

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**REPRODUCCIÓN Y MANEJO AGRONÓMICO EN VIVERO DE PLÁNTULAS INJERTAS  
DE *Persea americana* Mill EN VIVERO DE AGUACATE COMAYAGUA, COMAYAGUA.**

**POR:**

**ISABELLA YAMILETH BENÍTEZ VÁSQUEZ**

**ANTEPROYECTO DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADA**



**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**SEPTIEMBRE, 2022**

REPRODUCCIÓN Y MANEJO AGRONÓMICO EN VIVERO DE PLÁNTULAS INJERTAS

*Persea americana* Mill EN VIVERO DE AGUACATE COMAYAGUA, COMAYAGUA.

POR:

**ISABELLA YAMILETH BENÍTEZ VÁSQUEZ**

**FAVIÁN ANTONIO SALGADO, M.Sc**

**Asesor Principal**

**ANTEPROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA  
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA REALIZACIÓN DEL  
TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**SEPTIEMBRE, 2022**

## CONTENIDO

|                                                                                  | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| LISTA DE FIGURAS .....                                                           | iii  |
| LISTA DE CUADROS .....                                                           | iv   |
| INTRODUCCIÓN .....                                                               | 5    |
| II. OBJETIVOS .....                                                              | 6    |
| 2.1. General.....                                                                | 6    |
| 2.2. Específicos.....                                                            | 6    |
| III. REVISIÓN DE LITERATURA.....                                                 | 7    |
| 3.1. Generalidades del cultivo de aguacate ( <i>Persea americana</i> Mill.)..... | 7    |
| 3.1.1. Taxonomía .....                                                           | 7    |
| 3.1.2. Origen y distribución .....                                               | 7    |
| 3.1.3. Morfología .....                                                          | 8    |
| 3.1.4. Requerimientos agroclimáticos.....                                        | 8    |
| 3.1.5. Razas .....                                                               | 9    |
| 3.1.6. Propagación.....                                                          | 10   |
| 3.1.7. Plagas y enfermedades .....                                               | 11   |
| 3.2. El vivero .....                                                             | 13   |
| 3.2.5. Establecimiento del vivero.....                                           | 13   |
| 3.2.6. Infraestructura e instalaciones.....                                      | 14   |
| IV. MATERIALES Y MÉTODOS .....                                                   | 17   |
| 4.1. Ubicación.....                                                              | 17   |
| 4.2. Materiales .....                                                            | 18   |
| 4.3. Metodología participativa y demostrativa .....                              | 18   |
| 4.4. Descripción del trabajo .....                                               | 18   |
| 4.4.1. Fase de planeación .....                                                  | 18   |
| 4.4.2. Fase de inducción.....                                                    | 18   |
| 4.4.3. Fase de desarrollo .....                                                  | 19   |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.5. Actividades .....                                        | 19 |
| 4.5.1. Preparación de sustrato .....                          | 19 |
| 4.5.2. Llenado de bolsas .....                                | 19 |
| 4.5.3. Preparación de germinador .....                        | 19 |
| 4.5.4. Preparación y selección de semillas .....              | 20 |
| 4.5.5. Trasplante de portainjertos o patrones .....           | 20 |
| 4.5.6. Selección de estructuras vegetales reproductivas ..... | 20 |
| 4.5.7. Injertación .....                                      | 20 |
| 4.5.8. Monitoreo .....                                        | 20 |
| 4.5.9. Manejo de plagas y enfermedades .....                  | 20 |
| V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....                            | 22 |
| VI. PRESUPUESTO .....                                         | 23 |
| VII. BIBLIOGRAFÍA .....                                       | 24 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                       | <b>Pág.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Figura 1.</b> Ubicación de la Misión Técnica de la República de China Taiwán en la Estación Experimental La Tabacalera, Comayagua, Comayagua ..... | 17          |

## LISTA DE CUADROS

|                                                                                                     | Pág. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Cuadro 1.</b> Clasificación taxonómica del cultivo de aguacate. ....                             | 7    |
| <b>Cuadro 2.</b> Características de las principales razas de aguacate (Persea americana Mill) ..... | 10   |
| <b>Cuadro 3.</b> Principales plagas del cultivo de aguacate .....                                   | 11   |
| <b>Cuadro 4.</b> Principales enfermedades del cultivo de aguacate. ....                             | 12   |
| <b>Cuadro 5.</b> Cronograma de actividades a realizar. ....                                         | 22   |
| <b>Cuadro 6.</b> Presupuesto estimado para tres meses.....                                          | 23   |

## INTRODUCCIÓN

El aguacate (*Persea americana Mill*), es un árbol perenne perteneciente a la familia de las lauráceas y al grupo de los frutales, caracterizado por su importancia en la alimentación y salud humana gracias a sus frutos con alto contenido proteico, vitamínico y mineral y sus propiedades medicinales. En el desarrollo socioeconómico, el cultivo de aguacate representa una alternativa para la generación de empleos y ofertas en las cadenas de comercialización tanto para grandes como para pequeños productores.

El manejo agronómico de plántulas injertadas en vivero, comprende una serie de actividades que se realizan con la finalidad de brindar las condiciones adecuadas para el desarrollo de las mismas, desde el injerto hasta su comercialización, garantizando así, el rendimiento y calidad de las especies ofrecidas a los productores.

El Trabajo Profesional Supervisado se llevará a cabo en la Estación Experimental La Tabacalera de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) aldea Jarín, ciudad de Comayagua, departamento de Comayagua, donde se le brindará asistencia técnica y el manejo agronómico adecuado a las especies de aguacate que ofrece el vivero, comenzando desde la preparación del sustrato hasta su comercialización.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

Desarrollar las prácticas adecuadas para el manejo agronómico en vivero de plántulas injertas de aguacate (*Persea americana*) en el Vivero de Aguacate Comayagua, Comayagua.

### **2.2. Específicos**

Realizar un control de actividades de manejo agronómico dentro del vivero.

Brindar asistencia técnica a productores de aguacate de la zona y alrededores.

Establecer medidas fitosanitarias para el control de plagas y enfermedades en las plántulas de aguacate injertadas.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. Generalidades del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.)

El aguacate (*Persea americana*) es un cultivo que se caracteriza por su importancia en la industria alimentaria, medicinal y cosmética. Se conoce por ser una de las frutas con mayor cantidad de proteínas, por su alto contenido calórico y graso y sus propiedades antioxidantes, convirtiéndolo, además de un producto importante en la dieta de los consumidores, en un producto que ayuda a disminuir el riesgo de desarrollar cáncer y múltiples enfermedades cardíacas.

##### 3.1.1. Taxonomía

**Cuadro 1.** Clasificación taxonómica del cultivo de aguacate.

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Reino       | Vegetal                    |
| División    | Spermatophyta              |
| Subdivisión | Angiospermae               |
| Clase       | Dicotiledóneas             |
| Orden       | Ranales                    |
| Familia     | Lauraceae                  |
| Género      | <i>Persea</i>              |
| Especie     | <i>P. americana</i> Miller |

Debido a la controversia para su clasificación por la cantidad de especies diferentes, actualmente es aceptado que el cultivo sea agrupado bajo una sola especie conocida como “*Persea americana* Miller” (Cerón, 2010).

##### 3.1.2. Origen y distribución

El aguacate es un cultivo originario de Mesoamérica y que, por su importancia en la industria se ha ido expandiendo por todo el continente, desde Sudamérica hasta Estados Unidos, adaptándose a las diferentes condiciones climáticas en las que se encuentre. Su nombre proviene del nahuatl “ahuacatl” que significa “testículos de árbol”, esto, por la forma de sus frutos, misma razón por la que en épocas prehispánicas, era considerado un árbol sagrado y un árbol generador de vida (Pérez, 2019).

### **3.1.3. Morfología**

Es una especie perteneciente a la familia Lauraceae, con troncos fuertes que pueden llegar a alcanzar los 30 metros de altura (salvo en los sistemas productivos donde su altura se mantiene entre los 5 a 7 metros). Sus hojas son perennes, alternas y multiformes, sus inflorescencias se presentan en racimos con flores de tonalidades verdosas, de 1 centímetro de ancho, tres verticilos de tres estambres y un ovario. De acuerdo con el comportamiento floral, las especies de aguacate se pueden clasificar como Tipo A (estado femenino) o Tipo B (estado masculino). Su sistema radicular se conoce por ser muy superficial, es decir, se desarrolla en los primeros 60 centímetros de profundidad del suelo. Posee una única raíz pivotante que puede llegar a alcanzar hasta 150 cm de profundidad (Lavaire, 2020).

### **3.1.4. Requerimientos agroclimáticos**

#### **3.1.4.1. Suelo**

Por sus características, el aguacate es un cultivo que se adapta a diferentes tipos de suelos, desde arcillosos hasta calizos, con valores de pH entre 6 a 7. Sin embargo, se establece que no tolera los suelos demasiado húmedos o inundados (sean o no de corta duración). En Honduras, según investigaciones se señala que los suelos ideales para el desarrollo del cultivo, son los de textura media (franco, franco arenoso, franco arcilloso, migajón), profundos, con buen drenaje y con valores de pH comprendidos entre 5.5 a 7 (Lavaire, 2020)

#### 3.1.4.2. Clima

Gracias a sus características y diversidad genética, el aguacate es una especie que se adapta a diferentes condiciones climáticas, incluyendo climas tropicales con alta humedad atmosférica, y subtropicales de bajas temperaturas. Sin embargo, con este último, en muchos casos con la reducción de la humedad, las flores se deshidratan interfiriendo así la polinización e induciendo la pérdida de los frutos por su caída prematura (Lavaire, 2020).

La precipitación ideal, ronda entre los 1200 mm anuales (dependiendo de la variedad) distribuidos equitativamente, debido a que el aumento de la precipitación durante la floración y fructificación, reduce la producción porque esta, influye en la caída del fruto. Los períodos extensos de sequías inducen a la caída de las hojas, por lo que el rendimiento disminuye (Pérez, 2019).

#### 3.1.4.3. Altura

Al igual que la adaptación al clima, la altitud idónea depende directamente de la especie o raza del frutal. La raza mexicana se caracteriza por adaptarse a alturas entre los 1200 hasta los 2400 msnm, en cambio la raza antillana, se maneja por debajo de los 1200 msnm. Los rangos altitudinales son amplios, pudiéndose establecer el cultivo en pisos térmicos frío moderado y/o medio hasta pisos térmicos cálidos (Bernal E & Díaz D, 2008).

#### 3.1.5. Razas

De acuerdo a sus características y en relación a los grupos ecológicos, el aguacate (*Persea americana Mill*) ha sido clasificado en razas botánicas entre las cuales, destacan tres variedades: variedad americana (raza antillana), variedad guatemalensis (raza guatemalteca) y variedad drymifolia (raza mexicana). Cada una, presenta características diferentes según su morfología, fenología, adaptación a condiciones climáticas, alternancia en la producción, tamaño del fruto, entre otras (Rodríguez Yzquierdo & Patiño Martínez, 2017).

**Cuadro 2.** Características de las principales razas de aguacate (*Persea americana* Mill)

| Característica                                    | Raza                  |                      |                        |
|---------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
|                                                   | Mexicana              | Guatemalteca         | Antillana              |
| <b>Adaptación climática</b>                       | Climas subtropicales  | Climas subtropicales | Climas tropicales      |
| <b>Altura (msnm)</b>                              | > 2000 msnm           | 1000 – 2000 msnm     | <1000 msnm             |
| <b>Producción alterna</b>                         | Menor                 | Mayor                | Menor                  |
| <b>Tolerancia al frío</b>                         | Alta                  | Intermedia           | Baja                   |
| <b>Tolerancia a la salinidad</b>                  | Baja                  | Intermedia           | Alta                   |
| <b>Tamaño de la hoja</b>                          | Pequeña               | Grande               | Muy grande             |
| <b>Tamaño del fruto</b>                           | Muy pequeño a mediano | Pequeño a grande     | Mediano a muy grande   |
| <b>Grosor del epicarpio</b>                       | Delgado               | Grueso               | Medianamente delgado   |
| <b>Textura del epicarpio</b>                      | Lisa y suave          | Quebradiza y áspera  | Flexible y poco áspera |
| <b>Tiempo de floración a maduración del fruto</b> | 6-8 meses             | 14-10 meses          | 6-9 meses              |
| <b>Presencia de fibras</b>                        | Común                 | Poco común           | Intermedia             |
| <b>Contenido de aceite</b>                        | Muy alto              | Alto                 | Bajo                   |
| <b>Tolerancia al almacenamiento en frío</b>       | Alta                  | Alta                 | Baja                   |

### 3.1.6. Propagación

La propagación del cultivo puede ser de dos formas: sexual y vegetativa. La propagación sexual por semilla se utiliza principalmente para proyectos de fitomejoramiento, jardines clonales o bien, para ser utilizados como portainjertos, mientras que la propagación vegetativa, se emplea con la finalidad de obtener plántulas sanas y vigorosas, con características productivas aptas para el mercado (Mendoza, 2019).

El método de propagación más utilizado es el injerto, donde se selecciona un portainjerto o patrón perteneciente a una variedad local o criolla, misma que aporte las características de resistencia, tolerancia y adaptación a sus clones. Para la producción de los patrones, se seleccionan los frutos de árboles que cumplan con las características adecuadas, con un historial productivo óptimo y con un manejo agronómico eficiente (Instituto Colombiano Agropecuario, 2019).

### 3.1.7. Plagas y enfermedades

Existe un sinnúmero de organismos que pueden llegar a convertirse en plagas para el cultivo de aguacate, afectando económica y productivamente a la plantación. Para evitar este efecto nocivo, se debe evitar que estos organismos se desarrollen hasta el punto de convertirse en una plaga empleando un correcto manejo para mantener las poblaciones debajo del umbral de daño económico (Solís, 2011).

Muchas de las enfermedades se desarrollan gracias a diferentes factores, entre ellos podemos mencionar: suelo (mal drenaje, poca profundidad, deficiencia de minerales, exceso de aluminio, magnesio y hierro, suelos muy arcillosos y compactados, etc.), clima (exceso de lluvias, alta humedad, vientos fuertes, cambios bruscos de temperatura, sequías), mal manejo (falta de podas, poca distancia de siembra, intoxicación por el uso inadecuado de agroquímicos, desbalance nutricional) entre otros (Solís, 2011).

**Cuadro 3.** Principales plagas del cultivo de aguacate

| Nombre común        | Nombre científico                    | Daño que ocasiona                                                                                                                                                                       | Control                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Ácaro cristalino    | <i>Olygonychus perseae</i>           | Manchas cloróticas en el haz de las hojas<br>Defoliación parcial de la planta<br>Inhibición del desarrollo adecuado del fruto                                                           | Aplicación de insecticidas adecuados para romper el ciclo biológico.            |
| Ácaro del bronceado | <i>Olygonychus punicae</i>           | Manchas cloróticas de color café rojizo que producen bronceado y decoloración de las hojas.<br>Defoliación parcial o total de la planta<br>Inhibición del desarrollo adecuado del fruto |                                                                                 |
| Trips               | <i>Eurynchotripiodes magnues</i>     | Caída de brotes nuevos, flores y frutos                                                                                                                                                 | Aplicación de insecticidas de amplio espectro (alternando mecanismos de acción) |
|                     | <i>Eurynchotripiodes perseaffnis</i> | Heridas en los frutos que facilitan el proceso de infección por enfermedades                                                                                                            |                                                                                 |

| Nombre común        | Nombre científico                  | Daño que ocasiona                                                                                                                              | Control                                                                                                     |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <i>Franckliniella occidentalis</i> | Impedimento del amarre de los frutos pequeños                                                                                                  | Aplicaciones alternadas al follaje con extractos de higuera y <i>Bacillus thuringiensis</i>                 |
| Áfidos              | <i>Aphis spiraecola</i>            | Deformaciones de los brotes y hojas<br>Decoloraciones en las hojas<br>Retraso en el desarrollo de las plantas                                  | Aplicación de soluciones jabonosas con base en nicotina o sulfato de nicotina<br>Aplicación de insecticidas |
|                     | <i>Myzus persicae</i>              |                                                                                                                                                |                                                                                                             |
|                     | <i>Myzus ornatus</i>               |                                                                                                                                                |                                                                                                             |
| Escamas articuladas | <i>Abgrallaspis cyanophylli</i>    | Alteraciones en los tejidos vegetales por la succión de la savia<br>Manchas amarillentas en las hojas<br>Manchas y deformaciones en los frutos | Aplicación de una mezcla de Malathion y aceite emulsionado                                                  |
|                     | <i>Aspidiotus destructor</i>       |                                                                                                                                                |                                                                                                             |
|                     | <i>Clavaspis herculeana</i>        |                                                                                                                                                |                                                                                                             |
|                     | <i>Pseudaonidia trilobiformis</i>  |                                                                                                                                                |                                                                                                             |
|                     | <i>Selenaspidus articulatus</i>    |                                                                                                                                                |                                                                                                             |

Fuente: Solís, 2011 y Tamayo, 2008.

**Cuadro 4.** Principales enfermedades del cultivo de aguacate.

| Nombre común      | Nombre científico              | Daño que ocasiona                                         | Síntomas                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pudrición de raíz | <i>Phytophthora cinnamomi</i>  | Chancros, pudriciones del tallo, pudriciones de raíz      | Muerte prematura por necrosis del cuello del patrón<br>Reducido desarrollo foliar<br>Amarilleamiento de hojas<br>Necrosis en la parte basal del tallo.<br>Necrosis parcial de raíces secundarias |
| Marchitez         | <i>Verticillium nees</i>       | Detención parcial o total del desarrollo de las plántulas | Marchitez parcial o total y repentina de las hojas<br>Muerte descendente de las ramas                                                                                                            |
| Roña              | <i>Sphaceloma perseae</i> Jenk | Deterioro en la calidad de los frutos                     | Presencia de lesiones de color pardo o café claro<br>Lesiones pequeñas en hojas jóvenes y brotes tiernos<br>Necrosis y muerte de hojas                                                           |

| Nombre común                         | Nombre científico                   | Daño que ocasiona                                                                                | Síntomas                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mancha angular                       | <i>Pseudocercospora purpurea</i>    | Deterioro de la pulpa                                                                            | Manchas pequeñas en las hojas, de color café oscuro con bordes rojizos<br>Lesiones en los frutos, de color negro con bordes rojizos bien definidos  |
| Pudrición del fruto                  | <i>Rhizopus stolonifer</i>          | Pérdidas cercanas al 30% por deterioro del fruto                                                 | Lesiones de color café que invade parcialmente la cáscara y el fruto                                                                                |
| Muerte descendente de ramas y brotes | <i>Glomerella cingulata</i>         | Pérdidas cercanas al 20 % por deterioro del fruto<br>Muerte y pudrición de cogollos y terminales | Muerte descendente de la copa y pudrición del injerto, de color café oscuro, negro o rojizo<br>Manchas redondas en el fruto, de color marrón o café |
| Cenicilla negra o Fumagina           | <i>Capnodium Mont.</i>              | Impedimento del proceso de fotosíntesis<br>Deterioro de la calidad de los frutos                 | Capa delgada de un polvillo color negro que semeja un hollín en la superficie de las hojas y tallo.                                                 |
| Antracnosis                          | <i>Colletotrichum gloesporoides</i> | Pudrición del fruto a nivel de campo y post cosecha                                              | Lesiones negras levemente hundidas sin bordes definidos                                                                                             |

Fuente: Solís, 2011 y Tamayo, 2008.

### 3.2. El vivero

El vivero es el lugar donde se realiza la reproducción de las plantas. Dentro de estas instalaciones se producen una cantidad grande de plántulas y se realizan distintas prácticas de manejo agronómico (riego, manejo de malezas, manejo de plagas y enfermedades, fertilización, entre otros) (Montero, 2015)

#### 3.2.5. Establecimiento del vivero

Para establecer un vivero, se debe garantizar que estos brinden las condiciones adecuadas para el correcto desarrollo del cultivo, además, de ser un espacio apto para la realización de las diferentes actividades de manejo agronómico que el mismo demande.

#### 3.2.5.1.Ubicación

El vivero debe estar ubicado en un lugar protegido del viento, además de contar con buena exposición al sol durante el día. Las temperaturas que se manejan para alcanzar un óptimo desarrollo van desde los 26°C hasta los 28°C. El vivero, debe contar con desagües alrededor de las instalaciones para evitar el encharcamiento y la diseminación de enfermedades del suelo, suelos livianos y con buen drenaje y agua de calidad y cantidad para los períodos críticos (Montero, 2015)

#### 3.2.5.2.Acceso

El vivero deberá ser de fácil acceso a los productores, con puntos de control para la entrada y también para la salida del área. El punto de entrada, debe contar con un sistema de lavado y desinfección de todo objeto o material que entre a las instalaciones (zapatos, herramientas, maquinaria), esto, para evitar el riesgo de contaminación y producción del vivero (Sotomayor, y otros, 2019)

#### 3.2.5.3.Medidas de seguridad

Para asegurar el bienestar del personal y del vivero que labora en las instalaciones, se debe contar con materiales de protección (guantes, mascarillas, gafas protectoras, capotes impermeables) además de un área de limpieza e higiene del personal (baño, lavadero de manos, duchas, casillero)

### **3.2.6. Infraestructura e instalaciones**

Para un correcto proceso de producción de plántulas injertas de aguacate, el vivero debe contar con una infraestructura mínima que garantice el correcto funcionamiento del mismo. Sin embargo, la infraestructura de las instalaciones depende directamente de las exigencias climatológicas de la zona, es decir, normalmente un vivero se compone de una estructura de sarán y barreras laterales

rompevientos, no obstante, por las condiciones que brindan algunas zonas, los viveros se manejan a cielo abierto en el área de desarrollo de las plántulas injertas (Maradiaga, 2017)

#### 3.2.6.1. Semilleros

Los semilleros, son estructuras que se utilizan para la germinación de las semillas para su desarrollo y posteriormente, ser trasplantadas a las bolsas en el vivero. Estos pueden construirse al aire libre o bien, dentro de un invernadero a partir de los materiales disponibles (bloques, ladrillos, madera, piedra, troncos de árboles, tallos de bambú, tablas, etc.). Bajo condiciones de invernadero, los semilleros deben tener una altura de 1 a 1.20 metros para facilitar el manejo y ser abastecidos con agua para el riego por microaspersión, aspersión o regadera, además, deben estar protegidas con sarán al 60%, esto, para mantener la temperatura, la humedad y protegerlo del ataque de agentes externos (Sotomayor, y otros, 2019).

#### 3.2.6.2. Viveros o invernaderos

Se recomienda que estas estructuras cuenten con sarán, de manera que genere entre 25 y 40% de sombra principalmente en las primeras etapas de las plántulas dentro de ella (siembra, germinación, injertación y durante el inicio del crecimiento del injerto). EL suelo deberá estar cubierto por una capa de piedra o gravín de forma que se evite el contacto directo con el suelo y este pueda ser una fuente de contaminación. Para evitar la diseminación de enfermedades por el suelo, también se pueden utilizar pisos de cemento, este último, permite que el lavado y desinfectado se realice de una forma más fácil (Montero, 2015)

El vivero también deberá contar con caminos y accesos donde se controle la entrada y desinfección del personal que ingrese. Se recomienda que se emplee solo una entrada que conste con un pediluvio o almohadillas con soluciones desinfectantes para evitar la diseminación de enfermedades dentro del vivero. Los caminos separarán cada lote o bloque de plantas. Estos deben ser de un mínimo de 60 cm, permitiendo la libre circulación del personal, además de facilitar el paso de carretas, el control fitosanitario y el proceso de injertación (Sotomayor, y otros, 2019)

#### 3.2.6.3. Área de preparación de sustrato y llenado de bolsas

Cada vivero debe contar con un área destinada para la recepción, desinfección, preparación y almacenamiento de sustratos, abonos orgánicos y/o tierra que se utilizará como medio de germinación de las plantas, además de un espacio para el llenado y ordenamiento de las bolsas que posteriormente se trasladarán a los invernaderos (Sotomayor, y otros, 2019).

#### 3.2.6.4. Bodegas

Para asegurar el almacenamiento de productos, herramientas y equipo necesario, deberán existir dos bodegas. En la bodega de agroquímicos debe contar con buena aireación y espacio suficiente según el volumen y cantidad de insumos que se requiera almacenar, además de espacios para la recepción, pesado y manejo de los productos. Los diferentes productos utilizados se deben ordenar en estantes de acuerdo a su categoría de toxicidad. En caso de accidentes o emergencias, se debe contar también con un botiquín de primeros auxilios, una dicha y un lavabo para el personal que labore en el vivero. La segunda bodega, será utilizada para el almacenamiento de las herramientas, maquinaria y equipo necesario para los diferentes procesos de producción (Sotomayor, y otros, 2019).

#### 3.2.6.5. Áreas complementarias

Las áreas complementarias son los baños y las oficinas. Los baños deben estar equipados y en óptimas condiciones para garantizar la higiene y seguridad del personal. Las oficinas se componen a su vez, de un área para la atención al cliente y de administración de archivos, y realización de cualquier documento que se requiera (Sotomayor, y otros, 2019).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Ubicación

El trabajo profesional supervisado se llevará a cabo en el Vivero de Aguacate Comayagua, en conjunto con la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) y la Misión Técnica China (Taiwán) en el Proyecto de Ampliación de la Reproducción de Plántulas de Aguacate en Honduras, ubicada en la estación experimental La Tabacalera en la aldea Jarín, Comayagua, Comayagua.



**Figura 1.** Ubicación de la Misión Técnica de la República de China Taiwán en la Estación Experimental La Tabacalera, Comayagua, Comayagua

## **4.2. Materiales**

El equipo que se utilizará durante el Trabajo Profesional Supervisado será: bolsas para vivero, micorrizas, abono orgánico, estructuras vegetales (semillas de aguacate, patrones o portainjertos, yemas), palas, navajas, hieleras, libreta de campo, lápiz, computadora, materiales de apoyo (afiches).

## **4.3. Metodología participativa y demostrativa**

El Trabajo Profesional Supervisado se llevará a cabo en la estación experimental La Tabacalera, aldea Jarín, Comayagua, Comayagua, en los meses de septiembre a diciembre y tendrá una duración de 600 horas totales. Durante esos meses, se realizarán diferentes actividades de manejo agronómico en vivero de plántulas injertadas de aguacate (*Persea americana* Mill.), además, se brindará asistencia técnica a diferentes productores locales y de zonas aledañas por medio de Días de Campo programados por los técnicos encargados del vivero.

## **4.4. Descripción del trabajo**

### **4.4.1. Fase de planeación**

Se comenzará por la planificación del Trabajo Profesional Supervisado, estableciendo objetivos a corto plazo para desarrollar un correcto trabajo en las instalaciones del Vivero de Aguacate Comayagua. Se fijarán cuatro objetivos que enmarcarán las actividades más importantes a realizar, incluyendo manejo agronómico en vivero y capacitación a productores de la zona.

### **4.4.2. Fase de inducción**

Se realizarán actividades de reconocimiento del área para comenzar con las actividades de manejo, días de campo y otras. Los técnicos encargados del vivero, brindarán charlas de inducción a los

estudiantes que se presenten a las instalaciones con la finalidad de conocer el funcionamiento de la empresa.

#### **4.4.3. Fase de desarrollo**

El Trabajo Profesional Supervisado se llevará a cabo entre los meses de septiembre a diciembre. Se incluirán actividades de manejo agronómico en vivero para plántulas de aguacate injertas, desde la selección de semillas de variedades criollas (como patrones), hasta la selección y clasificación de plántulas para su comercialización. Además, se capacitará a productores de la región sobre el manejo del cultivo en campo definitivo.

### **4.5. Actividades**

#### **4.5.1. Preparación de sustrato**

Elaboración de un sustrato a base de tierra de vega, cascarilla de café, materia orgánica y fibra de coco para la siembra de las semillas germinadas.

#### **4.5.2. Llenado de bolsas**

Se utilizarán bolsas para vivero de 9" x 12" llenadas con el sustrato preparado previamente.

#### **4.5.3. Preparación de germinador**

Se utilizará una estructura protegida dentro del vivero. Cada germinador se preparará con aserrín, arena y tierra distribuida en capas, donde se colocarán las semillas seleccionadas como portainjertos o patrón.

#### **4.5.4. Preparación y selección de semillas**

Se utilizarán semillas que cumplan con las características establecidas (historial productivo, resistencia, tolerancia, adaptación). Posterior a su selección, se preparan para la siembra en el germinador.

#### **4.5.5. Trasplante de portainjertos o patrones**

Luego de su germinación, las semillas que fueron establecidas en el germinador, serán trasplantadas a las bolsas previamente ubicadas en bancales rotulados para su identificación y monitoreo post-trasplante.

#### **4.5.6. Selección de estructuras vegetales reproductivas**

Las yemas que se utilizarán para ser injertadas en las variedades locales, se recolectarán de una huerta madre, donde cada una tenga un historial apto para ser seleccionada como tal.

#### **4.5.7. Injertación**

Una vez que los patrones alcancen el desarrollo óptimo para ser portainjertos (grosor, altura), se procederá a injertar cada uno con las yemas de las variedades seleccionadas.

#### **4.5.8. Monitoreo**

Se realizarán con la finalidad de percibir cualquier necesidad que las plántulas injertadas demanden, además de la incidencia de plagas y/o enfermedades.

#### **4.5.9. Manejo de plagas y enfermedades**

Con el fin de garantizar la calidad, bienestar y rendimiento de las plántulas injertadas, se realizará un control de plagas y enfermedades que amenacen la viabilidad y desarrollo del cultivo. Se utilizarán diferentes métodos, entre ellos químicos y culturales.

## V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**Cuadro 5.** Cronograma de actividades a realizar.

[illegible]

## VI. PRESUPUESTO

**Cuadro 6.** Presupuesto estimado para tres meses.

| N°    | Descripción            | Unidad  | Cantidad | Costo unitario<br>(L.) | Costo total<br>(L.) |
|-------|------------------------|---------|----------|------------------------|---------------------|
| 1     | Transporte             | Diario  |          | 0.00                   | 0.00                |
| 2     | Hospedaje              | Mensual | 3        | 2500.00                | 7500.00             |
| 3     | Alimentación           | Mensual | 3        | 1500.00                | 4500.00             |
| 4     | Internet/Datos móviles | Mensual | 3        | 450.00                 | 1350.00             |
| 5     | Otros gastos           | Mensual | 3        | 2000.00                | 6000.00             |
| Total |                        |         |          |                        | 19,350.00           |

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Bernal E, J. A., & Díaz D, C. A.. 2008. Tecnología para el Cultivo de Aguacate. Manual Técnico 5 CORPOICA. 242 p. Rionegro, Antioquia, Colombia. Citado el 17 de septiembre de 2022. Disponible en línea en: [file:///C:/Users/50495/Downloads/43103\\_50479.pdf](file:///C:/Users/50495/Downloads/43103_50479.pdf)
- Cerón, F. V.. 2010. Manejo Técnico para la Producción de Aguacate (*Persea americana* Miller) Variedad Hass en la Meseta de Popayán. 65 p. Popayán, Colombia. Disponible en línea en: <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/744/MANEJO%20T%C3%89CNICO%20PARA%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20AGUACATE%20HASS%20EN%20LA%20MESETA%20DE%20POPAY%C3%81N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Colombiano Agropecuario.. 2019. Manual Técnico: Cultivo de Aguacate. APROARE SAT Programa de Propagación, Siembra, Mantenimiento, Cosecha y Postcosecha de Aguacate. 49 p. El Retiro, Colombia. Citado el 12 de septiembre de 2022. Disponible en línea en: [file:///C:/Users/50495/Downloads/44257\\_56561.pdf](file:///C:/Users/50495/Downloads/44257_56561.pdf)
- Lavaire, E. L.. 2020. Manual Técnico del Cultivo de Aguacate en Honduras (*Persea americana* Mill). 52 p. Tegucigalpa, Honduras. Citado el 14 de septiembre del 2022. Disponible en línea en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dicta.gob.hn/files/2020-Manual-Tecnico-del-Cultivo-de-Aguacate-en-Honduras.pdf>
- Maradiaga, R.. 2017. Manual Técnico para el manejo de viveros certificados de aguacate. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Unión Europea. 68 p. San José, Costa Rica. Citado el 13 de septiembre del 2022. Disponible en línea en: <http://repositorio.iica.int/handle/11324/3146>

Mendoza, H. W.. 2019. Producción de Plantones de Palto Fuerte en el marco de las Buenas Prácticas Agrícolas. Informe por Servicios Profesionales en la Municipalidad Distrital de Matalaque, Moquegua. 74 p. Arequipa, Perú. Citado el 13 de septiembre del 2022. Disponible en línea en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/20204558-f62c-4a2d-b1e2-7e92f3931249>

Montero, J. M.. 2015. Curso de Producción de Aguacate de Bajura. Instituto Nacional de Innovación y Trasferencia en Tecnología Agropecuaria: Memorias. 45 p. San José, Costa Rica. Citado el 11 de septiembre del 2022. Disponible en línea en: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/20208>

Pérez, J. M.. 2019. Determinación del Momento Ideal de Siembra de Semilla de Aguacate Nativo (*Persea americana L.*). 37 p. Armenia, Quindío, Colombia. Citado el 14 de septiembre del 2022. Disponible en línea en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/30149/4423853.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez Yzquierdo, G. A., & Patiño Martínez, A. A.. 2017. Cultivo de Aguacate: Prácticas y recomendaciones de Manejo Integrado. Proyecto Fortalecimiento del Sector Agropecuario Agroindustrial. mediante la Innovación, Ciencia y Tecnología, en el Departamento de Risaralda – UNISARC. 62 p. Santa Rosa de Cabal, Colombia. Citado el 16 de septiembre del 2022. Disponible en línea en: [https://www.researchgate.net/publication/350357387\\_Cultivo\\_de\\_Aguacate\\_Practicas\\_y\\_recomendaciones\\_de\\_manejo\\_integrado](https://www.researchgate.net/publication/350357387_Cultivo_de_Aguacate_Practicas_y_recomendaciones_de_manejo_integrado)

Solís, M. G.. 2011. Manual de Aguacate: Buenas Prácticas de Cultivo Variedad Hass. Agencia de Servicios Agropecuarios Frayles|Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Trasferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica. 89 p. San José, Costa Rica. Citado el 16 de Septiembre de 2022. Disponible en línea en: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-4259.pdf

Sotomayor, A., Viera, W., Viteri, P., Poso, M., Racines, M., González, A., Villavicenio, A.. 2019. Manual Técnico para la Producción de Plantas Injertas de Aguacate (*Persea americana* Mill.). 65 p. Quito, Ecuador. Citado el 16 de septiembre del 2022. Disponible en línea en: [https://www.researchgate.net/publication/340899713\\_Manual\\_tecnico\\_para\\_la\\_produccion\\_de\\_plantas\\_injertas\\_de\\_aguacate\\_de\\_alta\\_calidad](https://www.researchgate.net/publication/340899713_Manual_tecnico_para_la_produccion_de_plantas_injertas_de_aguacate_de_alta_calidad)

Tamayo, P. J.. 2008. Enfermedades y Desórdenes Abióticos. Tecnología para el Cultivo de Aguacate. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 242 p. Bogotá, Colombia. Citado el 13 de septiembre de 2022. Disponible en línea en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/17264>