

INSTITUTO TECNOLÓGICO “BERTO NICOLI”
CARRERA DE AGROPECUARIA



Hacia una educación superior de calidad...

**MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA DE
GUINDO (*PRUNUS CERASUS*) POR
ESQUEJES CON USO DE ENRAIZANTES
NATURALES EN EL MUNICIPIO DE
COLOMI**

Proyecto de grado, para optar el
Título de Técnico Superior en
Agropecuaria.

Postulante: Rosenda Villarroel Acosta
Tutor: Ing. Oscar Pere Balderrama

Cochabamba – Bolivia
Diciembre-2019

TRIBUNAL EXAMINADOR

Tribunal:

Tribunal:

Tribunal:

Ing. Claudio A. Vázquez Salinas
Responsable de Carrera:

Lic. Lenny R. Tapia Vidal
Directora Académica:

Lic. Edwin A. Olmos Rojas
Rector:

DEDICATORIA

a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. a mis hermanos que han sido mis compañeros, guías y ejemplo de superación, y por último a mis amigos quienes en todo momento me brindaron una sonrisa y alegraron mi vida durante esta travesía. para cada uno de ellos va dedicado con todo el cariño y amor de siempre

AGRADECIMIENTOS

mis familiares, amigos, hermanos y hermanas quienes han sido mis amigos, fieles y sinceros en los que he podido confiar y apoyarme para seguir adelante, a mis compañeras de curso, por ser mis cómplices quienes me aguantaron mi mal carácter y a la vez me alentaban a seguir mis sueños. Juntos hemos aprendido que el que persevera alcanza y que los sueños se hacen realidad, que basta anhelarlos para conseguirlos. al tecnológico superior Berto Nicoli que me dio la oportunidad de capacitarme y en cual me he forjado día a día. a mis estimados docentes del instituto Berto Nicoli que han sabido brindarme sus conocimientos y compartir sus experiencias

RESUMEN

El proyecto se trabajó y desarrollo en la comunidad de Chomoco del municipio de Colomi del departamento de Cochabamba con la finalidad de realizar la propagación vegetativa de guindo (*prunus cerasus*) mediante esquejes leñosos recolectados de plantas madres de buen porte y sin enfermedades, para el enraizamiento de los esquejes se implementó un invernadero del tipo micro túnel el cual permitió controlar las condiciones climáticas en cuanto a la luz, humedad y temperatura.

Para el rápido desarrollo radicular de los esquejes se utilizó hormonas naturales de sauce y un sustrato adecuado con buena porosidad, este se preparó con tierra del lugar, cascarilla de arroz retostada, turba y arenilla en proporciones iguales, el desarrollo radicular en 70 días con un 76,2% de prendimiento y 23.8% de perdida.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1.1 Tema..... | 1 |
| 1.2 Diagnostico y justificación..... | 2 |
| 1.2.1 Diagnostico..... | 2 |
| 1.2.2 Justificación | 2 |
| 1.3 Planteamiento y formulación del problema técnico/tecnológico | 3 |
| 1.4 OBJETIVOS..... | 3 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 3 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 3 |
| 1.5 Enfoque metodológico | 4 |
| CAPITULO II MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL..... | 5 |
| 2.1 Propagación vegetativa..... | 5 |
| 2.2 Origen de la guinda..... | 5 |
| 2.3 Taxonomía de guindo..... | 5 |
| 2.4 Descripción botánica de la guinda | 6 |
| 2.5 Condiciones agroclimáticas del cultivo de guindo..... | 7 |
| 2.6 Requerimientos nutricionales del cultivo del guindo o abonado | 8 |
| 2.7 Propiedades nutricionales del guindo..... | 8 |
| 2.8 Enfermedades y plagas que atacan al cultivo del guindo | 9 |
| 2.8.1 plagas que atacan al cultivo de guindo..... | 9 |
| 2.8.1.1 El pulgón negro..... | 9 |
| 2.8.1.1.2 Ciclo biológico del pulgón..... | 10 |
| 2.8.1.1.3 Daños que produce el pulgón en el guindo..... | 11 |
| 2.8.1.2 El Gusano cabezudo | 11 |
| 2.8.1.2.1 características del gusano cabezudo | 11 |
| 2.8.1.2.2 Siclo fenológico del gusano cabezudo | 12 |
| 2.8.1.2.3 Síntomas y daños que ocasiona el gusano cabezudo en el guindo . | 12 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.8.1.3 | <i>El Barrenillo</i> | 13 |
| 2.8.1.3.1 | <i>Características del gusano barrenillo</i> | 13 |
| 2.8.1.3.2 | <i>Ciclo biológico del barrenillo</i> | 13 |
| 2.8.1.3.3 | <i>Daños producidos por el barrenillo en el guindo</i> | 14 |
| 2.8.2 | <i>Enfermedades de la guinda (Hongos)</i> | 15 |
| 2.8.2.1 | <i>Monilia</i> | 15 |
| 2.8.2.2 | <i>Antracnosis</i> | 16 |
| 2.8.2.3 | <i>El Cribado o perdigonada (Stigmia carpophila)</i> | 16 |
| 2.8.3 | <i>Bacterias que causan enfermedades en el guindo</i> | 17 |
| 2.8.3.1 | <i>Gomosis chancro bacteriano o cáncer bacterial</i> | 17 |
| 2.8.3.2 | <i>Agalla de Corona</i> | 17 |
| 2.9 | Propagación asexual | 19 |
| 2.9.1 | <i>Estaca o esqueje</i> | 19 |
| 2.9.1.1 | <i>Estacas de tallo</i> | 19 |
| 2.10. | Técnicas de reproducción sexual, semilla | 22 |
| CAPÍTULO III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN O SOLUCIÓN DEL PROBLEMA | | |
| 3.1 | Propuesta de innovación | 23 |
| 3.2. | Herramientas | 23 |
| 3.3 | Materiales | 24 |
| 3.4 | Metodología | 25 |
| 3.4.1 | <i>Ubicación del proyecto</i> | 25 |
| 3.4.2. | <i>Caracterización del lugar</i> | 25 |
| 3.4.3 | <i>Descripción del proyecto</i> | 25 |
| 3.4.4 | <i>Construcción de invernadero- microtunel -vivero</i> | 25 |
| 3.4.5 | <i>Preparación de las camas para el enraizamiento de esquejes</i> | 27 |
| 3.4.6 | <i>Selección de plantas madre</i> | 27 |
| 3.4.7 | <i>Diseño de plantación</i> | 28 |
| 3.4.8 | <i>Preparación del sustrato</i> | 28 |
| 3.4.9 | <i>Esterilización del sustrato</i> | 29 |

| | |
|--|-----------|
| <i>3.4.10 Plan de riegos</i> | 29 |
| <i>3.4.11 Preparación de enraizante natural de sauce llorón (Salix babylonica)</i> ... | 29 |
| <i>3.4.12 Enraizamiento y brotación de esquejes</i> | 32 |
| <i>3.4.13 Control de malas hiervas</i> | 32 |
| <i>3.4.14 Trasplante</i> | 33 |
| <i>3.4.15 Factores de estudio</i> | 33 |
| 3.5 Solución de problema | 34 |
| RESULTADOS ESPERADOS | 35 |
| CONCLUSIONES | 36 |
| RECOMENDACIONES | 37 |
| FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA | 38 |

INTRODUCCION

La producción de frutales con buen rendimiento, depende de varios factores como uso de material vegetal de calidad genética, buena calidad de suelo, agua, clima, y manejo adecuado y oportuno de labores culturales (preparado de suelo, aplicación de abonos – fertilizantes, poda, riego, y control de plagas). En la actualidad el uso de porta injertos clónales de calidad mejorada y sobre todo resistentes al ataque de enfermedades de la raíz (agalla de corona en manzano ciruelo y durazno), ha contribuido enormemente al desarrollo de la producción frutícola comercial ya que estas plantas no solamente permitido alargar la vida útil del frutal , sino también obtener rendimiento considerables de fruta de calidad pero con uso de tecnología industrial (ambientes y equipos sofisticado con uso de fitohormonas sintéticos) sin embargo el costo elevado de los mismos y muchas restricciones de técnicas por patentes son la limitantes en muchos casos sobre todo para pequeños agricultores, por lo que se debe buscar alternativas que permitan aliviar tal situación.

Una forma de obtener plantas frutales de calidad y costo bajo es la multiplicación de esquejes verdes mediante técnicas apropiadas y métodos simples y fáciles de replicar.

Los guindos o (*Prunus cerasus*), son familiares muy cercanos de los cerezos de modo que tanto el aspecto como el sabor resultan similares. Sin embargo el fruto de los guindos es más ácido y su crecimiento más moderado. Son árboles que pueden crecer en huertas, y son fácilmente moldeables mediante la poda, son propios de ambientes fríos, naturalmente se reproduce por semilla y por hijuelos llegando a fructificar a partir de cuarto a quinto año.

El guindo es una fruta nativa que se encuentra en el mercado en la época de primavera, (noviembre hasta fines de febrero), Es originario de Norte América se extiende desde Canadá hasta Guatemala en estados unidos se cultivó por primera vez en 1629. El

guindo es una fruta que para la producción requiere de horas más frías es decir de un clima templado frígido una altitud alrededor de 3000 m.s.n.m. Pertenece a la familia (rosáceas) es un árbol que crece en forma silvestre y requiere de abundante humedad para su buen desarrollo. Es árbol caducifolio de la familia de las Rosáceas que puede alcanzar los 3-4 metros de altura.

CAPÍTULO I

1.1 Tema

Multiplicación vegetativa de guindo (*Prunus cerazus*) por esquejes con uso de enraizantes naturales en el municipio de Colomi

La propagación clonal o vegetativa de plantas es una reproducción a partir de partes vegetativas. Se utilizan tejidos vegetales que conserven la potencialidad de multiplicación y diferenciación celular para generar nuevos tallos y raíces a partir de cúmulos celulares presentes en diversos órganos. La propagación a partir de bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o segmentos (esquejes) de las plantas que conserven la potencialidad de enraizar.

Muchos productores del municipio de Colomi, en especial los fruticultores presentan problemas peculiares en su reproducción estas características hacen necesario que se sigan, pasos y técnicas de propagación vegetativa.

El guindo es un árbol frutícola que tarda en propagarse sexualmente debido a que la semilla es caroso y es imprescindible la utilización de métodos asexuales para su perpetuación. a través de estos métodos de propagación podemos generar clones y así poder realizar el aumento de producción del guindo con un alto valor genético. Esto es gracias a la capacidad de regeneración de tallos y raíces que tienen las porciones vegetativas utilizadas.

El enraizamiento natural con agua de sauce (*salix babylonica*) que contiene Fito hormonas como ser el ácido salicílico que ayuda a proteger de cualquier infección y el ácido indol butírico estimula el crecimiento de las raíces, acelerando el crecimiento en la raíz.

1.2 Diagnostico y justificación

1.2.1 Diagnostico

El cultivo de guindo en el municipio de Colomi ubicado 45 km al noreste de Cochabamba se practica a nivel de pequeño agricultor como un cultivo marginal en barreras vivas o pequeños montículos, carece de manejo técnico agronómico e investigación científica, pese a que la fruta es muy cotizada para su industrialización, no se realizan establecimiento de huertos debido a varias causas como: dedicación a otros rubros falta de espacio entre otros.

La propagación se realiza de manera natural por medio de hijuelos provenientes de los rizomas, ocasionando problemas en la transmisión de plagas y enfermedades en la planta y de la misma forma en el suelo donde se produce.

Por otro lado, no se puede intensificar o ampliar las parcelas de producción ya que no existen plantas certificadas para la venta y para aumentar la producción en el municipio.

En cuanto a rendimiento no se tiene estudios realizados, sin embargo, se estima que de cada árbol se puede cosechar hasta diez kilogramos en su etapa de madurez puesto que el árbol puede tener vida útil de hasta 50 años dependiendo del manejo.

1.2.2 Justificación

Tomando en cuenta de que la reproducción asexual es un tipo de reproducción que sólo requiere de un organismo progenitor. Hay una amplia variedad de beneficios que provienen de organismos que se reproducen asexualmente: la descendencia (clon) es una población homogénea genéticamente y de rápido crecimiento atributos que permiten al fruticultor establecer huertos de producción a corto plazo con material vegetativa uniforme y con potencialidades productivas selectas. Beneficiando de esta manera una rentabilidad económica al fruticultor.

Existen en el mercado enraizaste químicos (AIA, AIB, giberilina, etc.) que además son de costo elevado requieren técnicas de manejo especializado por lo que los enraizantes naturales son utilizados por su fácil accesibilidad y viabilidad puesto que en la zona

existen varios tipos disponibles y su técnica de aplicación es sencilla. Los criterios precedentes descritos, justifican plenamente la realización del presente trabajo

1.3 Planteamiento y formulación del problema técnico/tecnológico

El guindo es un árbol introducido, en nuestro medio se cultiva en forma tradicional, cumpliendo varias funciones en el ecosistema andino ya que es una especie multipropósito que se usa como frutal, melífera (proporciona polen) también sirve como barreras viva contra la helada y otros .Sin embargo la guinda por sus propiedades organolépticas y nutricionales es una de las frutas más requeridas en el mercado nacional.

El establecimiento de huertos productivos familiares técnicamente manejados con la utilización de plantines de calidad reproducidos en forma comunitaria, puede no solo elevar los ingresos económicos de los productores sino ofertar grandes cantidades de producto tanto para consumo directo y agro industrial en la región de Colomi puesto que se tiene los recursos naturales suficientes para ser aprovechados en el marco de uso sostenible.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Fortalecer la producción de guindo a nivel de huertos familiares en las comunidades circundantes a la población de Colomi.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✓ Multiplicar el frutal de guinda por esquejes para un establecimiento de huertos familiares a corto plazo y a costo económico
- ✓ Construir un micro túnel y vivero
- ✓ Seleccionar plantas madre para la extracción de varillas o esquejes
- ✓ Preparar las camas en platabandas para el enraizamiento y brotación
- ✓ Trasplantar y aclimatar los plantines multiplicados para su posterior establecimiento en huertos.

1.5 Enfoque metodológico

La reproducción asexual o clonal es una técnica vegetativa en la que se aprovechan los brotes tiernos de plantas madres para obtener nuevas plantas. Este es un método nuevo en nuestro medio y puede ser una alternativa frente a los diferentes métodos de propagación vegetativa.

En los esquejes es necesario que se regenere un sistema nuevo radicular, normalmente en la base de tallo debido a que muchas células son capaces de tornarse meristemáticas activas y producir sistemas radiculares completos.

Este desarrollo radicular tiene tres etapas: 1. diferenciación celular para sus transformaciones de células meristemáticas activas. 2. La formación de los primordios de la raíz. 3. crecimiento y la emergencia de la raíz.

La auxina natural primaria y más abundante es el ácido indol acético (AIA) que se encuentra en una variedad de tejidos como ser hojas y corteza de (*salix babylonica*) y otros, variando su concentración según la etapa de desarrollo vegetativo. El lugar principal de síntesis de (AIA) son los brotes en expansión. Embriones y semillas en desarrollo. El efecto más importante de las auxinas en cuanto a su aplicación agrícola, es que fomentan el desarrollo de las raíces, constituyendo se está en un precursor de los reguladores de crecimiento. El éxito de enraizamiento depende de equilibrio de los reguladores de crecimiento presentes en las plantas en el momento de establecer o plantar los esquejes, pues este equilibrio varía con el periodo de crecimiento.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Propagación vegetativa

La propagación clonal o vegetativa de plantas es una producción a partir de partes vegetativas. Se utilizan tejidos vegetales que conserven la potencialidad de multiplicación y diferenciación celular para generar nuevos tallos y raíces a partir de cúmulos celulares presentes en diversos órganos. Este tipo de propagación tiene esencialmente tres variantes, que son: la micro propagación a partir de tejidos vegetales en cultivo invitro, la propagación a partir de bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o segmentos (esquejes) de las plantas que conserven la potencialidad de enraizar, y la propagación por injertos de segmentos de la planta sobre tallos de plantas receptoras más resistentes. (Jorge Soberon)

2.2 Origen de la guinda

El origen de guinda se encuentra en las riberas del Mar Negro y Mar Caspio, introduciéndose en Europa y Asia a través de las aves (responsables de la polinización) y por las migraciones del ser humano, actualidad la guinda se cultiva en numerosas regiones y países del mundo con clima templado. (Ecu red)

2.3 Taxonomía de guindo

La taxonomía del frutal de guinda se presenta detallada en la siguiente tabla

Tabla n°1:

Taxonomía del guindo

| | |
|-------------------|----------------------|
| Reino | <i>Plantae</i> |
| División | <i>Magnoliophyta</i> |
| Clase | <i>Magnoliopsida</i> |
| Subclase | <i>Rosidae</i> |
| Orden | <i>Rosales</i> |
| Familia | <i>Rosaceae</i> |
| Subfamilia | <i>Amygdaloideae</i> |
| Tribu | <i>Amygdaleae</i> |
| Genero | <i>Prunus</i> |
| Subgénero | <i>Cerasus</i> |
| Sección | <i>Cerasus</i> |
| Especie | <i>.cerasus</i> |

(Carl Axel Magnus Lindma)

2.4 Descripción botánica de la guinda

Dentro de las características que presenta la guinda se puede mencionar las siguientes.

- **Hoja:** ovaladas o elípticas de 3,5 a 7,5 cm de longitud.

- **Tallo:** su tallo es algo más corto que el de las cerezas y tienen una corteza café o grisácea casi lisa espeto las ramas tiernas que abecés son pubescentes crecen as ocho a quince metros de altura.
- **Flor:** Las flores son blancas, con 2 sépalos rojos redondeados hacia el ápice hasta 3 mm de longitud; con 4 pétalos amarillentos.
- **Fruto:** rojos casi negros, nacen en los tallos más cortos. Es carnoso del guindo o del cerezo común. Su piel es de color rojizo y negruzco, tiene forma redondeada y presenta una depresión en el ápice. Es de pequeño tamaño 2 centímetros de diámetro, contiene un pequeño hueso en su interior y presenta un tallo algo más corto que el de las cerezas.
- **Semilla:** es de tipo carozo esférica y rodeadas por un endocarpio o hueso leñoso
- **Raíz:** sistema radical de superficial y extendido a mediana mente profundo la mayoría de las raíces ocupan los primeros 60 centímetros de suelo la raíz crece muy rápido.
- **Sexualidad:** hermafroditas.

2.5 Condiciones agroclimáticas del cultivo de guindo

Las condiciones agroclimáticas requeridas para la guinda son las zonas templadas como ser de inviernos largos y fríos y los veranos calurosos, pero se encuentran dentro de los rangos que se mencionan a continuación:

- **Precipitación:** necesitan unos valores que rondan los 1.200 mm/año,
- **Temperatura:** Especie resistente al Frío, sin embargo, sensible a las heladas durante el periodo de floración (aproximadamente en septiembre), La sensibilidad, varía según la especie, llegando a resistir hasta -4° C. siendo el fruto el órgano más afectado por este fenómeno físico. En términos de frío invernal, se requiere de acumular entre 400 y 1500 Horas frío, siendo el rango ideal entre 3,2 y 3,7° C.

- **Humedad:** La guinda requiere una humedad de 54 - 84%.
- **Altitud:** El frutal de guinda produce óptimamente en una altitud de 2.700 msnm. A 3.000 msnm.
- **Suelo:** El suelo tiene que ser bien fértil y de buena porosidad bien aireada requiere de profundidades de 60 a 80 centímetros.
- **PH:** El óptimo esta entre 6 y 7 pero puede llegar hasta 8 tranquilamente

(Enciclopedia de riego en frutales, irrifrut 2.0, pc, 2007)

2.6 Requerimientos nutricionales del cultivo del guindo o abonado

Es uno de los frutales menos exigentes en fertilizantes en general se prefiere reducir las aportaciones de nitrógeno y aumentar las de potasio, sin embargo como ocurre con la mayoría de los frutales no parece necesitar grandes aportes de fósforo. Durante el periodo de formación se abonará a base de nitrógeno, fósforo y potasio en forma equilibrada y a partir de la entrada en fructificación requiere aumentar la dosis de fósforo y potasio y reducir el nitrógeno. Los fertilizantes fosfatados y potásicos se aplicarán a la caída de la hoja y los nitrogenados antes de la entrada en vegetación.

Las clorosis férricas son frecuentes en suelos calizos, por lo que en dichas condiciones es recomendable la utilización de patrones de guinda y la aplicación de quelatos de hierro, también son frecuentes las deficiencias de manganeso y zinc. El aporte de calcio es frecuente para evitar problemas de agrietado, ya que reduce la absorción de agua, aunque también se pueden llevar a cabo otras estrategias de forma conjunta o independiente como son la selección de variedades tolerantes y la aplicación de giberelinas para retrasar la maduración. (INFO Agro)

2.7 Propiedades nutricionales del guindo

Los componentes nutricionales de la guinda se presentan resumidos en la siguiente tabla:

Tabla n°2

Propiedades nutricionales del guindo

| Nutrientes | Valor |
|---------------------------|--------------|
| Calorías | 50.0 kcal |
| Agua | 86.13g |
| Hidrato de carbono | 12.18g |
| Proteínas | 1.0g |
| Grasa total | 0.3g |
| Ceniza | 0.4g |
| Fibra | 1.6g |
| Azúcar total | 8.49g |
| Glucosa | 4.18g |
| Fructosa | 3.51g |
| Lactosa | 0.0g |
| Vitamina c | 8g |

Fuente: Antonio, 2018

2.8 Enfermedades y plagas que atacan al cultivo del guindo

El árbol de la guinda es delicado y puede verse afectado por diferentes plagas y enfermedades de los árboles frutales. (Antonio 2018)

Dentro de estos se pueden mencionar los siguientes como ser:

2.8.1 plagas que atacan al cultivo de guindo

2.8.1.1 El pulgón negro

Pertenece a la familia Aphidoidea, popularmente conocida por áfidos, tienen entre 1 y 10 mm de longitud y pueden ser de color negro, amarillo, marrón y verde.

Al igual que los otros pulgones, el pulgón negro de guindo (1.8-2.6 mm) se alimenta de la savia y tiene ciclos reproductivos semejantes.

Figura 1

El pulgon en estado de ninfa y adulta



Fuente Antonio, 2018

2.8.1.1.2 Ciclo biológico del pulgón

Durante el ciclo biológico del pulgón, este se alimenta principalmente de la savia de los brotes tiernos. Al mismo tiempo que el pulgón succiona la savia, inyecta con su saliva enzimas tóxicas. Tras la digestión de la savia, el pulgón excreta azúcares, estos azúcares pueden ser el sustrato de hongos como la Negrilla.

Es la plaga más habitual y de mayor impacto en la guinda. Llega un momento en el que los depredadores naturales del pulgón se ven desbordados por el crecimiento poblacional del pulgón.

La calidad de la guinda se reduce, madura más tarde, se vuelve pegajosa, empeora su sabor y pierde valor comercial. Los brotes y hojas de guinda se deforman y el árbol pierde parte de su vigor.

Los pulgones tienen dos maneras de multiplicarse. De forma anfigónica o partenogenética:

Anfigónica: necesitan aparearse para fecundar los huevos.

Partenogenética: durante esta fase pueden poner huevos sin fecundar que se recombinan genéticamente, en el caso de *Myzus cerasi*, la progenie es femenina.

2.8.1.1.3 Daños que produce el pulgón en el guindo

La actividad del pulgón en la guinda debilita y reduce los crecimientos de los brotes. En las nuevas plantaciones de guindas retrasa la formación de los árboles.

2.8.1.2 *El Gusano cabezudo*

Afecta a frutales de hueso al melocotonero, ciruelo, al cerezo, guindo, almendro. También a árboles forestales como el chopo

Orden: *Coleoptera*

Familia: *Buprestidae*

Nombre científico: *Capnodis tenebrionis*

Nombre común: *gusano cabezudo*

2.8.1.2.1 *características del gusano cabezudo*

Los adultos, tienen una longitud de 15 a 30 mm, siendo las hembras las de mayor tamaño su coloración es negro mate, con una ancha cabeza embutida en su tórax voluminoso, con una superficie que presenta abultamientos rugosos.

Sus huevos miden 1,5 mm de longitud por 1 mm de diámetro. Su color es blanquecino aunque en la naturaleza se impregnan, recién puestos son blandos y se endurecen en contacto con el aire.

Permanece en estado de larva durante 2 años. Carnosa, blanca, aplastada y con mandíbulas negras. Su longitud es 1 mm al nacer y llega a 60–65 mm al final del desarrollo.

En el estado ninfa se producen los cambios más acusados en la evolución de este coleóptero. Al principio, los élitros son de color claro pero hasta la transformación en adulto se van oscureciendo y adquiriendo mayor dureza.

2.8.1.2.2 Ciclo fenológico del gusano cabezudo

Desde junio hasta finales de agosto la hembra realiza la puesta en el suelo, a 15-50 cm de profundidad y cerca del tronco y a continuación muere. El huevo eclosiona en 13 días (a 30°C) y las nuevas larvas se dirigen a las raíces donde ya están las larvas del año anterior. Los ya adultos del año anterior salen a final del verano y suben a la copa para alimentarse del follaje. Con la llegada del frío bajan al suelo a pasar el invierno. En la práctica se pueden encontrar larvas de cualquier estado de desarrollo en el interior de la madera.

Las larvas de esta plaga, se alimentan del cambium del tronco de la guinda, esto corta el flujo de savia y seca el cerezo por completo. Esta es una de las principales causas por la que la guinda se seca.

La actividad del gusano Cabezudo puede resultar muy grave si las guindas un sufren estrés hídrico.

2.8.1.2.3 Síntomas y daños que ocasiona el gusano cabezudo en el guindo

Adultos: atacan a los brotes del guindo.

Larvas: producen los daños más graves al excavar galerías desde las raíces en dirección ascendente hasta el cuello provocando un debilitamiento progresivo, que se traduce en una reducción de la producción. Ataques fuertes pueden acabar matando al árbol.

Los árboles afectados son susceptibles al ataque de otras plagas como escolítidos.

Figura 2

Gusanoso cabezudo en estado de adulto y larva



Fuente: Agricultura-plagas, 2015

2.8.1.3 *El Barrenillo*

Las larvas del Barrenillo de la guinda se desarrollan mejor en los árboles de vigor escaso, donde pueden producir daños importantes al secar las guindas.

2.8.1.3.1 *Características del gusano barrenillo*

Adultos: tienen una longitud comprendida entre los 2 y 2,7mm. Su cuerpo es cilíndrico y tienen color negro oscuro. Por último, no se aprecian diferencias importantes entre macho y hembra.

Larvas: tienen 2-3 mm de longitud, son de color blancuzco y no disponen de patas (apodas).

Huevos: disponen de forma elíptica, 0,7 mm de longitud y color blanco.

2.8.1.3.2 *Ciclo biológico del barrenillo*

El barrenillo dispone de dos generaciones anuales.

- **Primera generación:** Las larvas que han pasado el invierno, inician su fase de transformación en adulto formando una pupa durante el mes de abril. Los adultos comienzan a salir al exterior de las galerías a partir del mes de mayo. Antes de fecundarse, las hembras penetran en la corteza y realizan una cámara donde tiene lugar el apareamiento. La cámara se entre 2 y 3 cm de longitud sirve para la puesta de huevos, unos 20 en cada extremo. Las hembras de barrenillo, tienen preferencia por realizar la puesta en ramas de árboles debilitados, los adultos realizan galerías de alimentación que afectan a brotes tiernos y ramilletes de mayo.
- **Segunda generación:** suele tener lugar entre el mes de agosto y final del verano, los adultos de la primera generación se aparean y realizan una nueva puesta que pasará el invierno en estado larvario.

2.8.1.3.3 Daños producidos por el barrenillo en el guindo

Los adultos de barrenillo suelen alimentarse de las ramas y ramilletes de mayo de árboles vigorosos. Durante este proceso pueden secar partes productivas del árbol reduciendo la cosecha.

Las larvas en cambio son parásitos de debilidad y al igual que el gusano cabezudo se desarrollan mejor en árboles de escaso vigor.

Las heridas producidas durante la alimentación de las larvas suelen exudar savia de consistencia similar a la gomosis.

En plantaciones debilitadas infectadas por barrenillo, el ataque de la plaga, puede acabar produciendo la muerte de los árboles afectados.

Figura 3

Barrenillo en estado adulto



Fuente Antonio, 2018, Olivo info2019

2.8.2 Enfermedades de la guinda (Hongos)

2.8.2.1 *Monilia*

El hongo de la *Monilia* afecta a la flor y al fruto dañando la producción de la guinda y haciendo a los frutos afectados no aptos para la comercialización.

Figura 4

La enfermedad de monilia(hongo)



Fuente: Del Moral- Martínez, 2007

2.8.2.2 *Antracnosis*

La enfermedad afecta tanto a las hojas como a las guindas, impidiendo su correcto desarrollo y reduciendo el vigor del cerezo.

Figura 5

Enfermedad de antracnosis(hongo)



Fuente: Del Moral-Martinez, 2007

2.8.2.3 *El Cribado o perdigonada (Stigmia carpophila)*

El Cribado o Perdigonada es una enfermedad fúngica que principalmente afecta a la hoja, reduciendo el vigor de la guinda.

También puede afectar al fruto, produciendo manchas en el pedúnculo que deprecian el valor comercial de la guinda.

Figura 6 Enfermedad del Cribado o perdigonada (hongo)



Fuente. Del Moral-Martínez, 2007

2.8.3 Bacterias que causan enfermedades en el guindo

Las bacterias son más difíciles de combatir que otras plagas y enfermedades del cerezo, siendo fundamental su control preventivo.

2.8.3.1 Gomosis chancro bacteriano o cáncer bacterial

La bacteria infecta el tronco produciendo daños y provocando la presencia de gomosis en la guinda, afecta principalmente a zonas con importantes variaciones de temperatura. Esto se debe a que cuando las gotas de agua se hielan en los troncos y se expanden en los tejidos vegetales succionadas, arrastrando bacterias a zonas sensibles del tronco.

Figura 7

Gomosis chancro producido en el tallo



Fuente Antonio, 2018

2.8.3.2 Agalla de Corona

La Agalla de Corona, también conocida como la enfermedad de las heridas, es causada por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*. El género *Agrobacterium* es un grupo de bacterias Gram Negativas del suelo y varias especies causan enfermedades en las plantas. Tiene distribución mundial y causa severas pérdidas en una amplia variedad de especies ornamentales (crisantemos, rosas, álamo, etc.) Y frutales (manzana, cereza, damasco, ciruelo, pera, durazno, etc.), en viveros y plantaciones.

Esta bacteria es nativa del suelo, y puede permanecer por muchos años o casi indefinidamente, en dependencia de la presencia de hospedantes

La denominación Agalla de Corona, se debe a la formación de tumores de diferente tamaño, que se localizan en el cuello de la planta, aunque también se forman en distintas partes de la raíz e incluso, en algunas especies, en la parte aérea de la planta. Los tumores están formados por células hiperplásicas e hipertróficas, producidas a partir de la planta, debido a una sobreproducción de hormonas de crecimiento. Estos tumores, en los lugares donde se encuentren, tallo o raíz, gradualmente obstruyen los vasos conductores, lo que causa un mal funcionamiento y gradual debilitamiento, hasta causar el colapso o muerte de la planta.

Figura 8

Agalla de corona en la raíz y en la corona



Fuente: INIA

2.9 Propagación asexual

La propagación asexual o vegetativa reproduce clones, lo cual implica la división auténtica de las plantas madres. Las plantas propagadas vegetativamente reproducen por medio de la réplica del ADN toda la información genética de la planta progenitora. En consecuencia, las características específicas de una determinada planta son perpetuadas en la propagación de un clon. El proceso de reproducción asexual tiene una importancia especial en el cultivo de los frutales, porque la composición genética (genotipo) de la mayoría de los cultivares de frutales es generalmente heterocigota y las características que distinguen a estos tipos se pierden de inmediato al propagarlos por semilla. (Alberto centellas, Víctor Álvarez: iv)

2.9.1 Estaca o esqueje

Se llama estaca a un trozo de tallo o raíz de una planta madre, a partir de la cual se inicia una nueva planta cuando se coloca en condiciones favorables para su desarrollo. Dentro de esta forma de multiplicar existen varias técnicas que son utilizadas según la especie: estaquillas herbáceas, estaquillas de plantas perenniformes, estacas de madera dura y esquejes de raíz. Es un procedimiento muy empleado para la propagación de especies frutales y ornamentales.

2.9.1.1 Estacas de tallo

Son las más usadas en fruticultura para la propagación de plantines, enraízan mejor que otros órganos porque tienen mayor cantidad de tejido sin diferenciar, facilitando la formación de primarios radiculares. La presencia de hojas en las estacas o esquejes acelera la tasa de formación de raíces y el número de raíces es proporcional al área foliar. Estas a su vez pueden clasificarse de acuerdo a la edad en estacas de madera dura o leñosa, semidura o semi leñosa y blanda o herbácea.

- **Estacas de madera dura o leñosa.-** Constituye el método de propagación más fácil y menos costoso, son las más simples de

preparar, son poco perecederas y no requieren equipo especial durante el enraizado. Se preparan durante la estación de reposo, después de la caída de hoja y antes de la brotación de yemas, con madera del crecimiento de la estación anterior. El material debe obtenerse de plantas madres sanas y vigorosas, que hayan crecido a plena luz.

Figura 9

Esquejes de madera dura



Fuente: Edwin mita ,2011

- **Estacas de madera semidura o semi leñosa.-** Se recogen en el verano, justo después de haber transcurrido un periodo de crecimiento, con madera parcialmente madura, esta es madera del año. Se las recoge con una longitud de 10 a 15 cm, dejando hojas en su extremo apical. Es necesario plantarlas inmediatamente para evitar su deshidratación bajo nebulización y con uso de auxinas.

Figura 10

Esquejes de madera semi leñosa



Fuente: Edwin mita ,2011

- **Estacas de madera blanda o herbácea.-** Las estacas se extraen en primavera de los extremos de las ramas nuevas que crecen a plena luz y de desarrollo mediano. La longitud varía de 10 a 15 cm, dejando un par de medias hojas en la porción terminal. A pesar que el enraizamiento es más rápido y fácil, se requiere más atención y debe ser necesariamente bajo nebulización. Los brotes muy tiernos no son deseables porque tienen una tendencia mayor a deshidratarse antes que ocurra el enraizamiento.

Figura 11

Estacas herbáceas o blandas



Fuente: Edwin mita ,2011

2.10. Técnicas de reproducción sexual, semilla

La reproducción sexual se realiza por semilla botánica y es el método más común de propagación, la semilla se debe almacenar previo secado con aire y guardar en recipientes sellados almacenadas con alta o baja humedad y en bajas temperaturas pero en bolsas de plástico manteniendo su viabilidad hasta por 8 años.

La germinación ocurre al primero o segundo año en condiciones naturales después de haber caído la semilla. Hay ocasiones que demora la germinación, retardando su proceso hasta después de los tres años. Una forma rápida de germinación es en laboratorio acelerando su proceso con temperatura entre 18 y 22° C en un máximo de 14 días.

CAPÍTULO III.

PROPUESTA DE INNOVACIÓN O SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Propuesta de innovación

El uso de enraizantes naturales para la propagación vegetativa del guindo permitirá establecer huertos de producción a bajo costo, corto plazo y fácil mente replicables garantizando de esta manera una productividad sostenible y económicamente rentable, para este fin será necesario aplicar procedimientos estratégicos tales como pruebas de ensayo ín situ utilizándose extracto de hojas y corteza de sauce disueltos en agua a concentración apropiada 250 gramos por 3 litro y aplicación previa plantación de los esquejes y sujetos a evaluación posterior.

La segunda fase del proyecto consiste en difundir las técnicas a nivel comunal para su replicación y la respectiva organización de productores de guinda con apoyo del gobierno municipal.

Ser una organización de productores que, garantice la calidad de la planta, así como la Producción que se genere técnica mente.

3.2. Herramientas Tabla n°3 Herramientas

| Detalle | Unidad | Cantidad |
|-------------------|--------|----------|
| Carretilla | Pieza | 1 |
| Flexo | Pieza | 1 |
| Alicates | Pieza | 2 |
| Martillo | Pieza | 1 |
| Cierra mecánica | Pieza | 1 |
| Picota | Pieza | 1 |
| Pala | Pieza | 1 |
| Azadón | Pieza | 2 |
| Carretilla | Pieza | 1 |
| Malla milimétrica | Metros | 1 |

3.3 Materiales

TABLA n°4 Cuadro de materiales

| DETALLE | UNIDAD | CANTIDAD |
|--|-----------------------|-----------------|
| Tubos de luz de 3 m | Barras | 4 |
| Lineada | Rollo | 1 |
| Clavos 2. ½ | Kg | 1 |
| Fierros 3/8 | Pieza de 30 cm | 8 |
| Fierro ½ | Pieza de 20 | 12 |
| Agrofil 4 x 3.40 | Metros | 3.40 |
| Bolillos de 2.40m | pieza | 2 |
| Bolillo de 1.40m | Pieza | 2 |
| Madera de 18 cm x 2 m | Pieza | 2 |
| Madera de 18cm x 1m | Pieza | 1 |
| Madera de 18cm x 1m | Pieza | 1 |
| Plástico negro | Metros | 4 |
| Chinches | Cajas | 2 |
| Bolsas de polietileno 18cm x 6cm | Unidad | 28 |

3.4 Metodología

3.4.1 Ubicación del proyecto

El trabajo de campo se ha realizado en el Municipio de Colomi- Chomoco. El lugar del ensayo que se encuentra ubicado a una altitud de 3.282 m.s.n.m las coordenadas son: de Longitud 17°20'50.8" y de Latitud 65°51'30.2" (Sistema de Posicionamiento GPS)

3.4.2. Caracterización del lugar

El invernadero se encuentra en una zona climática apta para la guinda (clasificación climática de Koppen.Cwb), a una altura de 3282 msnm, teniendo una temperatura promedio de -3°C a 17°C. Y un volumen de precipitaciones de 995 mm anuales. Humedad de 54 - 84%

3.4.3 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en reproducir plantines por esquejes clónales de las plantas de guinda a partir de ramas o esquejes madres obtenidos del árbol de guindo que sean resistentes a plagas de suelo y otros, los mismos que serán enraizados con uso de inductores o enraizadores naturales con condiciones de sustrato apropiados y ambiente protegido este sistema de reproducción vegetativa contempla o comprende varias etapas en su proceso, las mismas son. a) Construir un micro túnel b) identificación y recolección de ramas o varillas. c) preparación de esquejes e inoculación de enraizantes d) establecimiento de esquejes en el sustrato apropiado y ambiente protegido e) manejo de cultivo (control de humedad, luz, temperatura) y fitosanitario

3.4.4 Construcción de invernadero- microtunel -vivero

El invernadero o micro túnel tendrá una estructura a base circular avece de poli tubo de 1/2 pulgada (1.254 cm) de diámetro y estacas de sostén en los extremos anclados al suelo.

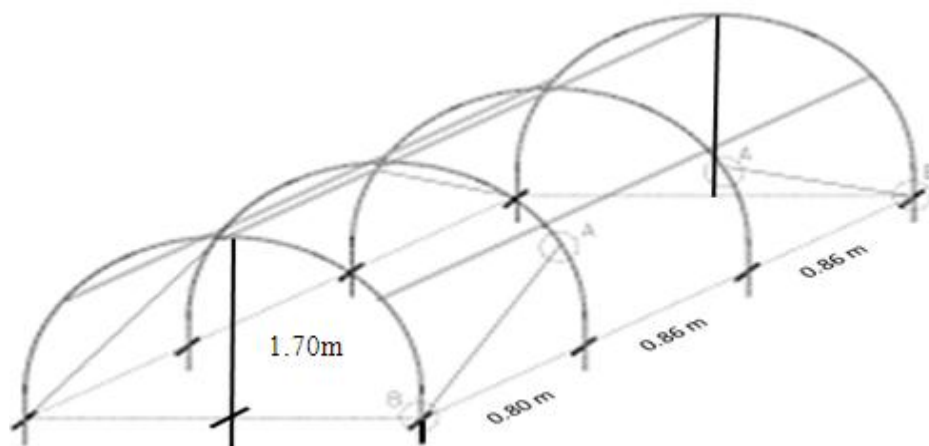
Tendrá un área aprovechable de 3 m² con capacidad de enraizamiento de 1.875 plantines y un pasillo de 0.50m de ancho para la realización de los labores agronómicos correspondientes.

La estructura debe ser cubierta con agro film previo aislamiento de la misma con plásticos o paños para evitar que se rompa con la fricción que causan los vientos, debe sujetarse a la estructura con bolillos colocándolo alrededor de toda la estructura

Todo este procedimiento se realizara en el Municipio de Colomi localidad Chomoco el día 08 de julio de 2019. (Ver anexo 1y2)

Figura 12

Diseño de micro túnel para el enraizamiento de esquejes

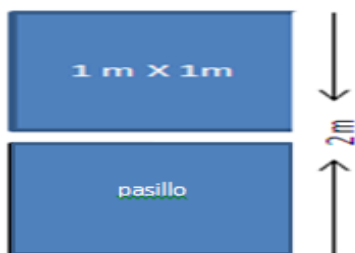


Fuente: propia

De complementación se establecerá un vivero crecimiento de las plantas

Figura 13

Diseño de platabanda



Fuente: propia

3.4.5 Preparación de las camas para el enraizamiento de esquejes

Para La platabanda o cama de enraizamiento se puede usar vandejas en des uso de tamaño adecuado profundidad de unos 30 cm. en la base se realizara orificios cada 10 cm para drenar el exceso de agua y evitar enfermedades, sobre este plástico irá el sustrato. (Ver anexo 5,6y7)

3.4.6 Selección de plantas madre

Se realiza la selección de plantas madres para extraer esquejes y lograr mejor eficiencia de enraizamiento con esquejes leñosos (1 cm) y semi leñosos de diámetro de 0.5cm, previamente se identificó plantas madres mediante la selección positiva, es decir plantas que cuentan con las características de árbol frutal vigoroso, libre de plagas y enfermedades.

También se toma en cuenta que no presenten síntomas de deficiencias nutricionales hídricas y daños por heladas.

Para lograr mejor eficiencia en el enraizado, se selecciona varillas de un año a año y medio de edad esto porque tiene células activas.

Los esquejes son sencillos de preparar, poco perecederos y no requieren equipo especial. Se prepararan durante la estación de reposo, después de la caída de hoja y antes de la brotación de yemas, con madera del crecimiento de la estación anterior.

(Ver anexo 10y 11)

3.4.7 Diseño de plantación

La propagación de la plántula se manejará en un invernadero micro túnel de 2.70 m x 1.20 m, donde se realiza una cama de 1 m², en esta cama se tendrán 28 esquejes a una densidad de 4 x 4 cm. (Ver anexo 12y13)

3.4.8 Preparación del sustrato

La preparación del sustrato a utilizar será en la siguiente proporción:

- 25% de tierra turba
- 25% de tierra del lugar
- 25% de arenilla
- 25% de cascarilla arroz quemado

Cálculos realizados para la proporción de sustrato

$$cantidad\ sustrato = b * h * l \rightarrow cantidad\ s. = 1m * 1m * 0.18m = 0.18m^3$$

$$cantidad\ s. = 0.18m^3 \frac{13\ carretillas}{1m^3} = 2.34\ carretillas \approx 2.5\ carretillas$$

Cálculos de palas para el sustrato proporción 1; 1; 1; 1

$$turba = \frac{1}{4} * 2.5\ carretillas = 0.625\ carret.* \frac{16\ palas}{1\ carret.} = 10\ palas$$

$$\text{tierra del lugar} = \frac{1}{4} * 2.5 \text{ carretillas} = 0.625 \text{ carret.} * \frac{16 \text{ palas}}{1 \text{ carret.}} = 10 \text{ palas}$$

$$\text{arenilla} = \frac{1}{4} * 2.5 \text{ carretillas} = 0.625 \text{ carret.} * \frac{16 \text{ palas}}{1 \text{ carret.}} = 10 \text{ palas}$$

$$\text{cascarilla de arroz} = \frac{1}{4} * 2.5 \text{ carretillas} = 0.625 \text{ carret.} * \frac{16 \text{ palas}}{1 \text{ carret.}} = 10 \text{ palas}$$

(Ver anexo14y15)

3.4.9 Esterilización del sustrato

La esterilización de sustrato se realiza a través de vaporización, mediante calor para eliminar las plagas, patógenos y semillas de maleza presentes en los suelos mediante calor. El calor seco puede ser aplicado con resultados muy favorables, pero se prefiere el vapor de agua pues éste se difunde más eficientemente sano y de buena calidad es la base fundamental para el inicio de cualquier cultivo

3.4.10 Plan de riegos

La aplicación de riego será diaria puesto que es de suma importancia que de éste depende el enraizamiento eficaz de los esquejes.

Los sistemas de riego que más comúnmente se utilizan para el enraizamiento de esquejes o reproducción asexual son los aspersores de estaca. Este tipo de dispositivos crean una cortina de agua imitando la lluvia, el agua se eleva para que luego caer pulverizada o en forma de finas gotas sobre la superficie que se desea regar.

La cantidad de agua sobre la superficie regada por un aspersor generalmente no suele ser uniforme es por esto es necesario situar los aspersores estratégicamente para que se pueda cubrir una zona mayor de forma pareja.

3.4.11 Preparación de enraizante natural de sauce llorón (*Salix babylonica*)

Las fitohormonas hormonas vegetales, son sustancias químicas producidas por células vegetales ubicadas mayormente en las hojas de la planta y que actúan sobre otras células

como mensajeras químicas. Las hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas.

La fitohormona a base de sauce contiene dos sustancias muy importantes para el enraizamiento de las plantas, estas dos sustancias son:

- **Ácido Indol-Butírico (AIB)** es una hormona vegetal que estimula el crecimiento de las raíces (bio estimulante)
- **Ácido Salicílico** que ayuda a defender el esqueje cuando se haya hecho el corte y protege de cualquier infección.

Para preparar este enraizante, se debe seleccionar ramas de sauce lloron que conserven su savia y corteza, ramas que tengan bastante follaje para utilizar como enraizante en los esquejes.

Figura 14

Imagen de sauce de donde se extraerá las hojas



Fuente: Imagen propia

Una vez seccionado las ramas se deberá sacar el follaje es decir extraer sus hojas para luego colocarlo en un recipiente

Figura 15 selecciones de follaje de sauce



Fuente: imagen propia

Figura 17

Seguidamente se deberá hacer hervir durante 20 min hasta que el agua cambie de color



Fuente: Imagen propia

Una vez que haya hervido durante los 20 min, dejar que enfrié una noche entera para luego separar el líquido de las ramas y así poder utilizar solo el líquido restante.

Figura 18

Enfriamiento del líquido



Fuente: Imagen propia

Luego se bacía en un recipiente para hacer remojar los esquejes durante 24 horas para que el enraizado sea más satisfactoria y regar durante la primera semana con el enraizador que está elaborado naturalmente a base de sauce.

3.4.12 Enraizamiento y brotación de esquejes

El enraizado de los esquejes bajo condiciones propicias de humedad, luz, temperatura y dosis apropiada del enraizante se logra en un 60--70 días

(Ver anexo 16,17y18)

3.4.13 Control de malas hiervas

La probabilidad de aparición de malezas es previsible. Por ello es conveniente supervisar su aparición y su crecimiento para evitar que se desarrollen en exceso.

La escarda manual es la más sostenible por esta razón se realizan un monitoreo frecuente en los esquejes verificando que no tengan maleza, por lo que se llevó un control desde el momento que fue colocado los esquejes al sustrato hasta el trasplante, es muy importante llevar este control para que los esquejes tengan mayor rendimiento y obtener buena presentación en el producto final.

3.4.14 Trasplante

El trasplante se realiza cuando los esquejes presenten el endurecimiento en las plantas, antes de realizar el trasplante se recomienda regar las camas de enraizamiento a capacidad de campo para la extracción de las plántulas enraizadas y su trasplante.

Las bolsas deben ser de polietileno, color negro (18 x 6 cm) y que tenga una perforación en la mitad inferior para el escurrimiento del agua excedente al momento de realizar el riego.

El sustrato debe contener bastante materia orgánica para lograr un buen desarrollo, (1 de tierra del lugar, 1 de turba y 1 de cascarilla de arroz) y además estar desinfectando, se extrae cuidadosamente el esqueje enraizado sin dañar las raíces adventicias para luego trasplantar en la bolsa sobre el sustrato previamente llenado (2/3 partes), colocando las raíces expandidas adicionando el tercio restante del sustrato. Se debe presionar con fuerza para proporcionarle mayor contacto y evitar que queden bolsas de aire. Observación del estado de los esquejes enraizados, endurecimiento del esqueje de la guinda llenado de bolsas con sustrato, finalmente se riega a chorro continuo para reducir la deshidratación de las plantas. (Ver anexo 21Y22)

3.4.15 Factores de estudio

Consiste en preparar un sustrato a base de una mezcla de suelo del lugar, limo, turba y cascarilla de arroz requemado en una proporción de: 1, 1, 1,1 previamente tamizados, para eliminar todo material no deseable y grueso. De esta manera se proporcionará a las plantas un sustrato suelto con suficiente nutriente pH óptimo y buena capacidad de retención de humedad para fácil asimilación.

Para garantizar óptimas condiciones de enraizamiento se debe mantener un alto Porcentaje de humedad dentro del invernadero (Arriba de 80%) para permitir una irradiación apropiada de la luz una vez colocado el plástico es necesario colocar por encima malla semi sombra de 50 %, la temperatura óptima dentro del invernadero debe oscilar entre 18 a 32°C.

Los esquejes provienen de plantas madres previamente seleccionados en base a sus potencialidades y aspectos fitosanitarios (selección positiva). El tamaño de corte a los esquejes para el guindo se debe realizarse de 15 a 20 cm de largo con un diámetro de 1 a 1.5 cm, su corte apical debe ser en bisel, en sentido contrario a la última yema del esqueje para evitar la acumulación de gotas de agua, las cuales podrían provocar la pudrición del ápice. El corte basal debe hacerse perpendicularmente al eje central del tallo y justo debajo de una yema. También se debe realizar dos tajos laterales delgados equidistantes de aproximadamente 1 a 2 cm de longitud hasta que se observe el cambium de la corteza del esqueje, esto permite una mayor área de contacto con la solución del ácido indol butírico - AIB (auxina/ enraizador), lo cual facilitará un mejor enraizamiento.

Los esquejes deben contar con al menos un par de hojas en la parte superior, para que contribuyan al enraizamiento (hormonas naturales de enraizamiento) y recortadas a la mitad para evitar una menor deshidratación, a medida que son preparadas los esquejes, se introducen en un balde o recipiente con agua para evitar su deshidratación.

3.5 Solución de problema

Los agricultores del municipio de colomi podrán expandir la producción de guinda sabiendo que la obtención de platines le será más rápida y más económica y natural por este método de propagación por esquejes.

El municipio se convertirá en una zona potencial de producción de guinda y no a si solo a la producción de papa, haba, oca y otros, es industrializable para obtener varios derivados (guindol, mermeladas, jugos, etc.).

RESULTADOS ESPERADOS

Al finalizar el desarrollo de este proyecto se consiguen simultáneamente los siguientes resultados:

El micro túnel construido cumple con todas las exigencias técnicas de microclima en su interior como temperatura en rango de 21° a 22°, humedad relativa de 80 % y tiene una capacidad para producir 1.875 plantines para pie de injerto.

Los esquejes de plantas madres sanas seleccionadas adecuadamente y plantados en un sustrato propicio a base de suelo de lugar, arenilla turba y cascarilla de arroz, tienen un buen desarrollo de brotes y radicular, durante en época de primavera los esquejes sobre todo semi leñosos muestran una buena adaptación al microclima para su enraizamiento y brotación.

El drenaje y la cama de sustrato puesto en la platabanda ayudan bastante en la conservación de temperatura esto por la cascarilla de arroz retostada y turba que contiene el sustrato, la arenilla incorporada facilita en el desarrollo radicular de los esquejes lográndose un plantín formado completamente en un lapso de 70 días.

El Porcentaje de prendimiento de esquejes: La evaluación del prendimiento para los esquejes de guindo (*Prunus cerasus*), a los 70 días después de la plantación logra obtener un promedio general de 76.2 por ciento de prendimiento. Y una pérdida 23.8 por ciento. Esto podría atribuirse a los sustratos utilizados, como también la época de recolección de las estacas realizadas.

CONCLUSIONES

El uso de la dosis apropiada de Fito hormonas natural (sauce llorón) permite un enraizamiento de esquejes en 70 días

Un ambiente, controlado como es en el interior del micro túnel, contribuye de gran manera a la mayor eficiencia del proceso del enraizamiento puesto que se puede manejar las condiciones climáticas temperatura (22-21°c), humedad 80% y luz normal

Es una excelente forma de multiplicar los esquejes de guindo debido a su alta demanda en el mercado nacional, ampliando la producción en el municipio que opta las condiciones climáticas para la producción de quindo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar mayor investigación en la propagación vegetativa tomando en cuenta tratamientos previos en la planta madre como la época de recolección de esquejes y uso de diversos niveles y tipos de fitohormonas ver que los implementos de corte de esquejes sean desinfectados correctamente para evitar contagios de patógenos (tijera podadora).
- La obtención de esquejes de la planta madre, debe realizarse por la mañana o por la tarde con la finalidad de evitar la pérdida de agua durante las horas de mayor insolación y por consiguiente evitar el marchitamiento.
- Para futuras investigaciones, se recomienda utilizar al menos tres fitohormonas diferentes que permitan hacer análisis de varianza entre los tres tratamientos.

FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

- Propagación vegetativa

AUTOR: Jorge Soberon

<https://www.ecured.cu/Guinda>

- Guinda

Ecu Red

<https://www.ecured.cu/Guinda>

- Enciclopedia de riego en frutales IRRIFRUT 2.0, PUC,
2007 cultivo de guindo

<https://climafrutal.wordpress.com/el-cerezo/>

- INFO agro

https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/cereza.htm

- Plagas y enfermedades

AUTOR: Antonio

2018

<https://excelentesprecios.com/plagas-del-cerezo>

- Propagación asexual – técnica del estaquillado

AUTOR: Alberto Centellas, Víctor Álvarez, Esther Acuña, Eduardo rocha, Edwin Maita

2011 manual de propagación

- taxonomía guindo

AUTOR: Carl Axel Magnus Linda

Año: 1926 nordesm flora

- Multiplicación de estaquillado por verde de los porta injerto

AUTOR: Vicente Gutiérrez rico, Jaime Latorre

AÑO: 2000 revista de agricultura

ANEXOS

Anexo 1 y 2

Construcción de invernadero- micro túnel



Fuente: propia

Anexo 3 y 4

Tapar con agro fil el micro túnel



Fuente: propia

Anexo: 5, 6 y 7

Preparación de las camas para el enraizamiento de esquejes



Fuente: propia

Anexo: 8 y 9

platabanda



Fuente: propia

Anexo: 10 y 11

Selección de plantas madre



Fuente: propia

Anexo: 12 y 13

Diseño de plantación



Fuente: propia

Anexo 14 y 15

Preparación del sustrato



Fuente: propia

Anexo: 16, 17 y 18

Enraizamiento y brotación de esquejes



Fuente: propia

Anexo: 19 y 20

Esquejes en la platabanda



Fuente: propia

Anexo: 21 y 22

Trasplante



Fuente: propia

Cuadro de costos

| INVERCION DE HERRAMIENTAS | | | | |
|----------------------------------|---------------|-----------------|--------------|------------------|
| herramientas | Unidad | Cantidad | costo | inversión |
| Carretilla | Pieza | 1 | 180 | 180 |
| Flexo | Pieza | 1 | 5 | 5 |
| Alicates | Pieza | 2 | 15 | 30 |
| Martillo | Pieza | 1 | 25 | 25 |
| Cierra mecánica | Pieza | 1 | 20 | 20 |
| Picota | Pieza | 1 | 25 | 25 |
| Pala | Pieza | 1 | 25 | 25 |
| Azadón | Pieza | 1 | 25 | 25 |
| TOTAL INVERCION | | | | 335 |

Cuadro de materiales e insumos

| INVERCION EN MATERIALES E INSUMOS | | | | |
|--|----------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| DETALLE | UNIDAD | CANTIDAD | costo unitario | costo total |
| Tubos de luz de 3 m | Barras | 4 | 5 | 20 |
| Lineada | Rollo | 1 | 27 | 27 |
| Clavos 2. ½ | Kg | 1 | 10 | 10 |
| Fierros 3/8 | Pieza de 30 cm | 8 | 1.7 | 13.33 |
| Fierro ½ | Pieza de 20 | 12 | 0.72 | 8.64 |
| Agrofil 4 x 3.40 | Metros | 3.4 | 40 | 136 |
| Bolillos de 2.40m | pieza | 2 | 3.5 | 7 |
| Bolillo de 1.40m | Pieza | 2 | 3 | 6 |
| Madera de 18 cm x 2 m | Pieza | 2 | 19 | 38 |
| Madera de 18cm x 1m | Pieza | 1 | 17.5 | 17.5 |
| Madera de 18cm x 1m | Pieza | 1 | 15 | 15 |
| Plástico negro | Metros | 4 | 3 | 12 |
| Chinches | Cajas | 2 | 1.5 | 3 |
| Bolsas de polietileno 18cm x 6cm | Unidad | 28 | 0.5 | 14 |
| arenilla | Palas | 10 | 1.5 | 15 |
| turba | Palas | 10 | 1 | 10 |
| cascarilla de arroz | Palas | 10 | 1 | 10 |
| TOTAL | | | | 362.47 |

Cuadro de prorrateo

| Descripción | micro túnel | platabanda | sustrato | embolsado | riego |
|---|-------------|------------|----------|-----------|--------|
| insumos | | | | | |
| agua | | | | | 100 |
| Tubos de luz de 3 m | 20 | | | | |
| Lineada | 27 | | | | |
| Clavos 2. ½ | 10 | | | | |
| Fierros 3/8 | 13.33 | | | | |
| Fierro ½ | 8.64 | | | | |
| Agrofil 4 x 3.40 | 136 | | | | |
| Bolillos de 2.40m | 7 | | | | |
| Bolillo de 1.40m | 6 | | | | |
| Madera de 18 cm x 2 m | | 38 | | | |
| Madera de 18cm x 1m | | 17.5 | | | |
| Madera de 18cm x 1m | | 15 | | | |
| Plástico negro | | 12 | | | |
| Chinches | | 3 | | | |
| Bolsas de polietileno 18cm x 6cm | | | | 14 | |
| arenilla | | | 15 | | |
| turba | | | 10 | | |
| cascarilla de arroz | | | 10 | | |
| mano de obra | 60 | 60 | 60 | 30 | |
| TOTAL | 287.97 | 145.50 | 95.00 | 44.00 | 100.00 |

Depreciaciones

| descripción | valor real | % de depreciación | depreciación | días de trabajo | Monto real de depre. |
|--------------|------------|-------------------|--------------|-----------------|----------------------|
| herramientas | 335 | 0.25 | 83.75 | 4 | 0.92 |
| micro túnel | 287.97 | 0.2 | 57.59 | 60 | 0.63 |
| platabanda | 145.50 | 0.2 | 29.10 | | 0.32 |

Determinación de costos

| AREA DE TRABAJO | COSTO |
|---------------------------|--------|
| COSTOS DIRECTOS | |
| esquejes | 60 |
| agua | 100.00 |
| sustrato | 95.00 |
| MANO DE OBRA | 300 |
| COSTOS INDIRECTOS | |
| Depreciación micro. | 0.63 |
| depreciación herramientas | 0.92 |
| depreciación platabanda | 0.32 |
| bolsas | 44.00 |
| COSTO TATAL | 600.87 |

Costo unitario=Costo Total/Q

Costo unitario= 600.87/60=

Costo total= 10 bs