucho más vulnerable a los daños causados por roedores.

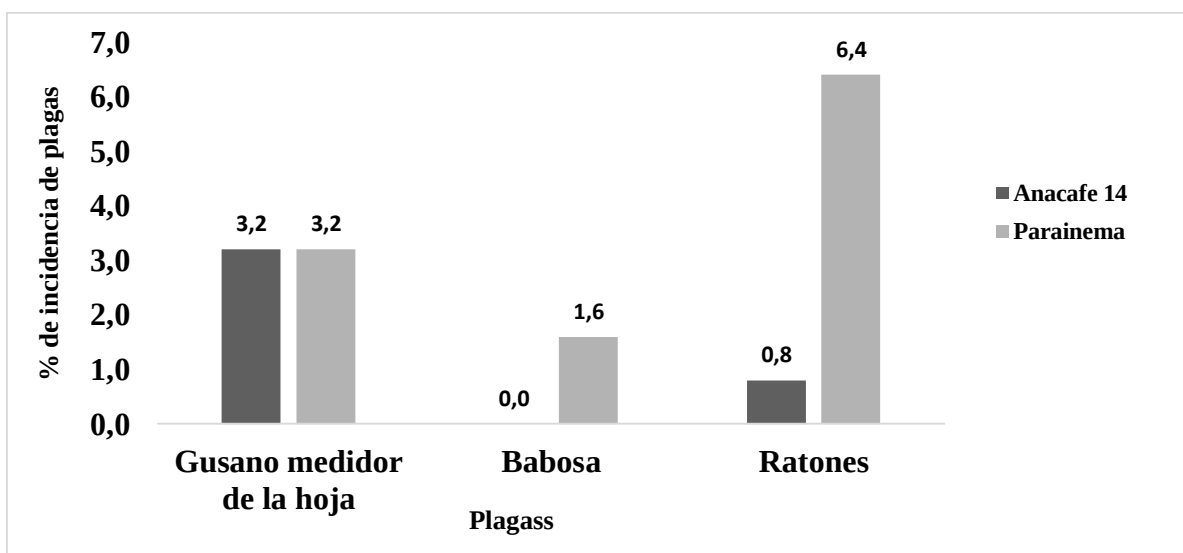


Figura 6. Porcentaje de daños causados por plagas.

VI. CONCLUSIONES

La implementación de la tecnología Ecopil en el vivero de café de la empresa BECAMO demostró ser una alternativa eficiente para mejorar el desarrollo radicular y la calidad general de las plántulas. Se observó que la producción en camas suspendidas redujo problemas asociados al encharcamiento del sustrato, facilitando una mejor aireación de las raíces. Esto contribuyó a la formación de plántulas más vigorosas, con un sistema radicular más desarrollado y, consecuentemente, con una mayor capacidad de adaptación al trasplante en campo.

El manejo fitosanitario adecuado mediante la implementación de monitoreos continuos en vivero es determinante para el desarrollo óptimo de las plántulas. Durante el periodo de práctica, se identificaron y manejaron plagas como el gusano medidor (Geometridae) y se descartaron plantas con síntomas de mal talluelo.

La selección de plántulas para el trasplante se basó en criterios de calidad y vigor, asegurando así su éxito futuro en campo. Se consideraron aspectos como el color verde intenso de las hojas, la uniformidad, el tamaño (Altura de planta) y pares de hojas (cuatro pares de hojas).

VII. RECOMENDACIONES

- Ampliar el uso de la tecnología Ecopil en viveros de café a nivel nacional, debido a que mejora la calidad de las plántulas y fortalece la sostenibilidad del sistema productivo.
- Mantener un programa de monitoreo constante de plagas y enfermedades en vivero, priorizando el uso de controles biológicos y culturales antes de recurrir a productos químicos.
- Incentivar el uso de bolsas biodegradables o materiales alternativos que reduzcan el impacto ambiental en las fases de vivero. Así mismo, capacitar de manera continua a los productores en temas de nutrición balanceada, manejo de agua y selección de plántulas, con el fin de estandarizar la calidad del material de siembra.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Almengor, O. C. (2021). *anacafe.org*. Obtenido de https://www.anacafe.org/uploads/file/9ca51328e6734c6b8e0d88f604266591/09_Manejo_integrado_de_plagas.pdf

Ariana P. Torres, Diane Camberato, Roberto G. Lopez, y Mike Mickelbart. (s.f.). *extension.purdue.edu*. Obtenido de <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/HO/HO-237-SW.pdf>

CICAFE. (06 de 2011). *icafe.cr*. Obtenido de <https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/cicafe/documentos/GUIA-TECNICA-V10.pdf>

Eder Gonzales Arias. (2022). *anacafe.org*. Obtenido de <https://www.anacafe.org/uploads/file/1dfff91b522447728bdcb386e646d47a/Guia-elaboracion-viveros.pdf>

GARCIA, J., & MONTOYA, E. (2006). *cenicafe.org*. Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc057%2801%29058-069.pdf>

https://www.google.com/maps/place/Viveros+de+Caf%C3%A9+BECAMO/@14.8850738,88.7730617,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x8f64070c51b82bcf:0x4c54ac5a4e3ff490!8m2!3d14.8850686!4d88.7704868!16s%2Fg%2F11kc2ycv81?entry=tту&g_ep=EgoyMDI1MTEyMy4xIKXMDSOASAFQAw%3D%3D

Vilma Porres., Dany Cuxil. (09 de 12 de 2024). *blog.cambiagro.com*. Obtenido de <https://blog.cambiagro.com/cafe/etapa-de-vivero/etapa-de-vivero/>

Galicia, C. A. (2018). *Efecto del calcio en la fertilización convencional en plántulas de café en vivero* (Doctoral dissertation, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano).

Andagoya, E. A., & Suazo, T. L. (2014). Análisis comparativo de tres sustratos y dos paquetes de fertilización para viveros de café (Doctoral dissertation, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano).

Talía Fernanda, L. S. (2021). *Evaluación morfológica en etapa de vivero de dos híbridos de café arábigo (Coffe arabica), a la inclusión de abonos orgánicos en el sustrato* (Bachelor's thesis, Jipijapa. UNESUM).

ANEXOS

Anexo 1. Maquina mezcladora del sustrato marca (ELLEPOT).



Anexo 2. Desarrollo del sistema radicular de la planta.



Anexo 3. Ecopiles ya elaborados y plantas seleccionadas para tomar datos de crecimiento



Anexo 4. Plantas que no se desarrollaron en los 3 meses



Anexo 5. Planta con un buen desarrollo y 6 pares de hojas verdaderas.



Anexo 6. Aplicación de Foliar a las plantas de café y Fungicida para control de gusano.



Anexo 7. Gusano medidor de la hoja ocasionando daños en plantas de café.



Anexo 8. Sustrato de la marca Pindstrup utilizado en vivero.

