

# **INTRODUCCIÓN**

## INTRODUCCION

El durazno (*Prunus pérsica L.*). Es una de las especies frutales más populares que se cultivan en las zonas templadas de todo el mundo; pertenece a la familia *Rosaceae*. Se estima que sería originaria de Persia (actualmente Irán) y probablemente fue llevado a China desde Persia por caravana de comerciantes, luego paso rápidamente a Europa. En el siglo XVI ya se encontraba en América introducido por los españoles. (Eduardo G, 2002)

En Bolivia se tiene una gran cantidad de variedades, unas consideradas criollas (adaptadas por los españoles durante la época de la conquista). Otras introducidas de diferentes países para propósitos de mejoramiento de las variedades criollas (locales). Las variedades más conocidas son Saavedra, Gumucio Reyes, Apote, Mazapan, Almendra, entre otras. La clasificación por su adherencia al caroso es pavías y priscos, el primero es Ulicate y segundo el Perchico. (Caballero, 2002)

El durazno se cultiva en toda la región interandina de climas templados de Bolivia, desde los valles cerrados de las tierras altas Andinas de La Paz hasta los abiertos de Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Potosí y Tarija, en las altitudes que oscilan desde los 1.900 – 2.800 msnm. (Coca, 2009)

Su historia indica que al inicio del siglo XVII, el cultivo de durazno se introdujo en valles de CINTIS Dpto. Chuquisaca, luego se expandió a los valles de Tomayapo, Paicho y el valle central de Tarija. La producción de frutas del valle en Bolivia ha experimentado en los últimos años una importante evolución en superficie cultivada, en volúmenes de producción como en rendimientos por hectárea, el cultivo de durazno esta entre las cinco especies frutales más importantes (durazno, uva de mesa, manzana, chirimoya y palta). Por otra parte, los rendimientos son variables por cada especie frutícola, las que están sujetas al grado de innovación tecnológica y capital de inversión realizada por los agricultores.

En los años 1980 en Tarija se realizó la primera investigación de frutales de Caroso y Pepita en el vivero de Erquis Sud, dependiente del I.B.T.A. con la introducción de diferentes variedades traídas desde la provincia de Buenos Aires (República de Argentina). (Juan carlos D, 2001)

Posteriormente se implementó el vivero de Coimata dependiente de ex CODETAR con la introducción de diversas variedades de Caroso y Pepita de los Estados Unidos de Norteamérica, de las cuales se tienen algunas variedades adaptadas a nuestras condiciones ecológicas. (Juan carlos D, 2001)

En los últimos años, la producción de durazno fresco en Bolivia creció aproximadamente 13% debido al incremento del mercado interno. Bolivia produce 39556 t de durazno o un 0,17% de la producción mundial. este porcentaje es muy bajo respectó al de Chile (1,56%) Argentina (1,27%) o China (54,5%) (Fao,2014). El país no desarrolló una producción intensiva para la exportación, ni consumo interno, los rendimientos (67t/ha) son bajos respecto a otros países productores como Chile (19,6 t/ha) debido a factores biológicos (plagas y enfermedades), factores abióticos (sequía, heladas y granizos) y la falta de tecnología o apoyo del gobierno.

Dentro de Tarija, las zonas productoras de esta fruta van desde los lugares con un alto índice de precipitación hasta las zonas de valles altos interandinos donde escasea el agua de manera drástica en tiempo de estiaje. Los lugares productores de durazno en este departamento se encuentran Yesera, Calamuchita, Paicho y en los municipios de Padcaya, Bermejo, Uriondo, Entre Ríos, San Lorenzo y el Puente. Siendo este en donde se realiza la producción de manera inadecuada que no genera una producción óptima y que año tras año se da un descenso en la producción con una técnica muy antiguas y poco innovadora con un notorio retraso tecnológico en el manejo, como ser la falta de viveros, poda, injertos, abonamiento y el desconocimiento en técnicas de sistemas de producción mixtas que vayan a mejorar la calidad de producción y la economía de los lugareños.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**

Uno de los problemas con los que atraviesa la producción de plantines de duraznero, es el largo tiempo de permanencia (8 meses) y mantenimiento en almacigueros caseros afectando directamente la disponibilidad de los plantines, además de obtener plantines o pies de injerto débiles que no logran sobrevivir a condiciones climáticas extremas debido a poca calidad nutritiva del sustrato en el momento del almacigado, el tipo de escarificación desarrollado que acorte el tiempo de permanencia en vivero. En resumen, uno de los problemas es que no se cuenta con plantines apropiados para la fase de vivero de este cultivo.

Sobre los plantines recae un peso importante el establecimiento de un huerto de durazneros, podríamos decir que más del 50% del éxito del futuro huerto está en función de la calidad y sanidad del material vegetal a establecerse; sin embargo, en la mayoría de los viveros que se dedican a la producción de plantines en el departamento de Tarija, se tiene el hábito de usar la semilla de cualquier árbol de duraznero, dada su necesidad de abastecerse de carozos, independientemente de su procedencia, sin cumplir con los requisitos establecidos por la normativa vigente para el efecto.

Por otra parte, no hay control de calidad en los puntos de comercialización siendo esta la consecuencia de que los fruticultores compren plantines con presencia de virus y agalla de corona (*Agrobacterium tumefaciens*), enfermedades que son de alta incidencia, la primera sobre la calidad de los frutos y el declinio de las plantas de los futuros huertos, y la segunda que también tiene su efecto especialmente en la longevidad de la planta.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Los diferentes métodos y técnicas de escarificación de la semilla de duraznero (*Prunus pérsica L.*) actuales, perjudican de forma directa la producción de plantines en almaciguera.

## JUSTIFICACIÓN

El duraznero desempeña un papel importante entre los cultivos frutícolas perennes actuales de los valles del país y su importancia radica en la aceptación de su fruto en la canasta familiar, debido a sus características alimenticias, su palatabilidad, buen sabor, aroma y a los beneficios económicos que reporta al agricultor en comparación a los cultivos tradicionales de nuestros valles. (García, 1993)

Debido que la producción de durazno en el valle central de Tarija se constituye en un cultivo alternativo para los agricultores, fruticultores, y que se obtienen bajo rendimiento por desastres naturales (heladas, granizadas), manejo inadecuado, (utilización de plantas francas, falta de renovación de plantas), hacen que el sistema de producción sea insostenible, ya que pocos fruticultores se dedican a la producción de sus propios plantines, debido a la falta de capacitación y asistencia técnica sobre la producción y obtención de plantines de calidad y de buena sanidad. (García, 1993)

La semilla de los frutales no se puede utilizar para la obtención directa de plantas más que en casos extraordinarios, siendo su empleo para la producción de patrones. Si la semilla que se emplea para la obtención directa de árboles frutales proviene de una variedad de buenas características, lo más probable es que la nueva planta obtenida no se parezca a ella es posible que sea de peor calidad, tanto la fruta que produzca, como la planta en si en su comportamiento y en su calidad productiva. (Calderon, 1987)

A través de este trabajo se propone algunos métodos y técnicas para optimizar la germinación del caroso de durazno, métodos como ser tratamiento con agua, tratamiento mecánico, tratamiento pre enfriado, del caroso de durazno, entre las técnicas mecánicas se puede mencionar la ruptura del carozo y el almacigo directos de la almendra, con la aplicación de un bioestimulante, de manera que no solo favorezca el proceso de establecimiento de una manera rápida y eficiente, sino también promueva un aumento significativo en la producción de plántulas, ya que en la actualidad se sabe que el sistema utilizado toma mucho tiempo para la obtención de la misma.

En esta investigación se evaluará diferentes métodos de escarificación en dos tipos de sustrato, para determinar que existen diferencias tanto en el tiempo de germinación y porcentaje de germinación de tal manera que los resultados obtenidos sean puestos en conocimiento a los productores de durazno de diferentes comunidades del valle central de Tarija.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar el comportamiento germinativo de la semilla de duraznero (*Prunus pérsica L.*), a través de tres técnicas de escarificación, en dos tipos de sustrato, en el campo universitario de la UAJMS.

### **Objetivos específicos**

- Determinar el método de escarificación más adecuado para las semillas de duraznero y que permita alcanzar un mayor porcentaje de germinación en almacigo.
- Determinar el tipo de sustrato más adecuado para cada una de las técnicas de escarificación, que permitan la germinación de plántulas de durazneros en almacigo.
- Desarrollar un análisis de correlación simple entre los métodos de escarificación y los tipos de sustrato, que inciden en la germinación de plántulas de durazneros en almacigo.
- Determinar la relación beneficio/costo, en la aplicación de diferentes técnicas de escarificación en el duraznero con dos tipos de sustrato.

## **HIPÓTESIS**

Existen diferencias entre los métodos de escarificación y los diferentes sustratos, en la producción de plantines de durazno.

Los diferentes métodos y técnicas de escarificación de la semilla de duraznero (*Prunus pérsica L.*), afecta de forma directa el porcentaje de germinación y el tiempo de permanencia en almacigo de los plantines.



# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1 ORIGEN**

El duraznero es nativo de la china y fue introducido a Persia. probablemente por los comerciales de seda y en seguida a Europa. (Yugo, 1993)

Su expansión y distribución por otros continentes siguen los mismos patrones que las mismas especies de hueso, Primeros llegaron a Europa traído por los romanos y posteriormente pasaron a América en el siglo XVI. En la actualidad Europa encabeza la producción de durazno, seguido por Asia. En Latinoamérica destaca su cultivo en Chile, Argentina, México y Brasil. (Caballero, 1993)

### **1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL DURAZNERO**

La taxonomía se describe de la siguiente manera: (Escalante, 2024)

- Reino: Plantae.
- División: Magnoliphyta.
- Clase: Magnoliopsida.
- Orden: Rosales.
- Familia: Rosaceae.
- Subfamilia: Prunoidae.
- Género: *Prunus*.
- Especie: *Pérsica*.
- Nombre científico: *Prunus Pérsica L.*

### **1.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS**

#### **1.3.1. Porte**

Pequeño árbol caducifolio que puede alcanzar 6 m de altura, aunque a veces no pasa de talla arbustiva, con la corteza lisa, cenicienta, que se desprende en láminas. Ramillas lisas, de color verde en el lado expuesto al sol. ( Medina, 2015)

#### **1.3.2. Sistema Radicular**

Al desarrollarse el embrión de una semilla, el primer órgano que aparece es la raíz, la cual al crecer se dirige hacia el centro de la tierra esta especie posee un sistema radicular pivotante muy ramificado, siendo las raíces terciarias y cuaternarias las que participan activamente en el proceso de absorción de nutrientes. Las mismas se encuentran entre los 40 a 50 Cm. de profundidad. Las raíces son de color anaranjado con lenticelas muy evidentes; están muy ramificadas, muy extendidas y poco profundas. La zona ocupada por las raíces es casi el doble que la zona de proyección de la copa. En sentido vertical las raíces ocupan una capa comprendida entre los 0-20 y los 80-100 cm. La profundidad del sistema radicular depende de la aireación del terreno, de las labores de cultivo y de la presencia de raíces de plantas próximas. (Llanos, 2008)

#### **1.3.3. Tallo**

El tallo no muy grueso se desarrolla en sentido heliotrópico. El tallo cuando es tierno su corteza es lisa y de una coloración verde clara a rojiza que posteriormente se torna de un color parduzco y su corteza ligeramente agrietada. En las ramillas encontramos

el resto de sus órganos como son las flores, hojas, frutos y yemas vegetales y florales. (Llanos, 2008)

#### **1.3.4. Hoja**

Son caducifolias simples ubicadas de manera alternada que tienen una forma lanceolada y su borde de limbo es aserrada de color verde claro, son oblongas, lanceoladas, con una longitud generalmente de 140-180 mm y una anchura de 40-50 mm; el limbo es liso, a veces ondulado a lo largo del nervio central, los bordes son serrados, crenados o doblemente dentados. (Llanos, 2008)

#### **1.3.5. Flores**

Pueden ser solitarias, reunidas o en grupos de tres a cuatro, son de dos tipos: rosáceas o campanuláceas. Las primeras tienen los pétalos grandes, de color rosa claro, abierto. las segundas tienen los pétalos más pequeños, de color rosa intenso. El cáliz es gamosépalo. el ovario es único y completamente glabro. El pistilo también es único, pero puede ser doble o triple. El número de estambres oscila entre 20 y 25. (Caballero, 2002)

#### **1.3.6. Fruto**

El fruto es una drupa de más o menos esférica, de pulpa carnosa con una hendidura longitudinal poco profunda que va desde el ápice a la zona basal, se halla unida a la rama por medio de un pedúnculo corto de forma globosa, en el centro del fruto se encuentra un hueso, o pepa voluminosa ovoidea de superficie surcada en cuyo interior se encuentra la semilla o almendra compuesta de dos cotiledones, recubierta a la vez por una membrana llamada funicula, la epidermis puede o no estar cubierta de vellosidad la que va desapareciendo a medida que avanza la madurez. (Caballero, 2002)

### **1.4. APORTES NUTRITIVOS**

El durazno es rico principalmente en vitamina A, aminoácidos y minerales. En el cuadro 1, se muestra la composición del durazno en 100 gramos de porción comestible, aporte que es muy importante para la nutrición humana.

#### **Cuadro N° 1 Composición Nutritiva del Durazno (en 100 gramos)**

Descripción	Cantidad	Unidad
Agua	89.10	%
Calorías	38.0	Kcal
Proteínas	0.60	Gr.
Grasas	0.10	Gr.
Hidratos de C.	9.70	Gr.
Vitamina A.	330.00	U.I.
Tiamina	0.02	Mg.
Riboflabina	0.05	Mg.
Niacina	1.00	Mg.
Ácido ascórbico	7.00	Mg.
Calcio	9.00	Mg.
Fósforo	10.00	Mg.
Hierro	0.50	Mg.
Sodio	1.00	Mg.
Potasio	202.00	Mg.

#### 1.4.1. Uso

El durazno, se consume de diferentes maneras: Consumo en fresco, como fruta deshidratada, durazno al jugo, almíbares o mermeladas, jugos. Sin embargo, para cada propósito, se tienen diferentes variedades apropiadas. (Caballero, 2002)

### 1.5. ORGANOS FRUCTIFEROS

El de mayor importancia es la rama mixta los duraznos se producen en la madera de un año de yemas florales formadas en el anterior periodo vegetativo. Típicamente se forma en cada nudo una yema foliar flanqueada por dos yemas florales. (Herbas, 2009)

#### 1.5.1. Polinización

Especie auto compatible, quizás auto gama, no alternante. La fecundación tiene lugar normalmente 24-48 horas después de la polinización. (Herbas, 2009)

#### 1.5.2. Características de la semilla

En botánica una **drupa** es un fruto monospermo de mesocarpio carnoso, coriáceo o fibroso que rodea un endocarpio leñoso (llamado carozo o más comúnmente "hueso") con una sola semilla en su interior. Estas frutas se desarrollan de un único carpelo y en su mayoría de flores con ovarios superiores. (Portal, 2011)

### **1.5.3. Almacenamiento de la semilla**

En cuanto las semillas son obtenidas de frutos debe procederse a su total limpieza, de modo que no permanezca ninguna porción de pulpa pegada a ellas, la que al fermentar pudiera a elevar la temperatura y hacer disminuir el poder germinativo. Una vez limpias deben ser colocadas en un almacén, no a granel sino de preferencia en bolsas o costales que sean permeables al aire. El local de almacenamiento debe tener un ambiente seco y frío y poseer muy buena ventilación. En ese lugar las semillas deben completar su ciclo de maduración, deshidratarse en un gran porcentaje en forma paulatina y reposar durante varios meses sin que existan cambios bruscos de 10 temperatura. La especie del duraznero, tiene un poder germinativo del 70%, y un promedio de 500-700semillas/kg. (Portal, 2011)

### **1.6. GERMINACIÓN**

Se llama germinación al acto por el cual la semilla en estado de vida latente entra de pronto en actividad y origina una nueva planta. (Celia, 2010)

La producción de semillas y la germinación de estas para producir nuevas plantas, parecen procesos sencillos, ocurren en ellos muchas reacciones fisiológicas, la semilla madura de la planta contiene un embrión o planta rudimentaria, que tiene la capacidad de crecer en condiciones apropiadas y convertirse en una nueva planta.

Acompaña al embrión en la semilla una reserva compacta de alimento que es suficiente para abastecer a la joven planta hasta que esta se halle con capacidad de alimentarse por sí misma, la semilla se encuentra encerrada en una o más cubiertas a menudo.

Durables y resistentes al agua, en casi todas las semillas el primer órgano que emerge por la resquebradura de la cubierta es la radícula, o raíz embrionada que debido a su geotropismo positivo se inclina y crece hacia abajo, poco después de la radícula aparece el brote joven que, tomando las direcciones opuestas, crece alejándose del suelo, sintetiza clorofila y empieza la asimilación activa, estos cambios implican gastos de energía que es suministrada por la respiración. Muy rápida durante la germinación y los primeros días de crecimiento de la plántula, como resultado de ello los azúcares

sufren descomposición y aun que el volumen de la planta aumenta, su peso seco disminuye a causa del bióxido de carbono que va pasando a la atmosfera.

Las condiciones externas que influyen en la germinación, cuando la maduración de la semilla es completa, se requieren de algunas condiciones externas para permitir la continuación de su desarrollo, las más importantes son la humedad, el oxígeno, y una temperatura adecuad. (Celia, 2010)

### **1.6.1 Factores ambientales que influyen en la germinación de la semilla**

Las semillas de todas las especies de plantas requieren de tres factores ambientales para que pueda producirse la germinación describiendo (Meyer, et al. 1992). Las más importantes se citan a continuación.

#### **1.6.1.1 Agua**

Un bajo contenido de agua es uno de los caracteres más importantes de las semillas aletargadas de la mayoría de las especies. Los procesos fisiológicos de las células vivas se producen en un medio óptimo y no existe germinación si la semilla no absorbe agua. (Celia, 2010)

#### **1.6.1.2 Oxígeno**

La respiración de las semillas en la germinación es elevada. Especialmente en las primeras etapas del proceso. (Celia, 2010)

#### **1.6.1.3. Temperatura Adecuada**

Las semillas de cada especie germinaran dentro de una determinada gama de temperaturas. Como regla las semillas de especies originarias de regiones templadas, germinaran a una temperatura más baja que las semillas de especies nativas de regiones tropicales y sub tropicales. (Celia, 2010)

#### **1.6.1.4 Luz**

Unas pocas semillas de plantas, tienen semillas que no pueden germinar a menos de ser expuestas a la luz. En otras la germinación parece retardarse o inhibirse en presencia de luz, se dice que la luz estimula la germinación de muchas semillas, otro factor que estimula la germinación es el aire libre, algunas clases de semilla responden a factores

ambientales tardíamente, el tiempo es importante, el proceso es lento este es el caso que sucede con la temperatura baja, pero esta suprime muchos obstáculos a la germinación de la semilla, la temperatura alta puede regenerar el obstáculo, puesto que las reacciones químicas dependen de la temperatura.

### **1.6.2 El Proceso de germinación**

Hartecman, (1997) mencionan que el proceso de germinación puede dividirse en varias etapas consecutivas separadas pero que se empalman.

- a) Inhibición de agua. La semilla seca absorbe agua y el contenido de humedad al principio se incrementa con rapidez, luego se estabiliza, la absorción inicial implica la inhibición de agua por coloideas de la semilla seca que suaviza las cubiertas de la misma e hidrata el protoplasma, la semilla se hincha y es posible que se rompan las cubiertas, la inhibición es un fenómeno físico y puede efectuarse aun en semillas muertas.
- b) Síntesis de enzimas. La actividad de las enzimas empieza muy rápidamente después del inicio de la germinación, a medida que se hidrata la semilla, la activación resulta en parte de la reactivación de las enzimas previamente almacenadas que se forman durante el desarrollo del embrión y en parte de la síntesis de nuevas enzimas al comenzar la germinación.

### **1.6.3 Condiciones para que ocurra la germinación**

- Embrión viable.
- Que no ocurra la dormancia, barreras físicas, fisiológicas.
- Condiciones ambientales favorables. (Celia, 2010)

### **1.6.4 Energía germinativa**

Según Justice, (1972), define a la energía germinativa como el porcentaje del número de semillas de una muestra que germinan dentro de un periodo determinado, (que se denomina periodo de energía) en determinadas condiciones, el porcentaje en número de semillas de una muestra determinada que germinen hasta llegar el momento de máxima germinación que generalmente significa el número máximo de germinaciones en 24 horas.

### **1.6.5 Capacidad germinativa**

Es la cantidad de semillas germinadas en un ensayo, más la cantidad que queda por germinar, pero que aún son sanas al final de la prueba.

### **1.6.6. Valor útil o cultura**

Se refiere a la calidad de semilla que resulta del análisis de la misma en el laboratorio (comité nacional de semillas) y representa el porcentaje de semillas puras viables que germinan en la muestra de un lote, en condiciones normales de humedad, temperatura y luz que es calculado por la siguiente fórmula  $VC\% - \text{pureza por germinación} / 100$ . (Fao, 2019)

### **1.6.7. Mantenimiento y viabilidad**

Casi siempre, lo que se recolecta del árbol son frutos, no semillas. Los frutos han de manipularse con sumo cuidado, tanto en el rodal como en el transporte. Cuando la temperatura y la humedad son elevadas, los frutos acumulados a granel en grandes cantidades son muy vulnerables al deterioro por acción de mohos y otros hongos, y por calentamiento debido a una elevada tasa de respiración. Por ello es importante la buena ventilación para reducir estos riesgos.

El tipo de saco o bolsa que se emplee dependerá de las características del fruto (consistencia y viabilidad de las semillas). Es posible que se necesiten adoptar medidas para impedir que plagas y enfermedades dañen los frutos.

En circunstancias, cuando es alto el riesgo de que la cosecha sufra daños, puede ser aconsejable utilizar polvos insecticidas y fungicidas, pero con el cuidado que al tratar la semilla esta no se encuentre fresca y húmeda, pues las sustancias químicas pueden tener sobre ella un efecto perjudicial.

Por viabilidad o vitalidad se entiende a la capacidad de la semilla para reanudar el crecimiento o germinar. Dentro de la viabilidad también se debe hacer mención a la longevidad que es el tiempo durante el cual la semilla puede permanecer en letargo sin perder por ello su capacidad de germinar. Ambos son factores variables en cualquier

semilla puesto que dependen no solo de la especie a que pertenecen de las condiciones a las cuales ha quedado sometida después de haberse desprendido de la planta madre.

Una provisión de semilla viable es esencial para tener éxito en la propagación por semilla, la viabilidad es repuesta por el porcentaje de germinación. El cual expresa el número de plantas que pueden ser producidas por un número dado de semillas, la germinación debe ser rápida y el crecimiento vigoroso, esto es la vitalidad de la semilla o fuerza germinativa y puede representarse por la velocidad de germinación la reducción en la vitalidad y viabilidad puede ser resultado de un desarrollo incompleto de ella en la planta, de lesiones durante la cosecha de procesado y manejo inadecuado o de envejecimiento. Con un prolongado almacenamiento. La viabilidad debe estar en función del tiempo es decir el porcentaje de germinación en un determinado tiempo.

La velocidad de germinación puede ser medida con varios métodos así se puede determinar el número de días requeridos para obtener un porcentaje de germinación específico. (Celia, 2010)

Las principales características por las que las semillas viables pueden distinguirse de la materia inerte, incluidas las semillas estériles y vacías, son el tamaño y la forma, el peso específico, el color y la textura superficial. La facilidad con que se diferencian las semillas viables depende de: El grado de diferencia que existe entre las semillas y la materia que ha de separarse de ellas y el grado de uniformidad entre las propias semillas.

## **1.7. ACTIVACIÓN DE LA SEMILLA**

- Imbibición.
- Síntesis de enzimas.
- Crecimiento por elongación (radícula). (Celia, 2010)

### **1.7.1. Regulación de la Semilla**

- Hasta que existan condiciones ambientales favorables.
- En la naturaleza, mecanismo de adaptación de supervivencia.
- Ej. Pérdida de humedad durante la maduración para impedir la germinación.

### 1.7.2 Etapas de la germinación de la semilla

- La absorción de agua por imbibición, causando su hinchamiento y la ruptura final de la testa.
- El inicio de la actividad enzimática y del metabolismo respiratorio, traslación y asimilación de las reservas alimentarias en las regiones en crecimiento del embrión.
- El crecimiento y la división celular que provoca la emergencia de la radícula y posteriormente de la plúmula. En la mayoría de las semillas el agua penetra inicialmente por el micrópilo y la primera manifestación de la germinación exitosa es la emergencia de la radícula. (Celia, 2010)

### 1.7.3 Duración del poder germinativo de la semilla de durazno

Durazno pasiva..... 6 meses.

Durazno prisco..... 2 meses.

(Silva, 1965)

## 1.8. PROPAGACIÓN

La multiplicación se realiza de forma sexual y vegetativa, mayoritariamente mediante injerto de Yema, (escudete) o en T, a yema velando sobre patrón obtenido a partir de semilla.

## 1.9. VIVERO

El desarrollo de una plantación de frutales, depende en gran medida de la calidad de las plantas. Por tanto, el vivero adquiere una importancia fundamental en la fruticultura. Por esta razón, se señala algunos aspectos sobre los que se debe tener especial consideración en la producción de plantas.

La semilla se puede almacenar por algún tiempo, a una temperatura de alrededor de 4 °C y con 3 a 8% de humedad. Una alternativa de conservación puede ser desinfectar el carozo; otra, conservar solo la semilla, para lo cual se debe partir el carozo cuidando de no dañar el embrión. (Caballero, 2002)

### **1.9.1. Tipos De Vivero**

En función al tipo de plantas que producen se pueden dividir en viveros forestales, agrícolas y ornamentales y de acuerdo a la permanencia del vivero se dividen en viveros permanentes y viveros temporales.

***Vivero permanente:*** son permanentes cuando se establecen por tiempo indefinido y, por lo tanto, necesitan de una infraestructura básica como invernaderos, camas de germinación, un sistema de riego, almacén, área de servicios a los trabajadores, parqueos, etc., equipos y un plan de producción y manejo. Algunos de estos viveros alcanzan dimensiones muy grandes, con altos niveles de tecnificación y altos costos para su mantenimiento y manejos iniciales.

***Viveros temporales:*** los viveros temporales, se establecen por periodos cortos generalmente cerca de los lugares de siembra, son viveros de apoyo de adaptación o para la producción de material en pequeñas cantidades. Constan de estructuras sencillas y el costo de la instalación y mantenimiento es bajo, generalmente se montan con materiales de la zona.

Normalmente satisfacen la demanda de un proyecto específico, que tiene tiempo de determinación. Se establecen en áreas de difícil acceso, pero están muy cercanos a las zonas en donde se realizará la plantación; su producción predominante es la de las plantas forestales. Generalmente se ubican en claros del bosque y trabajan por periodos cortos (de 2 a 4 años).

### **1.9.2. Establecimiento de un vivero**

Los puntos más importantes que se debe considerar para establecer un vivero, son aspectos como:

#### **1.9.2.1 Selección del lugar**

Lo primero que debemos tomar en cuenta a cuáles mercados vamos a satisfacer con nuestro producto, si es el mercado local debemos instalarnos lo más cercanos posibles, de esta forma disminuimos costos de transporte, debemos instalarnos lo más próximo a vías de comunicación y vías de acceso.

### **1.9.2.2 Disponibilidad de mano de obra**

El Vivero Forestal necesita mano de obra calificada la mayor parte del año. Las tareas de siembra, poda de raíces, trasplantes, extracción de plantas, cuando el vivero no está mecanizado, demandan mucho personal. Para dar una idea de la cantidad de mano de obra necesaria tomamos como ejemplo un pequeño Vivero donde se produce en forma manual 100.000 plántones. Este insumo aproximadamente 320 jornales/año (Http://tipos de vivero).

### **1.9.2.3 Suficiente cantidad y buena calidad de agua durante el periodo seco**

Debemos contar con una fuente de agua en cantidad, permanente y que no sea salada, muy sucia o contaminada. Si cuando el agua se seca deja una costra de sal o si se siente salada al tomarla, no es agua buena para el vivero. Por cada 1000 plántones se necesitan entre 350 y 500 litros de agua por semana, según la época del año y la media sombra que se use. Por lo tanto, debemos considerar al momento del diseño si contamos con abundante agua y de calidad, si no tenemos ese punto en cuenta nuestros costos de producción podrían incrementarse considerablemente. (Almazan, 2024)

El Vivero necesita riegos periódicos durante el desarrollo de los plántones. La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende de:

- a) La textura del suelo: Los suelos arenosos por ejemplo retienen menos la humedad por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia, pero con menor cantidad de agua. En cambio, los suelos de textura más fina necesitan riegos más espaciados pero mayor cantidad de agua en cada riego.
- b) La evapotranspiración: Las altas temperaturas y el viento provocan durante el verano la pérdida por evaporación de mucha agua tanto del suelo como de los cultivos.
- c) Topografía: En lugares con ocurrencia de heladas muy tempranas o muy tardías, conviene elegir sitios altos o con pendiente suave donde hay movimiento de aire, porque en los sitios bajos con acumulación de bolsones de aire frío se registran los mayores daños por helada.

d) La exposición a la luz: Con respecto a la luz, lo ideal es elegir el sitio que tenga el mayor tiempo de exposición al sol, en lo posible se deben evitar lugares muy sombríos porque la falta de luz se traduce en menor desarrollo de la planta.

e) Protección contra el viento: Al elegir el sitio para instalar el Vivero, conviene recordar que una cortina rompe vientos bien ubicada protege al suelo y al cultivo de la desecación y de los daños que produce el viento. La cortina debe estar del lado de los vientos predominantes y tiene que ser permeable de manera que no impida el paso del viento, sino que aminore su velocidad.

### **1.9.3. Partes de un vivero**

Estos se clasifican en:

#### **1.9.3.1. Almaciguera**

Las almacigueras son canteros especiales donde se ponen a germinar las semillas para después trasplantar las plantitas a los envases. En los almácigos se brindan a las plantitas todo lo necesario para desarrollarse: media sombra, humedad, protección contra vientos etc. En general, se utiliza una superficie de 0.5 m<sup>2</sup> de almácigo por cada 1000 plantas de semillas pequeñas. Si se producen pocas plantas, los almácigos pueden construirse en cajones.

#### **1.9.3.2. Canteros o platabandas de envases**

Los canteros o platabandas son la parte que más espacio ocupa en el vivero. Es donde se acomodan las plantas una vez trasplantadas del almácigo a los envases. Aquí, las plantas tienen el espacio necesario para crecer bien. En zonas semiáridas, se recomienda usar canteros bajo nivel, para un mejor aprovechamiento del agua. En general tienen de 1 a 1,2 metros de ancho, el largo es variable (no más de 10 m) y la profundidad es similar a la altura del envase o un poco menos. Si se usa sombra individual por cantero, estos deben orientarse en sentido Este - Oeste, para que tengan sombra todo el día.

### **1.9.3.3. Calles o sendas**

Los canteros se separan por sendas de 1 metro de ancho, lo suficiente como para poder pasar cómodamente con una carretilla. Cada tanto cantero, es bueno dejar una calle más ancha como para poder pasar con un tractor o una camioneta, para el transporte de materiales del vivero o para el despacho de las plantas.

### **1.9.3.4. Sombra**

En climas de sol fuerte como el nuestro, es necesario brindar a las plantitas (en almácigo y en canteros) una media sombra, para protegerlas y conservar más agua para la planta, reduciendo la evaporación. No se debe exagerar, cuando hay demasiada sombra las plantas no crecen bien, se ponen amarillas y aparecen enfermedades. La media sombra debería reducir la cantidad de luz a la mitad entre la sombra total y el rayo del sol. Lo más conocido para esto es tela media sombra; pero también se pueden usar entramados de caña, listones de madera, totora, ramas, etc.

### **1.9.3.5. Invernaderos**

Son superficies de cultivo cubiertas con mayor o menor grado de tecnificación según la necesidad de forma que se pueda controlar en ellos las variables climáticas, en donde se genera un tipo de microclima que se pueda realizar la producción de vegetales árboles frutales entre otros, en lugares en donde no se puede realizar la producción.

## **1.10 TRATAMIENTOS PRE GERMINATIVOS**

La mayoría de las semillas no germinan, aunque estén maduras necesitan de ciertos tratamientos especiales que las ablanden suficientemente para que puedan germinar, las semillas pueden ser escarificadas, tratadas con ácidos fuertes o sometidas a congelación y deshielos alternos, o como en el caso de frutos secos y de hueso se pueden quitar la cubierta. (Silvia, 2012)

Para mejorar, acelerar y unificar los procesos germinativos es necesario aplicar tratamientos pre germinativos, debido a que tienen una capa externa de la semilla impermeable que impide que llegue al embrión agua y oxígeno.

### **1.10.1 Tratamientos previo al fruto**

Las semillas deben procederse a su total limpieza de modo que no permanezca ninguna porción de pulpa pegada a ella, la que al fermentar pudiera llegar a elevar la temperatura y hacer disminuir el poder germinativo una vez lavadas deberán colocarse en un lugar seco y ventilado.

Los frutos pulposos necesitan separar pronto la pulpa, para limitadas cantidades de semilla, se puede seguir el siguiente sistema: cernido, lavado en depósitos y posterior secad. Para el empleo de cantidades grandes de semilla es útil el empleo de macerados. (Caballero, 2002)

## **1.11. ESCARIFICACIÓN**

La escarificación de las semillas es una técnica que tienen por finalidad abrir o debilitar la cutícula o estructura externa de las semillas para que la radícula pueda abrirse paso entre ella y se pueda producir la germinación adecuadamente. Algunas semillas poseen una cubierta dura que protege al embrión de las inclemencias. Estas semillas de deberán escarificar para erosionar está cubierta con el fin de que el agua penetre y active la germinación. (Tratamientos especiales para la germinación (Llanos, 2008)

### **1.11.1. Escarificación mecánica**

Son utilizados para aquellas especies de cubiertas impermeables al agua, el sacudir las semillas en arena u otros materiales que posean aristas agudas o practicar cortes con un cuchillo o alguna semilla que en la naturaleza pasan su letargo entre el humus activo del suelo, poseen una cubierta dura que se va erosionando con la acción de la flora bacteriana los árboles tropicales tienen generalmente este tipo de semilla, el método artificial se basa en hacer incisiones en la cubierta con un objeto cortante o más comúnmente, con algún tipo de material abrasivo (papel de lija n° 60 a 80, o una lima casera).

### **1.11.2 Escarificación por inmersión de agua**

El propósito de remojar las semillas en agua es modificar las cubiertas duras remover los inhibidores, suavizar las semillas y reducir el tiempo de germinación. (Bewley, 1994)

El remojar las semillas por un determinado tiempo antes de ponerlas a germinar puede acortar el tiempo de emergencia si las semillas de ordinario germinar con lentitud, en algunos casos el tratamiento de remojo supera la latencia de las cubiertas y en otras estimula la germinación.

### **1.12. ESTRATIFICACIÓN**

Consiste en someter la semilla embebida en agua, a bajas temperaturas, para satisfacer sus requerimientos de frío. Lo común es mantenerla entre capas de arena húmeda y exponerla al frío invernal. Otra posibilidad es conservarla refrigerada, entre 2 y 7 °C de temperatura, para este proceso temperaturas inferiores al punto de congelamiento son menos efectivas que las señaladas. Durante la estratificación, se debe mantener especial atención en la humedad y aireación. Si falta humedad, se puede inducir a una situación de eco dormida, que no permite una buena germinación. La aireación, por su parte, es fundamental para que el embrión respire y se desencadenen los procesos fisiológicos que inician la germinación. (Caballero, 2002)

### **1.13. TRASPLANTE O REPIQUE**

La modalidad de trasplante más habitual, es cuando los plantines están entre 5 a 10 cm. De altura. En este caso, los plantines se llevan a raíz desnuda a los surcos en los cuales se deja correr el agua. El nivel de agua sirve de guía para la profundidad a la que deben quedar las raíces y el cuello de la planta. Inmediatamente después de la plantación se debe borrar el surco. De este modo se evita la deshidratación, que suele ocurrir cuando el suelo del surco se agrieta al secarse, exponiendo el tallo y las raíces. (Caballero, 2002)

#### **1.14. CUIDADOS DE LA PLANTA**

El manejo del vivero es el mismo que corresponde al manejo general de la especie. Cabe hacer notar, sin embargo, que en cada etapa es necesario ser aún más riguroso en la ejecución de las labores, único factor que asegura el éxito de la producción de plantas. A medida que va creciendo, se deben eliminar los brotes anticipados que se producen en los primeros 20 a 25 centímetros de tronco. Este trabajo permitirá despejar el sector del injerto, además de estructurar el tronco del árbol. (Llanos, 2008)

#### **1.15. INJERTACIÓN**

A través de la enjertación se establece el cultivar o variedad que se desea propagar. Un primer aspecto a considerar es que la fuente del material de propagación sea confiable, puesto que hay muchos ejemplos donde aparecen plantas que no corresponden al cultivar, una vez que comienzan a producir fruta en el huerto. Habitualmente se considera que el momento oportuno para injertar es cuando el tronco adquiere el diámetro de un lápiz a los 20 centímetros del suelo, dependiendo del desarrollo de la planta, se tienen dos momentos característicos de injertación. (García, 1993)

##### **1.15.1. Injertación de marzo - abril**

Llamada también de “ojo dormido”, la injertación se realiza en una época cuando hay suficiente actividad como para que se desprenda fácilmente la corteza de la xilema, pero no hay condiciones climáticas para una brotación espontánea de la yema del injerto. De este modo, la decapitación y consecuente brotación ocurrirá en la primavera siguiente. La planta así propagada se puede comercializar tanto de “ojo dormido” como en un año más, en su calidad de “planta terminada”, es decir, con una porta injerto de dos años y el brote del injerto de un año de desarrollo. (Tamaro, 1954)

##### **1.15.2. Injertación de septiembre – octubre**

También conocida como injertación de “ojo vivo”. La yema del cultivar o variedad a propagar, se injerta de escudete “T”, sobre la porta injerto. Una vez que se ha producido la unión y conexión vascular de los tejidos, lo que puede demorar alrededor de 15 días, se procede a decapitar (descachetear) el patrón, para estimular el crecimiento del brote del injerto. En este caso, la planta terminal con alrededor de 1 metro de altura y se

comercializa en el invierno siguiente, de modo que toma solo un año en su producción. Esta alternativa, en nuestro medio generalmente es utilizada para realizar los refallos de la injertación de abril – mayo. (Tamaro, 1954)

### **1.15.3. Ventajas del injerto**

Son muchas las razones que existen para injertar y por las cuales este procedimiento de propagación es el más usado.

1. Fácil conservación del clon.
2. Gran facilidad en la propagación.
3. Uso de poco material vegetativo de la planta madre.
4. Rapidez en la obtención de nuevos individuos.
5. Posibilidad de lograr plantas tolerantes homogéneas.
6. Uso de patrones resistentes a condiciones desfavorables.
7. Uso de patrones que transmitan características deseables.
8. Obtención de mayor precocidad y determinación de periodo juvenil corto.

(Llanos, 2008)

### **1.15.4. Condiciones para que pueda existir el injerto**

El fenómeno del injerto existe para su factibilidad la presencia simultánea de condiciones de dos tipos las cuales son: “sine qua non”, es decir imprescindibles.

Una de ellas es de orden físico deriva de la habilidad del injertador y del método de enjertación que se utilice, y consiste de poner en contacto el cambium de una parte vegetal con el cambium de la otra parte, en la mayor proporción posible y hacer que ese contacto continúe eficiente mente durante mucho tiempo. Sabiendo que solamente el cambium es capaz de realizar la soldadura entre las partes vegetales. Siendo el cambium un tejido parenquimatoso, meristemático, succulento, es fácilmente dañado al exponer al aire y la intemperie, en general pudiendo en poco tiempo deshidratarse las células exteriores, por ello la operación debe realizarse con la mayor rapidez posible. (Silvia, 2012)

### **1.16. AFINIDAD**

Es la segunda condición para que la realización de un injerto sea de carácter fisiológico, determinado por factores genéticos, y consiste en que ambos organismos o partes exista afinidad. La afinidad puede definirse como la cualidad afín existente entre dos individuos vegetales, para que puesto en contacto el cambium de uno con el de otro se realice la soldadura de los tejidos, es decir el prendimiento. No se sabe con certeza que factores determinan la existencia de la afinidad ni como está influenciada entre los individuos vegetales, aunque si es de conocimiento común que tiene una cierta relación con el parentesco taxonómico de las plantas que se injertan. Cuanto más cercano es el parentesco entre las plantas más posibilidad hay que se presente afinidad entre ellas, aun cuando existen diferentes acepciones en uno u otro sentido. De esta manera puede decir que hay total afinidad entre partes vegetales que pertenecen a una misma variedad o clon igualmente la afinidad es completa entre distintas variedades pertenecientes a la misma especie. La afinidad entre plantas pertenecientes a familias diferentes suele no existir. (Escalante, 2024)

### **1.17. COMPATIBILIDAD**

Debe hacerse una clara distinción de afinidad y lo que representa compatibilidad. Si el primer término implica el hecho de que pueda realizarse la soldadura entre las dos partes vegetales, el segundo comprende la facultad de permanencia de esa unión en forma satisfactoria para el conjunto a través del tiempo. La afinidad es la facultad de unión, y compatibilidad de característica que determina que la unión persista en forma conveniente. La compatibilidad depende al igual que la afinidad del parentesco botánico, pero de ella puede haber grados diferentes. La falta de afinidad causa la imposibilidad del injerto, pero no así la falta de compatibilidad que llama incompatibilidad puede presentarse de diferentes maneras y en distintos índices. Debe observarse que para que el injerto pueda realizarse lo primero es que exista afinidad, que permitirá la unión, siendo la compatibilidad un fenómeno de estudio secundario, al ser secuencia posterior y posee diferentes grados, muchos de los cuales aun cuando negativos no determinan tajantemente la imposibilidad de la operación. (Silvia, 2012)

## **1.18. INCOMPATIBILIDAD**

El mal funcionamiento de la combinación injertada, en sus diversos grados de presentación y en su distinta localización, que puede ir desde un ligero abultamiento en el lugar de la soldadura un desigual crecimiento en grosor de ambas partes o una pequeña disminución del vigor de la parte aérea todas sin importancia, hasta la muerte del árbol con separación de las partes o sin ella presentan incompatibilidad. (Silvia, 2012)

La incompatibilidad se constituye un muy grave problema en la fruticultura ya que se presenta en formas muy variadas, en índices muy distintos en diferentes épocas de la vida de los árboles, y siendo influenciada por la composición genética exacta de los individuos que se injerta y por los factores del medio ecológico particulares de la región. La incompatibilidad puede presentarse en una gran escala de valores para distintos tipos de síntomas y en distintas etapas de la vida de la combinación de patrón-injerto. Los síntomas pueden ir desde una simple falta de vigor con su consecuente precocidad, hasta la observación hasta la total ruptura del punto de unión. La incompatibilidad y la muerte de los árboles en casos extremos no forzosamente implica la presencia de una mala soldadura, sino que esta puede encontrarse en buen estado y no presentar ninguna alteración observable, aun cuando la falta de armonía.

### **1.18.1. Incompatibilidad localizada.**

Comprende aquellos casos que, en el punto de unión, o en tejidos muy cercanos se observa irregularidades en el desarrollo, manifestadas por índices diferentes de crecimiento en grosor entre ambas partes, engrosamiento y abultamiento anormal del lugar formaciones estructurales especiales separación de los tejidos de ambos componentes y ruptura de la unión, ya sea que se determine o no en general un debilitamiento de la soldadura desde el punto de vista mecánico. (Silvia, 2012)

### **1.18.2. Incompatibilidad no localizada**

Se presenta en algunas combinaciones patrón-injerto con la presencia de síntomas de mal funcionamiento en la simbiosis, ya sea en forma de un deficiente crecimiento vegetativo demasiada precocidad, amarilla miento del follaje, raquitismo o muerte del

árbol, sin que el punto de unión se observe ninguna anomalía, sino que aparentemente la soldadura se encuentra perfectamente realizada. (Silvia, 2012)

### **1.19. PATRONES O PORTA INJERTOS DEL DURAZNO**

La porta injertos que se utilizan para el durazno se obtienen por lo general directamente de la semilla, ya sea de durazno o de otras especies de hueso con las cuales tiene afinidad, por lo menos en ciertos grados.

#### **1.19.1. Franco de durazno**

Es el patrón más universalmente empleado debido a la total afinidad que tiene con todas las variedades, al gran vigor que proporciona y a la alta productividad. Son muy baratos, altamente compatibles, de gran longevidad y muy rústicos (se adaptan a todo tipo de suelos, excepto a los calizos o con problemas de encharcamientos). Confieren gran vigor a la variedad, por lo que no se pueden plantar a densidades muy elevadas. (Portal, 2011)

#### **1.19.2. Ciruelos**

El ciruelo presenta una gran capacidad de rebrote de sierpes que dificultan las labores. Se adapta a terrenos con problemas de asfixia y clorosis. Cuando estos problemas son moderados también se adaptan bien los patrones. (Portal, 2011)

#### **1.19.3. Almendro**

Es un patrón del durazno que se ha empleado desde hace mucho tiempo debido a su resistencia a suelos calcáreos y a su buen crecimiento en terrenos secos, pedregosos y de mala calidad donde el durazno sobre el franco no podría prosperar. (Portal, 2011)

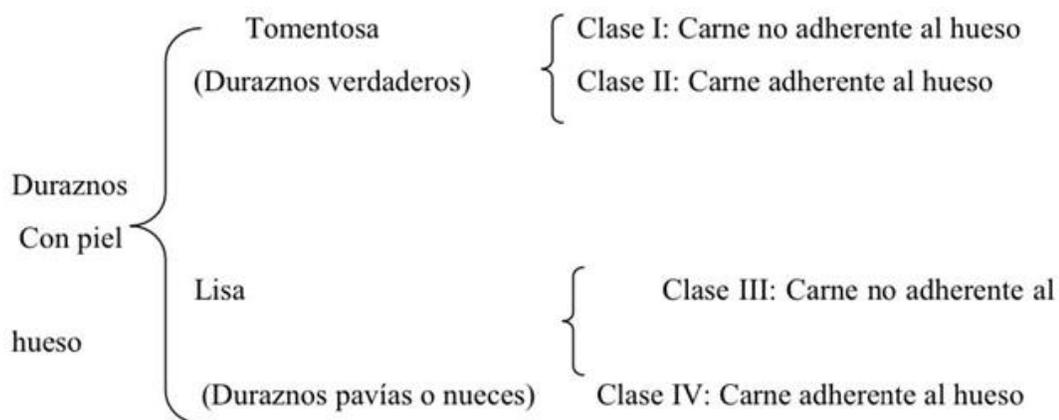
#### **1.19.4. Híbridos de duraznero x almendro**

Se adaptan bien a suelos con problemas de caliza, con valores elevados de pH, poco fértiles o con poca dotación de riego. (Portal, 2011)

## 1.20. VARIEDADES MÁS CULTIVADAS EN EL VALLE CENTRAL DE TARIJA

Existen más de doscientos variedades descritas y catalogadas en Europa y América. Las variedades de durazno se pueden distinguir por las hojas, yemas, frutos y muchas veces por la extremidad de las ramas, también por el color de las flores. (Sandoval, 1999)

### 1.20.1 Clasificación más usado para los durazneros



Cuadro N° 2 Durazneros selección nacional

<b>Variedad</b>	<b>Color de pulpa</b>	<b>Floración (Mes)</b>	<b>Cauje (días)</b>	<b>Maduración (mes)</b>
-----------------	-----------------------	------------------------	---------------------	-------------------------

Gumucio Reyes	Crema	Sep.	20-30	Febrero
	Blanca	Sep.	20-30	Feb- Mar
Apote	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
Blancona	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
Amarillo Mejorado	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
R. Randall	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
Churca	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
Saavedra	Blanca	Sep.	20-30	Febrero

Fuente: (Sandoval, 1999)

### 1.20.2. Grupo de flores rojas

Grupo Ulicante: Variedades de pepa adherida, pulpa blanca

1. Gumucio Reyes.
2. Saavedra.
3. Apote.
4. Blancona.

Grupo Ulicante: Variedades de pepa adherida, pulpa amarilla

1. Amarillo mejorado.
2. R. Randall. (Herbas, 2009)

### 1.20.3. Grupo de flores blancas

Grupo frisco: Variedades de pepa no adherida, pulpa blanca. (Herbas, 2009)

### 1.20.4. Churca.

También se realizó una recolección de variedades de durazno en el valle central de Tarija : de las zonas productoras como ser la alta cuenca del río Santa Ana Yesera, Calamuchita, La Choza, de la alta cuenca del río Guadalquivir que comprende desde Erquis hasta Tomatas Grande donde se obtuvieron interesantes variedades del grupo de los Ulicante de pulpa adherida al hueso que se observaron en forma particular durante varios años; material genético que se seleccionó como banco de germoplasma, por sus principales características:

- Ulicante blanco con tonalidades rojas.
- Ulicante crema.
- También se considera algunos aspectos para la selección de una variedad.
- Demanda.
- Características del fruto: sabor, color, olor, tamaño, textura y peso.
- Época de floración.
- Época de cosecha.
- Resistencia del fruto al transporte y almacenamiento.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Necesidades climáticas y edáficas.
- Porte de la combinación variedad patrón.
- Precocidad.
- Longevidad. (Herbas, 2009)

### **1.21. DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES**

La selección y descripción de las principales variedades de durazno, que mejores características presentan en el valle central de Tarija.

#### **1.21.1. Variedad Ulicante Crema**

Esta variedad tiene su origen en el departamento de Tarija en la provincia Méndez la comunidad de Rancho norte de la zona alta cuenca del río Guadalquivir que fue recolectada en 1994.

Es una variedad vigorosa que se adapta muy bien a nuestro medio, adquiere un desarrollo mediano conducido en vaso abierto formando buenas yemas y flores en abundancia. El fruto es de forma globosa grande con uniformidad de tamaño, la piel o epidermis de color crema con pequeñas tonalidades rojizas donde le da el sol, dándole un buen aspecto y apariencia para el consumidor. La pulpa es de color crema claro, fina jugosa adherida al hueso, posee sustancias aromáticas y de sabor muy excelente con una equilibrada proporción de azúcar y acidez. (García, 1993)

### **1.21.2. Variedad Gumucio Reyes**

Esta variedad tiene origen en la estación experimental San Benito IBTA Cochabamba que fue introducida al vivero de Coimata en el año 1981.

Esta variedad se adapta muy bien en nuestro medio, adquiere un desarrollo medio, conducido en vaso abierto, formando buenas yemas florales y abundantes; fertilidad media y clima templado.

El fruto es de tamaño grande, globoso con uniformada de tamaño, la piel es crema con tonalidades rojizas de buena apariencia, pulpa de color crema, fina, consistente, adherida al hueso, bien equilibrada a la proporción del azúcar y acidez, de sabor excelente, jugoso y de buena calidad comercial.

### **1.21.3. Variedad Saavedra**

Esta variedad tiene su origen la Estación experimental San Benito IBTA Cochabamba que fue introducida al vivero de Coimata en el año 1981.

Es una planta vigorosa, que se desarrolla bien en nuestro medio, conducida en vaso abierto, se obtiene brotes y yemas florales abundantes.

Su fruto es de forma globosa, grande y con uniformidad de tamaño, la piel es de color crema con pequeñas manchas rojizas que le dan un buen aspecto para el consumidor pulpa crema, claro, fina, jugosa, adherida al hueso, bien proporción de azúcar y acides, el grado de azúcar es de 16°, posee sustancias aromáticas de buen sabor.

### **1.21.4. Variedad Blanca**

Esta variedad tiene su origen la Estación experimental San Benito IBTA Cochabamba que fue introducida al vivero de Coimata en el año 1981.

Planta de vigoroso desarrollo, porte mediano conducido en vaso abierto, abundantes brotes florales, de floración normal, se adapta bien en climas templados de fertilidad media.

La fruta globosa con uniformidad de tamaño, epidermis de color blanco con tonalidades rojizas, dándole un aspecto agradable y apetecible, de pulpa crema adherida al hueso,

bien equilibrada en proporción de azúcar y ácidos, sabor agradable posee sustancias aromáticas, fructifica a mediados de febrero. Su fruto es grande y uniforme, apto para el transporte. (Sandoval, 1999)

#### **1.21.5. Variedad Amarillo Mejorado**

Esta variedad es originaria de la Provincia de Camargo Dpto. de Chuquisaca producto del re levantamiento de líneas y variedades de durazneros en el cañón de los Cintis. Que fue introducida al vivero de Coimata en el año 1984.

Es una planta vigorosa conducida en vaso abierto a todo viento, produce muy buenas ramas florales, es tolerante a las enfermedades, tiene buena estabilidad en la producción con un promedio de 50kg/planta, con una densidad de 600 plantas /ha. La fruta es grande de forma globosa con uniformidad de tamaño, epidermis de color anaranjado, con ligeras tonalidades rojizas en la parte que le da el sol, fruto jugoso, consistente muy rico en azúcar y poca acidez, con aroma muy especial, el grado de azúcar es de 16-17°, hueso semi grande adherido a la pulpa maduración a mediados de febrero. (Sandoval, 1999).

### **1.22. ECOLOGÍA DEL CULTIVO**

#### **1.22.1 Clima**

Entre los factores climáticos a considerar se encuentran el número de horas acumuladas de frío invernal; frecuencia, época e intensidad de ocurrencia de las heladas, unidades de calor en primavera y verano, luminosidad, humedad relativa, precipitaciones, granizo y viento dominante u ocasional. Los durazneros son propios de las zonas de poca altitud, desde el mismo nivel del mar hasta alturas de 3000 msnm. Por lo tanto, requiere veranos calurosos y secos, primaveras secas, sin lluvia ni neblinas, otoños templados y frescos e inviernos lluviosos y fríos, esto último debido únicamente a que necesita obligatoriamente cumplir un requerimiento de horas frío durante el invierno para una correcta inducción y posterior diferenciación floral. (Domínguez, 2005)

### 1.22.2. Temperatura

Las temperaturas óptimas para el crecimiento del duraznero se sitúan entre los 21 a 27 °C, siendo la temperatura crítica o de daño por heladas de -1 °C en el estado de fruto recién cuajado, y la temperatura máxima de crecimiento es de 40 °C. El duraznero requiere una suma térmica entre yema hinchada y cosecha de 450 a 800 días grados. Las temperaturas mínimas invernales que el melocotonero o duraznero puede soportar sin morir giran en torno a los -20°C. (Calderón, 1987)

### 1.22.3. Luz solar

El duraznero es una planta de día neutro entre 10 y 14 horas luz se puede decir que en estos frutales juegan un papel importante porque a mayor luminosidad: aumenta la calidad del fruto que mejora el color y sabor de la fruta. Es una especie ávida de luz y la requiere para conferirle calidad al fruto. Sin embargo, el tronco y las ramas sufren con la excesiva insolación, por lo que habrá que encalar o realizar una poda adecuada. (Domínguez, 2005)

### 1.22.4. Horas frío

En general, los requerimientos de frío invernal fluctúan entre 600 a 800 horas frío para la mayoría de las variedades, sin embargo, existen variedades de bajo requerimiento de frío (200-450) y de muy bajo requerimiento de frío (50- 150)

La falta de frío puede ser un problema, muy grave en el cuje de fruto para la brotación y para su germinación de la semilla. La falta de acumulación de frío produce floración/brotación irregular, caída de yemas florales y vegetativas, caída de frutos y frutos de bajo calibre y deformes. Cabe destacar que en zonas de escaso frío invernal, el requerimiento de frío puede con la ayuda de fitohormonas como giberelinas, las cuales ayudan a la uniformidad en la brotación e incrementos de la producción. (Caballero, 2002)

Cuadro N°3. Requerimientos de frío para distintas variedades de durazneros.

Requerimiento	Nº de horas bajo 7 2°C	Variedad

Muy bajo	50-150	Florida King. Flagem, Sundowner, Tempranas.
Bajo	200-550	Early Treat. April Glo, Early Glo, Copiapo. De tempranas a medias.
Normal	600-800	La mayoría de valle.

Fuente : (Caballero. 2002)

Los efectos que se pueden observar en los árboles a causa de la falta de acumulación de frío invernal son:

- Floración y / o brotación irregular, tardía y muy prolongada.
- Caída de yemas frutales y vegetativas: en casos extremos muerte de ramas con brotación posterior de chupones de la base.
- Frutos de bajo calibre por falta de hojas. (Caballero, 2002)

#### **1.22.5. Vientos**

El árbol es sensible al viento fuerte de algunas zonas, afectando la formación de los frutos, aumentando la transpiración en las hojas, lo que provoca que la planta esté más susceptible al déficit hídrico y puede provocar eventualmente russet (fenómeno irreversible que presenta un cambio importante en el aspecto de la piel) en el fruto, lo cual disminuye la productividad potencial. (Celia, 2010)

### **1.23. REQUERIMIENTO DE SUELO**

Para el establecimiento de una plantación de durazno se toma en cuenta diferentes características de los suelos que se indican a continuación:

#### **1.23.1. Profundidad del suelo**

El Duraznero o melocotonero es muy sensible a la asfixia radicular por ello hay que evitar los encharcamientos de agua y asegurar una profundidad de suelo no inferior a 1-1.50 m.

Es preferible escoger un suelo suficiente profundo, bien drenados, ligeros a fin de poner en disposición de las raíces las cantidades de agua y elementos fertilizantes necesarios para el crecimiento y el desarrollo del árbol. (Domingez, 2005)

### **1.23.2. Textura del suelo**

Antes de una plantación de los durazneros es preciso examinar la textura del suelo para poder juzgar los riesgos de compactación y de encostramiento que presenta. Los durazneros requieren un suelo de textura que sea arenoso, arenoso-limoso con un buen drenaje ha de limitar la aparición de enfermedades de asfixia radicular. (Dominguez, 2005)

### **1.23.3. El pH**

El duraznero se adapta a suelos en los que el PH se sitúan entre 5,8 y 7,8 no obstante, cuando el PH es inferior a 6,3 es preferible aportar una corrección caliza a fin de disminuir la acidez del suelo. La sensibilidad del durazno a la bacteriosis se acrecienta cuando el PH del suelo es bajo. (Dominguez, 2005)

**CAPÍTULO II**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

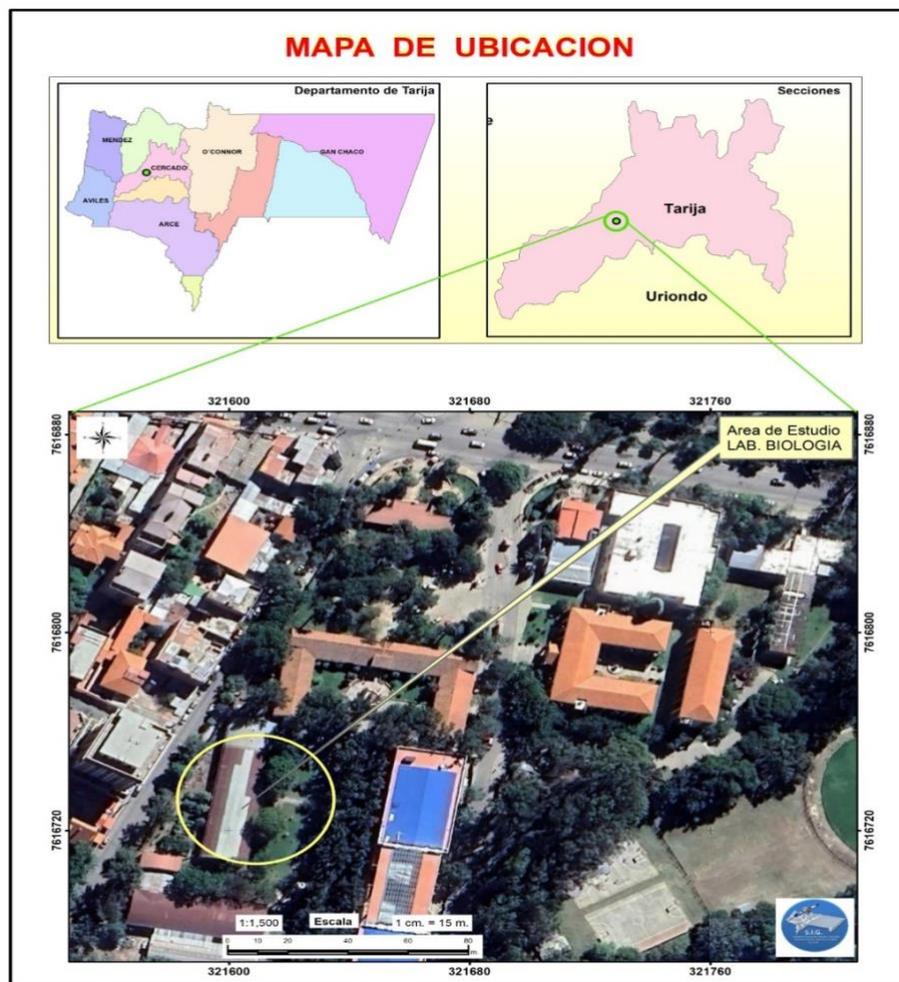
## 2.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación se desarrollará en la zona del Tejar municipio Cercado en el predio de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

### 2.1.1 Mapa de ubicación

Ubicado geográficamente entre los paralelos  $21^{\circ}$  y  $15^{\circ}$  de latitud sur, y los meridianos  $64^{\circ}21'$  y  $65^{\circ}21'$  y  $65^{\circ}05''$  de latitud oeste con una altura promedio de 1850 m.s.n.m. específicamente en el huerto urbano de la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"  $21^{\circ}32'31''$  S  $64^{\circ}43'19''$  W.

Figura N 1 Mapa de ubicación



Cuadro N 4 Datos Agrometeorológicos

DATOS AGROMETEOROLOGICOS													
Estación:	Aeropuerto Tarija											Latitud Sud:	21° 32' 48"
Departamento:	Tarija											Longitud Oeste:	64° 42' 39"
Provincia:	Cercado											Altitud m/s/n/m:	1849
Serie Climática:	1954 - 2024												
PARAMETROS METEOROLOGICOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)	36,5	37,4	37,5	37,4	36,2	34,6	36,0	37,4	39,5	39,7	39,0	38,8	39,7
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)	6,0	4,0	5,0	-2,0	-5,2	-7,7	-9,2	-8,0	-4,2	1,0	3,0	5,0	-9,2
TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)	27,2	26,8	26,3	25,8	24,8	24,2	24,2	25,6	26,5	27,7	27,5	27,6	26,2
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)	14,5	14,1	13,5	11,1	6,2	2,8	2,5	4,7	7,9	11,6	13,1	14,3	9,7
TEMPERATURA MEDIA (°C)	20,9	20,4	19,9	18,4	15,5	13,6	13,4	15,2	17,2	19,7	20,3	21,0	18,0
AMPLITUD TERMICA (°C)	12,7	12,6	12,8	14,7	18,6	21,4	21,6	20,7	18,6	16,0	14,3	13,3	25,2
FRECUENCIA DE HELADAS (Días)	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	7,8	8,4	3,6	0,7	0,0	0,0	0,0	22,0
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)	66,9	69,0	68,7	65,8	60,0	55,0	53,5	50,8	50,7	54,8	59,3	63,4	59,8
EVAPORACION TOTAL (mm)													
INSOLACION TOTAL (Hrs./Sol)	179,7	162,4	170,2	185,9	210,6	205,1	234,4	239,9	222,8	205,6	183,6	165,6	2365,8
NUBOSIDAD MEDIA (Octas)	6,0	6,0	5,0	4,0	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	4,0
PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)	138,2	113,1	81,2	21,1	2,1	0,7	0,8	2,0	7,4	36,3	67,5	126,1	596,5
PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 Hrs. (mm)	97,8	75,2	85,0	55,0	25,6	22,0	20,0	34,0	23,0	59,0	125,0	106,0	125,0
FRECUENCIA DE PRECIPITACIÓN (Días)	13,2	11,5	9,4	3,8	0,8	0,3	0,3	0,7	2,1	5,7	8,8	12,1	68,7
FRECUENCIA DE GRANIZADAS (Días)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DIRECCION Y VELOCIDAD MEDIA DE VIENTO (Dir-Km/h)	SE 5.6	SE 5.2	SE 5.2	SE 5.4	SE 4.7	SE 4.2	SE 5.0	SE 6.4	SE 8.0	SE 8.2	SE 7.6	SE 6.5	SE 6.0
INDICES AGROMETEOROLOGICOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA DIURNA (°C)	23,8	23,5	23,4	23,0	22,0	21,6	21,3	22,1	22,7	23,8	23,6	23,9	22,9
TEMPERATURA NOCTURNA (°C)	18,0	17,3	16,4	13,8	9,0	5,6	5,5	8,3	11,7	15,6	17,0	18,1	13,0
UNIDADES CALOR, BASE: 10 °C	337,9	291,2	306,9	252,0	170,5	108,0	105,4	161,2	216,0	300,7	309,0	341,0	2899,8
UNIDADES FOTOTERMICAS, BASE: 10 °C	446,0	369,8	371,3	289,8	187,6	115,6	113,8	180,5	254,9	375,9	401,7	453,5	3560,5
HORAS FRIO (Hrs.)	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0	97,2	102,9	51,6	0,0	0,0	0,0	0,0	294,8
RADIACION SOLAR (Cal/Cm2/dia)	450,5	437,1	390,6	360,2	327,4	301,9	327,3	377,4	424,3	443,2	454,0	436,0	394,2
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (mm)	130,8	107,0	104,7	86,5	73,6	66,2	72,4	91,3	111,1	133,8	134,3	137,9	1249,6

## 2.2.2 Límites territoriales

Tarija es ciudad capital de departamento que está ubicada en la parte sur del Bolivia. Se encuentra a orillas del río Guadalquivir en la provincia cercado área donde se ubica la presente investigación. Limita: Al noroeste con la provincia Méndez al este, con la provincia O Connor y al Sureste con la provincia Arce.

## 2.3 Características agroecológicas

### 2.3.1 Precipitación

Tarija tiene una precipitación promedio anual de 596.5 milímetros los meses con mayor precipitación son de diciembre a febrero además se tiene como dato que su humedad relativa media alcanza un 59.8%. El mes más cálido en promedio en esta región, es el mes de septiembre a noviembre con temperatura máxima absoluta que alcanza los 39,7°C, mientras que el mes más frío en promedio, es considerado el mes de julio con temperaturas que alcanzan los -9.2°C.

### **2.3.2 Viento**

Las frecuencias de vientos más altas en Tarija se dan en los meses de septiembre a octubre con un promedio de 8.0 (Km/h) y 8.28 (Km/h).

Y una frecuencia durante el año de 6.0 (Km/h).

### **2.3.3 Horas frío**

Las horas frío registradas en el departamento de Tarija durante el promedio anual se registran con un índice de 294.8 (Hrs.) frío durante todo el año así también registrando el mayor índice el mes de julio con 102.9 (Hrs) también así alcanzando en las horas nocturnas una temperatura de 13.0°C anuales por las noches y por la mañana una temperatura de 22.9°C anuales.

## **2.4 Humedad**

La humedad relativa más alta se mide en febrero con (69.0 %). El más bajo en agosto de (50.8 %).

## **2.5 MATERIALES**

### **2.5.1 Material Vegetal**

Las semillas fueron seleccionadas de acuerdo a su tamaño tratando de uniformizarlas, estas fueron tratadas previamente con un bioestimulante (orgánico) que nos servirá como coadyuvante de manera que garantice la germinación de las mismas.

- E = Carozos de recolección 2024.

### **2.5.2 Insumo**

- 2 tipos de sustrato (Arena, Limo y material vegetal).

### **2.5.3 Herramientas y Materiales de campo**

- Caja de escarificación.
- Palas.
- Flexómetro.
- Malla media sombra.
- Clavos.
- Scoch.

- Martillo.
- Chinchas.
- Pie de rey.

#### **2.5.4 Materiales de laboratorio**

- Espátulas.
- Agua caliente.
- Recipiente de vidrio.
- Agua fría.
- Balanza mecánica.
- Refrigerador.
- Platos desechables.

#### **2.5.5 Material de escritorio**

- Libreta de anotaciones.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Regla.

### **2.6 METODOLOGÍA**

#### **2.6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL**

Para el siguiente trabajo de investigación se utilizó el diseño Completamente al azar con arreglo factorial (2 x 3) 6 tratamientos con 3 repeticiones haciendo un total de 18 unidades experimentales. Cada unidad experimental conto con 100 semillas, de las cuales se evaluaron el total de semillas por unidad experimental.

El modelo matemático de este diseño es el siguiente:

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

El modelo en el cual se basó el análisis nos dice que una observación es el efecto de una media general alrededor de la cual se encuentran los valores de todas las observaciones (m). el efecto de tratamiento viene representado por (t<sub>i</sub>). y un error experimental que viene dado por (e<sub>ij</sub>). (Valdez. 2009)

## 2.6.2 FACTORES EN ESTUDIO

### 2.6.2.1 Factor 1: Tipos de sustrato (dos sustratos)

**D<sub>1</sub>** = Sustrato Arena + limo.

**D<sub>2</sub>** = Sustrato mezcla limo + tierra vegetal + estiércol.

### 3.6.2.2 Factor 2: Métodos de escarificación (3 métodos)

**C1** = Escarificación con pepa entera.

**C2** = Escarificación con carozo quebrado.

**C3** = Escarificación de la almendra.

### Cuadro N° 5: descripción de tratamientos

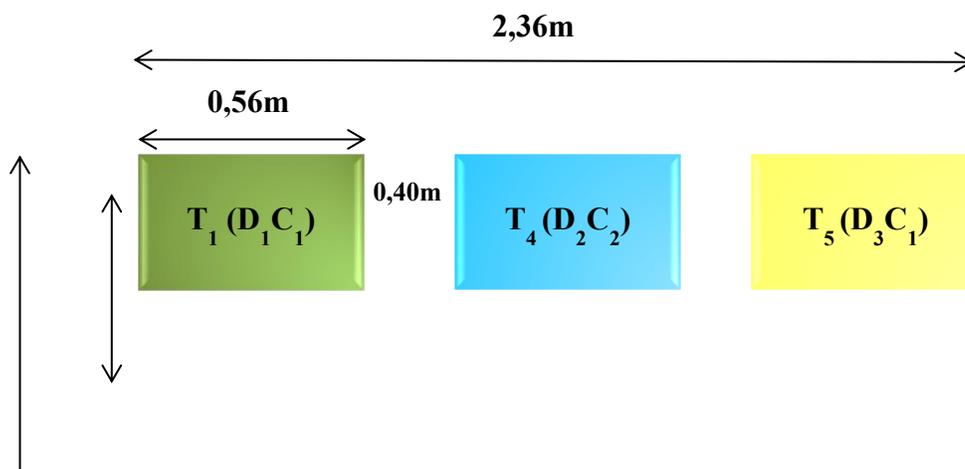
<b>F1 Tipo de Sustrato</b>	<b>Factor 2 (Semillas recolectadas)</b>	<b>Tratamientos</b>
<b>D1 = Arena + Limo</b>	<b>C1= Escarificación Carozo entero</b>	<b>T1 = D1 C1</b>
	<b>C2= Escarificación Carozo Partido</b>	<b>T2 = D1C2</b>
	<b>C3= Escarificación de la almendra</b>	<b>T3 = D1C3</b>
<b>D2 = Limo + Tierra vegetal + Estiércol</b>	<b>C1= Escarificación Carozo entero</b>	<b>T4= D2E2</b>
	<b>C2= Escarificación Carozo Partido</b>	<b>T5= D3E1</b>
	<b>C3= Escarificación de la almendra</b>	<b>T6= D3E2</b>

## 2.7 Características del diseño

- Número de tratamientos: 6
- Número de repeticiones: 3
- El total de las unidades experimentales: 18
- Numero de semillas por tratamiento: 100

- Numero de semillas a evaluar: 100
- Numero de semillas totales: 1800
- Distancia de bloque a bloque = 0,40 m
- Distancia de tratamiento a tratamiento = 0,20m
- Largo del tratamiento = 0,65m
- Ancho de tratamiento = 0,52m
- Largo de la parcela = 4,90m
- Ancho de la parcela = 2,36m

Figura N 2 DISEÑO DE CAMPO



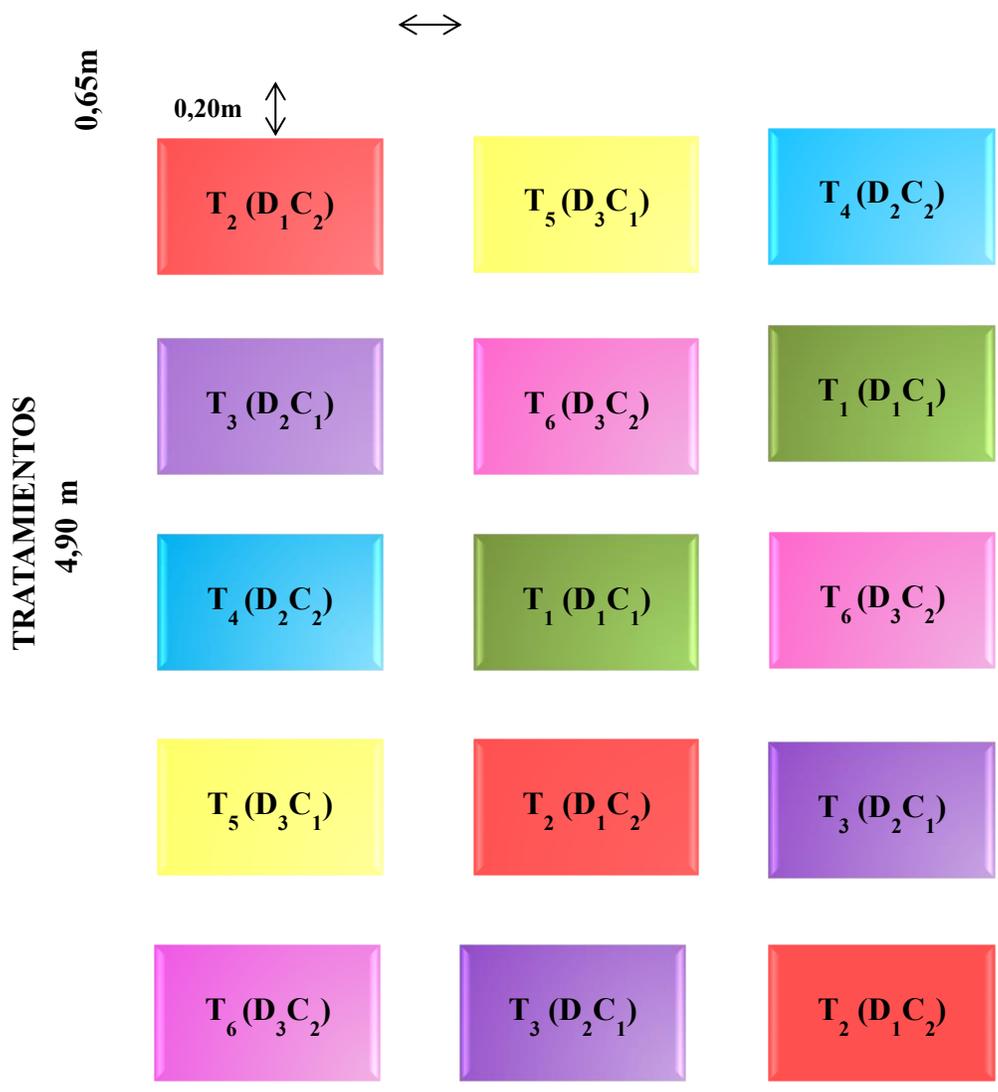
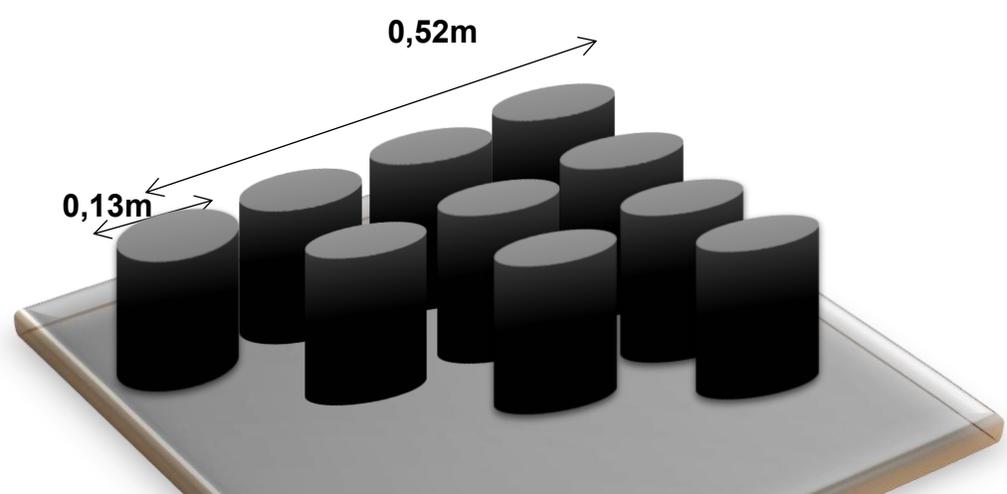
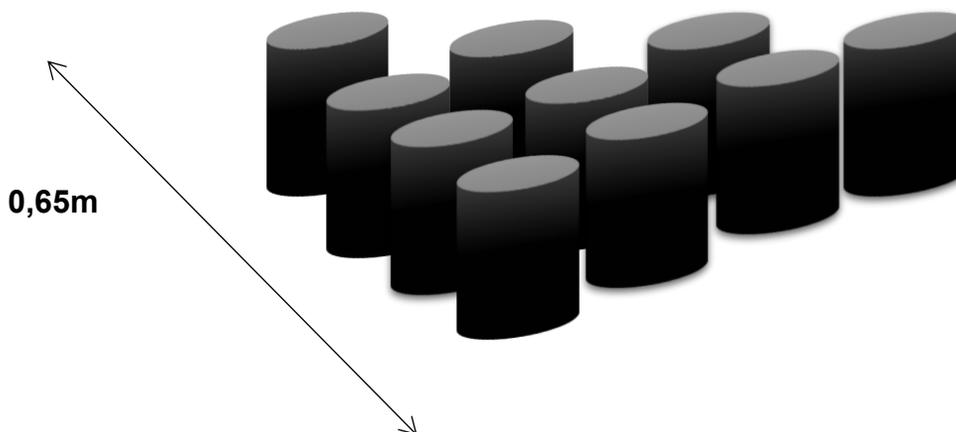


FIGURA N° 3: Detalle de cada unidad experimental





## 2.8. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)

Para el análisis de varianza en el diseño completamente al azar, la fuente de variabilidad se descompone en tres componentes; entre bloques, entre tratamientos y dentro de tratamiento o error experimental. En el caso de los grados de libertad sucede algo similar, dado que se descompone en las tres fuentes de variabilidad señalada cuya suma resulta igual a los grados de libertad total.

### 2.8.1 Variables de respuesta

- **Porcentaje de germinación** (Se determinará a través del número de semillas germinadas sobre el total de semillas escarificadas).
- **Longitud de la plántula**
- **Número de hojas por plantula**
- **Tiempo de Enraizamiento** (Cuando las semillas muestren sus raicillas ya desarrolladas).
- **Longitud de la Raíz** (Este variable se desarrollará a través de un muestreo aleatorio de plantines ya establecidos y de cada uno de los tratamientos).
- **Tamaño de la plántula a los 120 días**

## 2.9. PROCEDIMIENTO

### 2.9.1 Trabajo de campo

El trabajo de campo, consiste en el desarrollo de cada una de las actividades desarrolladas desde la escarificación de la semilla hasta la obtención de plantines.

### **2.9.2 Arreglo del poli propagador**

En la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales se cuenta con la infraestructura para el desarrollo del trabajo, el cual dará las condiciones óptimas de temperatura y humedad para poder garantizar un buen porcentaje de germinación en el sustrato empleado, el invernadero consta de una estructura de madera cubierto por una lámina de agro film con dimensiones establecidas, se tuvo que hacer un arreglo y se utilizó los siguientes materiales:

- Cubierta de nylon de agro film.
- Scoch.
- Arena.
- Limo.

### **2.9.3 Preparación del sustrato**

Para la preparación del sustrato se utilizó arena fina, limo, material vegetal y estiércol, se preparó 5 carretillas de arena y dos de limo después se zarandó para eliminar todo el material no deseado, así mismo, se mezcló y se fue poniendo en el poli propagador.

El sustrato fue desinfectado a través de solarización y el uso de CARBOFURAN estos productos fueron utilizados para la desinfección del sustrato, posteriormente se procedió a embolsar en bolsas negras de 20 /30 que son especialmente para plantines, las cuales fueron para el repique de los plantines.

### **2.9.4 Recolección del material vegetativo**

Se seleccionó la semilla la cual fue recolectada el año 2024 y no requieren equipo especial, esta selección se realizó teniendo en cuenta la sanidad y que provengan directamente del fruto.

### **2.9.6 Preparación del sustrato para el llenado de las cajas de escarificación**

Para la preparación del sustrato se utilizó arena, limo y tierra vegetal (pino) en una proporción de (4:4:4.) La arena se lo trajo de un establecimiento donde los trabajadores recolectan para hacer los trabajos en el invernadero, el limo se fue a traer de la sequía

y la materia orgánica se lo obtuvo de pinos todo se lo llevo en una camioneta para posteriormente ponerlo en el vivero y tenerlo listo, para la escarificación.

Para la escarificación, primeramente, se tamizo el sustrato, luego se procedió a mezclar para tener una mezcla homogénea y buena retención de humedad. Una vez mezclado se procedió a llenar las bandejas de escarificación y las bolsas (30x20) con ayuda de botellas plásticas.

### **2.9.7. Tratamientos Pregerminativos**

Se emplearon los métodos pregerminativos, de remojo en agua tibia y a temperatura ambiente con y sin endocarpio, antes de la siembra y el tiempo dependió del tratamiento a desarrollarse.

#### **2.9.7.1. Remojo sin endocarpio (escarificación mecánica)**

Se procedió a la ruptura del endocarpio, que en realidad es una especie de escarificación mecánica total, con la utilización de una prensa, de tal manera que quede libre la almendra, que es propiamente la semilla y que posteriormente fue remojada durante 48 horas a temperatura ambiente para después llevar directamente a la siembra.

#### **2.9.7.2. Remojo con endocarpio**

Se remojo las semillas de duraznero con endocarpio en agua tibia, sumergiéndolas en una bolsa de yute en un balde durante 20 días, para posteriormente ser sembrado en el almacigo.

#### **2.9.7.2. Remojo del endocarpio partido**

Se procedió a la ruptura al partido del endocarpio, escarificación mecánica parcial, con la utilización de una prensa, de tal manera que la semilla quede partida exponiendo la almendra, posteriormente fue remojada durante 48 horas a temperatura ambiente para después llevar directamente a la siembra.

### **2.9.8. Siembra del Experimento**

Una vez terminado los diferentes tratamientos pregerminativos de la semilla del duraznero, se procedió a la siembra en fecha 12 de agosto de 2024, almacenando 100 semillas por unidad experimental, teniendo en cuenta que se tiene 18 unidades

experimentales, haciendo un total de 1800 semillas por todo el experimento. La distancia entre semilla y semilla fue de 5 cm. entre hilera y columna, se almacigo a una profundidad de 2 veces el tamaño de la semilla, aproximadamente a 2,5 a 3 cm., procedimiento recomendado por Goitia (2003).

Inmediatamente después, se procedió al riego ligero, para que de esa manera las semillas encuentren las condiciones adecuadas para la germinación.

## **2.9.9. Labores Culturales**

### **2.9.9.1. Riego.**

La frecuencia de riego en la almaciguera, se ajustó a las condiciones climáticas de la zona, hacer mención que este año fue un año muy lluvioso lo cual afecto la investigación.

La siembra se realizó en época seca, en la estación de invierno, en la cual no se presentaron precipitaciones, el número de riegos realizados en la época seca fue cada 3 a 5 días, con una cantidad de 2 lt/1 m<sup>2</sup> unidad experimental.

### **2.9.9.2. Deshierbe**

En las almacigueras el problema de competencia de las malezas fue altamente agresivo para las plántulas, la eliminación se lo realizo desde el momento de la germinación de las semillas de duraznero; lo cual fue una de las actividades importantes dentro de los cuidados del almacigo, esta labor se realizó una vez por semana, manualmente y teniendo cuidado que no se propaguen y perjudiquen a los plantines de durazno.

### **2.9.9.3. Control de plagas y enfermedades.**

Debido a la desinfección previa del sustrato y de la cama antes de la siembra, no existió problemas al principio, pero posteriormente apareció la hormiga cortadora de hojas, que tuvo una incidencia de un 20 % fue controlada aplicando insecticida al hormiguero, otro de los problemas que apareció por la cercanía a la producción de árboles forestales fue la mosca blanca (*Bemisia tabaco*), con una elevada incidencia.

#### **2.9.9.4. Trasplante en el vivero.**

Una vez que las plantas desarrollaron, se realizó el repique en masetas de polietileno de color negro, perforadas en la base, con dimensiones de 16 x 27 centímetros, anteriormente llenadas con sustrato de proporciones iguales (arena, + limo + tierra del lugar). Acondicionadas las bolsas se procedió al repique, donde se utilizó una palita de jardinería para sacar los plantines y llevar a las bolsas, presionando los plantines con los dedos, a fin de asegurar el contacto de las raíces con el sustrato, a continuación, se procedió al riego, finalmente se acomodó en las platabandas.

# **CAPÍTULO III**

## **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

La escarificación de semillas de durazno es un tratamiento que rompe la latencia de las semillas y acelera su germinación. Esto es importante porque permite que el endospermo entre en contacto con el agua y el aire, lo que favorece el crecimiento de la planta.

Los datos en campo fueron analizados de acuerdo a la metodología estadística establecida por la investigación, y luego de haber obtenido los resultados de las diferentes variables que se presentó en este trabajo de campo se presenta los mismos a continuación:

### 3.1. Días a Germinación

Medir el tiempo que tardan en germinar las semillas de durazno es importante para determinar la calidad de los lotes de semillas y para planificar la siembra. Se llama germinación al conjunto de procesos que se producen en la semilla desde que el embrión comienza a crecer hasta que se ha formado una pequeña planta que puede vivir por sí misma.

**Cuadro N° 6. Medias de los días a germinación del carozo con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	125	127	251.67	125.83
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	108	109	217.33	108.67
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	107	106	213.33	106.67
SUMA SUSTRATOS	340.33	342.00	682.33	
MEDIAS	113.44	114.00		113.72

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 6) referente a los días a germinación se tiene que el menor tiempo a germinación se presenta con el método de escarificación E3 (Solo almendras) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol) con un tiempo de 106 días, seguido del método de escarificación E2 (Carazo Partido) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un tiempo de 108 días a la germinación y finalmente el método que presento el mayor tiempo de germinación fue E1 (Escarificación carozo entero) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con un tiempo de 127 días, variando el tiempo de germinación entre un rango de 106 a 127 días.

Según Romero G. (2.012.) en su tesis “Evaluación de cinco métodos de escarificación en el carozo de durazno con fines de propagación” dentro de sus resultados el tiempo de germinación se encuentran en un rango de 2 meses y 16 días a 4 meses y 6 días. Llanos, (2008.) Determina que las almendras de durazno germinan a los 102 días y

según información de SEDAG Tarija. Las semillas de durazneros criollos germinan de 90 días hasta 120 días después de la siembra.

De acuerdo a esta comparación los resultados que se ha obtenido en este trabajo están dentro del rango de tiempo de germinación.

**Cuadro 7: Análisis de Varianza, días a germinación del duraznero (Prunus pérsica L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	3.444	1.722	0.65 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	1337.61	267.522	100.74***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	1332.11	666.056	250.82***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	1.39	0.347	0.13 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	4.11	2.056	0.77 NS	1.75	2.20
ERROR	10	26.556	2.656			
TOTAL	29	1367.61	47.159			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para los días de la germinación es aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que los días a germinación y/o emergencia de las plantas de durazno para cada repetición tienen un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos donde F calculada es mayor que F tabulado al 5% y 1 % ( $100.74 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen estadística altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $250.82 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.13 < 2.53$  y  $3.65$ ) y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  ( $0.77 < 1.75$  y  $2.20$ ) donde no existe diferencias significativas.

#### C.V. - Coeficiente de Variación

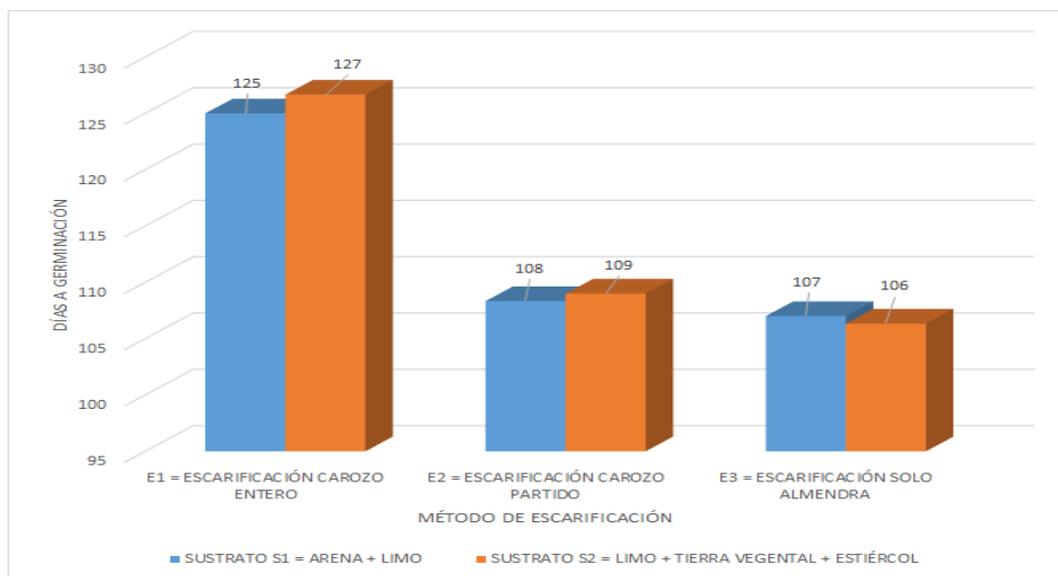
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{0.866}}{113.72} \right) * 100 = 15.28 \%$$

El CV = 15.28 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV <50), Calzada (1982). y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 1

#### Representación de las medias para los días a germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 1, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta los datos de la germinación, en este sentido el método de Escarificación E3 (solo almendra) en el sustrato S1 (Arena + limos), es la que en menos tiempo emergió 106 días después de la siembra, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en el sustrato S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), fue el que más tiempo tomo en germinar que fue a los 127 días después de la siembra. El método de escarificación E2 (Carozo partido), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, tomando un tiempo de germinación de 108 y 109 días después de la siembra. En forma

general los días a germinación varían de 106 a 127 días dependiendo fundamentalmente del método de escarificación.

### 3.2 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente:

**Cuadro N° 8. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, de los días a germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

**Análisis al 1 % de probabilidad**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
<b>LS</b>	1.72	1.79	1.84	1.87	1.89	1.91

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 9. Diferencia entre tratamientos para los días a germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		T6	T3	T2	T5	T1	T4
		106.00	107.00	108.00	109.00	124.00	127.00
<b>T4</b>	<b>127.00</b>	<b>21***</b>	<b>20***</b>	<b>19***</b>	<b>18***</b>	<b>3**</b>	0.00
<b>T1</b>	<b>124.00</b>	<b>18***</b>	<b>17***</b>	<b>16***</b>	<b>15***</b>	0.00	
<b>T5</b>	<b>109.00</b>	<b>3**</b>	<b>2*</b>	1.00	0.00		
<b>T2</b>	<b>108.00</b>	<b>2*</b>	1.00	0.00			
<b>T3</b>	<b>107.00</b>	1.00	0.00				
<b>T6</b>	<b>106.00</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 10. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, de los días a germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
<b>T4</b>	127.00	A
<b>T1</b>	124.00	B
<b>T5</b>	109.00	C
<b>T2</b>	108.00	C
<b>T3</b>	107.00	C

<b>T6</b>	106.00	C
-----------	--------	---

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 3 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T4 (S2 = limo + tierra vegetal + estiércol; E1 = escarificación carozo entero) presenta el mayor tiempo a la germinación con 127 día, siendo el más tardío en llegar a la emergencia de las plántulas, mostrando diferencias altamente significativas con los tratamientos T6, T3, T2 y T5 que conforman el tercer grupo “C”, el segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T1 (S1 = Arena + limo y E1 = escarificación carozo entero) también se muestran más tardíos siendo su germinación a los 124 días, con diferencias altamente significativas con los tratamientos que conforman el grupo “C” que son los que menos tiempo lleva en la germinación de las plántulas con 106 días, donde el método de escarificación es importante E2 (Carazo partido) y E3 (solo almendra), que lo analizamos a continuación.

**Cuadro N°11. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, de los días a germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.54	0.54	0.54
<b>LS</b>	2.43	2.54	2.60

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 12. Diferencia entre los métodos de escarificación para los días a germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>106.67</b>	<b>108.67</b>	<b>125.83</b>
<b>E1</b>	<b>125.83</b>	<b>19.16***</b>	<b>17.16***</b>	0.00
<b>E2</b>	<b>108.67</b>	2.00	0.00	
<b>E3</b>	<b>106.67</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 13. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, de los días a germinación del duraznero (*Prunus pérsica L.*)**

<b>Escarificado</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>E1</b>	125,83	A
<b>E2</b>	108.67	B
<b>E3</b>	106.67	B

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 2 grupos mostrando diferencias significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido escarificación del carozo entero presenta un mayor tiempo a la germinación con una valor medio de 125,83 día, con diferencia altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E2 (carozo partido) y E3 (solo almendra) con valores medios de 108,67 y 106.67 días a la germinación de las plántulas, aspecto muy importante a tomar en cuenta en la precocidad de germinación de las plántulas.

### **3.3. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN A LOS 110 DÍAS**

El estudio de la germinación de semilla de durazno (*Prunus pérsica L.*) es importante porque ayuda comprender algunos conceptos biológicos tales como las estrategias reproductivas, la adaptación a los distintos habitats y los procesos fisiológicos propios de la especie. En la determinación de germinación y emergencia de las semillas del duraznero en campo, los datos se tomaron paulatinamente a partir de la germinación, hasta que + del 50% hayan germinado, realizando el conteo de número de plantines emergidos para cada método sugerido.

**Cuadro N° 14. Medias del porcentaje de germinación del carozo con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	47	45	92.00	46.00
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	63	63	126.00	63.00
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	34	38	72.00	36.00
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>144.33</b>	<b>145.67</b>	<b>290.00</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>48.11</b>	<b>48.56</b>		<b>48.33</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 14) referente al porcentaje de germinación a 110 días , se tiene que el mayor porcentaje de germinación se presenta con el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) con un valor medio de 63%, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un valor medio de 46% de germinación y finalmente el método que presento el menor porcentaje de germinación fue E3 (solo almendras) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con 38% de germinación este puede ser debido a la excesiva humedad generado por el periodo de lluvias, el porcentaje de germinación varía entre un rango de 34 a 63 %.

Según Romero G. Soledad 2.012. en su tesis, presenta que el mejor porcentaje de germinación es de 71.66%, variando el mismo desde 85 % a 35 %, dependiendo del método de escarificación.

De igual forma Quino Gonzalo (2017) en su trabajo de investigación alcanzo a través del método de escarificación alcanzo una media de 30 % de germinación a los 75 días después de la siembra.

**Cuadro 15: Análisis de Varianza, del porcentaje de germinación del duraznero (Prunus pérsica L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	76.000	38.000	5.76**	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	2264.00	452.800	68.61***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	2236.00	1118.000	169.39***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	0.89	0.222	0.033 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	27.11	13.556	2.05*	1.75	2.20
ERROR	10	66.000	6.600			
TOTAL	29	2406.00	82.966			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 110 días, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el porcentaje de germinación a los 110 días las plantas de durazno para cada una de las repetición tienen un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos donde  $F_{calculado}$  es mayor que  $F_{tabulado}$  al 1 % y 5% ( $68.61 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la  $F_{calculado}$  al 1% y 5% es mayor que la  $F_{tabulado}$  ( $169.39 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.033 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} > F_{tabulada}$  al 5 % de probabilidad ( $2.05 > 1.75$ ) con diferencias significativas y con una probabilidad del 1 %  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  ( $2.05 < 2.20$ ) donde no existe diferencias significativas.

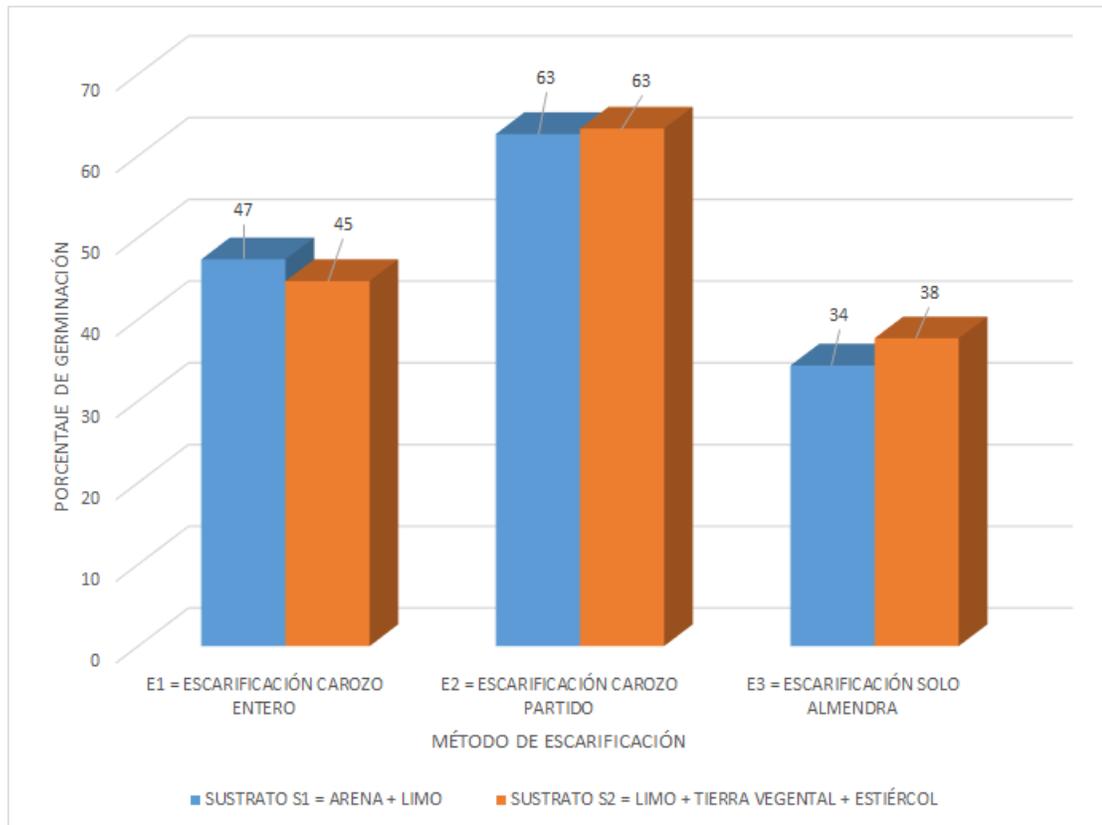
#### C.V. - Coeficiente de Variación

$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{6.600}}{48.33} \right) * 100 = 36.95 \%$$

El  $CV = 36.95 \%$  indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado ( $CV < 50$ ), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

**GRÁFICO N° 2**  
**Representación de las medias para el porcentaje de germinación del duraznero**  
**(Prunus pérsica L.)**



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 2, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del porcentaje de germinación a los 110 días, en este sentido el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que mayor porcentaje de germinación presenta 63 % en ambos casos, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S1 y S2, tiene un rango de germinación de 45 a 47 % a los 110 días, finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un menor porcentaje de germinación con un rango de 38 a 45 % a los 110 días de la siembra. En forma general los días a

germinación varían de 34 a 63 % dependiendo fundamentalmente del método de escarificación.

### 3.4 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N°16. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del porcentaje de germinación del duraznero (Prunus pérsica L.)**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
<b>LS</b>	2.71	2.83	2.90	2.95	2.99	3.01

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 17. Diferencia entre tratamientos para el porcentaje de germinación del duraznero (Prunus pérsica L.)**

		T3	T6	T4	T1	T2	T5
		<b>34.33</b>	<b>37.67</b>	<b>44.67</b>	<b>47.33</b>	<b>62.67</b>	<b>63.33</b>
<b>T5</b>	<b>63.33</b>	<b>29***</b>	<b>25.66***</b>	<b>18.66***</b>	<b>16***</b>	<b>0.65 NS</b>	0.00
<b>T2</b>	<b>62.67</b>	<b>28.34***</b>	<b>25***</b>	<b>18***</b>	<b>15.34***</b>	0.00	
<b>T1</b>	<b>47.33</b>	<b>13***</b>	<b>9.66***</b>	2.66	0.00		
<b>T4</b>	<b>44.67</b>	<b>10.34***</b>	<b>7***</b>	0.00			
<b>T6</b>	<b>37.67</b>	<b>3.34*</b>	0.00				
<b>T3</b>	<b>34.33</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 18. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del porcentaje de germinación del duraznero (Prunus pérsica L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
T5	63.33	A
T2	62.67	A
T1	47.33	B
T4	44.67	B
T6	37.67	C
T3	34.33	D

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 3 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T5 (S2 = limo + tierra vegetal + estiércol; E2 = escarificación carozo partido) y T2 (S1 = limo + arena; E2 escarificación carozo partido) presenta el mayor del porcentaje de germinación a los 110 días con 63.33 % y 62.67 %, el cual presenta diferencias altamente significativas con los tratamientos T1, T4, T6 y T3 que conforman el grupo “B”, “C” y “D”, el segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T1 (S1 = Arena + limo y E1 = escarificación carozo entero) y T4 (S2 = limo + tierra vegetal + estiércol; E1 escarificación caroso entero) arrojan un porcentaje de de germinación a los 110 días de 47.33 y 44.67 %, con diferencias altamente significativas con los tratamientos que conforman el grupo “C” y “D” que son los que menor porcentaje de germinación a los 110 días, donde el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presentan un 37.67% y 34.33 % de germinación.

**Cuadro N°19. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<sub>x</sub></b>	0.86	0.86	0.86
<b>LS</b>	3.84	4.00	4.10

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 20. Diferencia entre los métodos de escarificación para el porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>36.00</b>	<b>46.00</b>	<b>63.00</b>
<b>E2</b>	<b>63.00</b>	<b>27***</b>	<b>17***</b>	0.00
<b>E1</b>	<b>46.00</b>	<b>10***</b>	0.00	
<b>E3</b>	<b>36.00</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 21. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

<b>Escarificado</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>E2</b>	63.00	A
<b>E1</b>	46.00	B
<b>E3</b>	36.00	B

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 2 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido escarificación E2 (carozo partido) presenta un porcentaje de germinación y/o emergencia a los 110 días, un valor medio de 63%, con diferencia altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 46 y 36 % del porcentaje de germinación a los 110 días.

### 3.5 PORCENTAJE DE GERMINACIÓN A LOS 130 DÍAS

Determinar el porcentaje de germinación de las semillas de durazno al finalizar el periodo de estratificación es importante para evaluar la calidad de los lotes de semillas y realizar un manejo adecuado luego del repique, con la presente investigación se procedió a evaluar el porcentaje de germinación a los 130 días después de la escarificación, mostrando los siguientes datos.

**Cuadro N° 22. Medias del porcentaje de germinación del carozo con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos a los 130 días.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	78	80	157.67	78.83
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	89	93	182.00	91.00
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	59	58	117.67	58.83
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>226.33</b>	<b>231.00</b>	<b>457.33</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>75.44</b>	<b>77.00</b>		<b>76.22</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 22) referente al porcentaje de germinación a los 130 se tiene que el mayor porcentaje de germinación se presenta con el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) con un valor medio de 91%, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un valor medio de 78.83% de germinación y finalmente el método que presento el menor porcentaje de germinación fue E3 (solo almendras) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con 58.33 % de germinación este puede ser debido a la excesiva humedad generado por el periodo de lluvias y el ataque de hormigas, el porcentaje de germinación a los 130 días que varía entre un rango de 58 a 93 %.

Según Romero G. Soledad 2.012. en su tesis, presenta que el mejor porcentaje de germinación al finalizar el periodo de escarificación es de 90.66%, variando el mismo desde 75 % a 91 %, dependiendo del método de escarificación.

De igual forma Quino Gonzalo (2017) en su trabajo de investigación alcanzo a través del método de escarificación mecánica al finalizar el periodo de evaluación en vivero, una media de 89 % de germinación a los 140 días después de la siembra.

**Cuadro 23: Análisis de Varianza, del porcentaje de germinación del duraznero (Prunus pérsica L.) a los 130 días**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	7.444	3.722	0.52 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	3191.78	638.356	88.80***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	3165.44	1582.722	220.16***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	10.89	2.722	0.38 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	15.44	7.722	1.07 NS	1.75	2.20
ERROR	10	71.889	7.189			
TOTAL	29	3271.11	112.797			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 130 días, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el porcentaje de germinación a los 130 días para cada repetición tienen un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $88.80 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $220.16 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.83 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $1.07 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

#### C.V. - Coeficiente de Variación

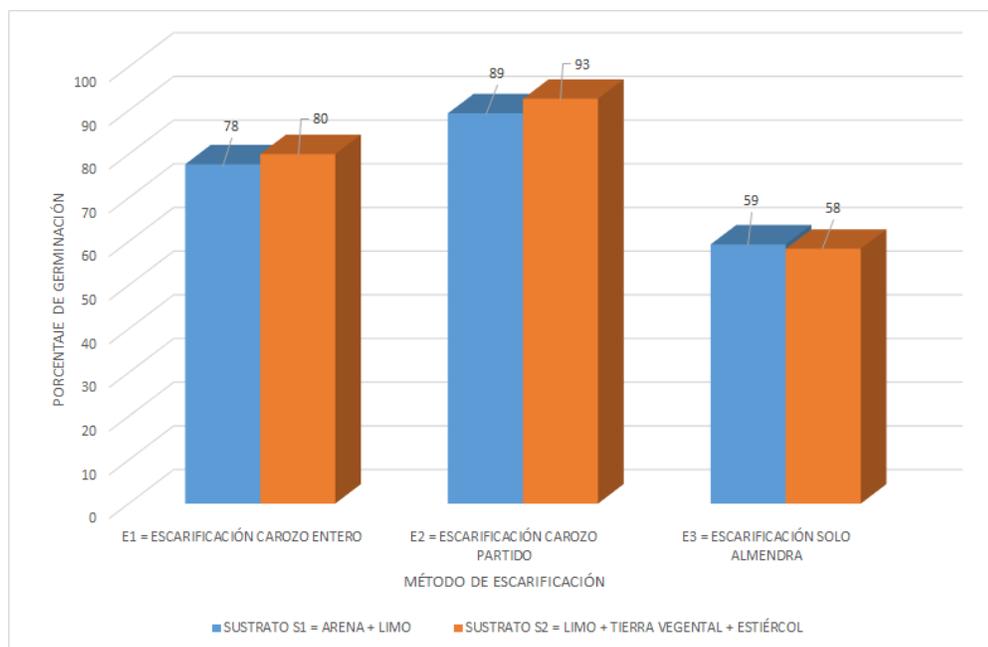
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{7.189}}{76.22} \right) * 100 = 30.71 \%$$

El CV = 30.71 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV < 50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 3

#### Representación de las medias para el porcentaje de germinación del duraznero (Prunus pérsica L.) a los 130 días



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 3, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del porcentaje de germinación a los 130 días, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que mayor porcentaje de germinación presenta 89 y 93 % respectivamente, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S1 y S2, tiene un rango de germinación de 78 a 80 % a los 130 días después, finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un menor porcentaje de germinación con un rango de 58 a 59 % a los 130 días de la siembra. En forma general los días a

germinación varían de 58 a 93 % dependiendo fundamentalmente del método de escarificación y las condiciones ambientales.

### 3.6 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N°24. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.) a los 130 días**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
<b>LS</b>	2.83	2.95	3.03	3.08	3.12	3.14

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 25. Diferencia entre tratamientos para el porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.) a los 130 días**

		T6	T3	T1	T4	T2	T5
		58.33	59.33	77.67	80.00	89.33	92.67
<b>T5</b>	92.67	34.34***	33.34***	15***	12.67***	3.34*	0.00
<b>T2</b>	89.33	31***	30***	11.66***	9.33***	0.00	
<b>T4</b>	80.00	21.67	20.67	2.33 NS	0.00		
<b>T1</b>	77.67	19.34***	18.34***	0.00			
<b>T3</b>	59.33	1.00	0.00				
<b>T6</b>	58.33	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 26. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.) a los 130 días**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
T5	92.67	A
T2	89.33	B
T4	80.00	C
T1	77.67	C
T3	59.33	D
T6	58.33	D

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 4 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T5 (S2 = limo + tierra vegetal + estiércol; E2 = escarificación carozo partido), presenta el mayor del porcentaje de germinación a los 130 días con 92.67 %, el cual presenta diferencias altamente significativas con los tratamientos T2, T4, T2, T3 y T6 que conforman el grupo “B”, “C” y “D”, el segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T2 (S1 = Arena + limo y E2 = carozo partido), presenta un 89.33 % de germinación, mostrando diferencias altamente significativas con los tratamientos que conforman el grupo “C” y “D” que son los que menor porcentaje de germinación a los 130 días donde el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presenta un 58.33 % y 59.33 % de germinación.

**Cuadro N°27. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.) a los 130 días**

	2	3	4
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.89	0.89	0.89
<b>LS</b>	4.01	4.17	4.28

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 28. Diferencia entre los métodos de escarificación para el porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.) a los 130 días**

		E3	E1	E2
		<b>58.83</b>	<b>78.83</b>	<b>91.00</b>
<b>E2</b>	<b>91.00</b>	<b>32.17***</b>	<b>12.17***</b>	0.00
<b>E1</b>	<b>78.83</b>	<b>20***</b>	0.00	
<b>E3</b>	<b>58.83</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 29. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del porcentaje de germinación del duraznero (*Prunus pérsica* L.) a los 130 días**

Escarificado	Promedio	Agrupamiento
<b>E2</b>	91.00	A
<b>E1</b>	78.83	B
<b>E3</b>	58.83	B

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 2 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido escarificación E2 (carozo partido) presenta un porcentaje de germinación a los 130 días, un valor medio de 91%, con diferencia altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 78.83 y 58.83 % del porcentaje de germinación a los 130 días.

### **3.7 TAMAÑO DE LOS PLANTINES A LOS 115 DÍAS**

Determinar el tamaño de los plantines en un vivero de durazno es importante para determinar el vigor de los mismos para crecer y desarrollarse hasta su salida al repique, se midió en centímetros desde la base del tallo hasta la hoja bandera con ayuda de un flexómetro, las mediciones se realizaron semanalmente en el vivero, a continuación, se presentan los datos para su análisis.

**Cuadro N° 30. Medias del tamaño de los plantines (cm) con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGENTAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	8	9	16.67	8.33
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	13	13	26.00	13.00
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	7	8	15.33	7.67
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>28.33</b>	<b>29.67</b>	<b>58.00</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>9.44</b>	<b>9.89</b>		<b>9.67</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 30) referente al tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) presentan un valor medio de 13 cm, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra de 8.88 cm. y finalmente el método que presentó el menor tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra fue E3 (solo almendras) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con 7 cm, esto puede ser debido a la excesiva humedad generado por el periodo de lluvias, el tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra varía entre un rango de 7 a cm.

**Cuadro 31: Análisis de Varianza, del tamaño de los plantines del duraznero (Prunus pérsica L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	4.000	2.000	1.07 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	105.33	21.067	11.29***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	101.33	50.667	27.14***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	0.89	0.222	0.12 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	3.11	1.556	0.83 NS	1.75	2.20
ERROR	10	18.667	1.867			
TOTAL	29	128.00	4.414			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de

sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el tamaño de los plantines para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $11.29 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $27.14 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{\text{Calculada}} < F_{\text{tabulada}}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.12 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{\text{Calculada}} < F_{\text{tabulada}}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $0.83 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

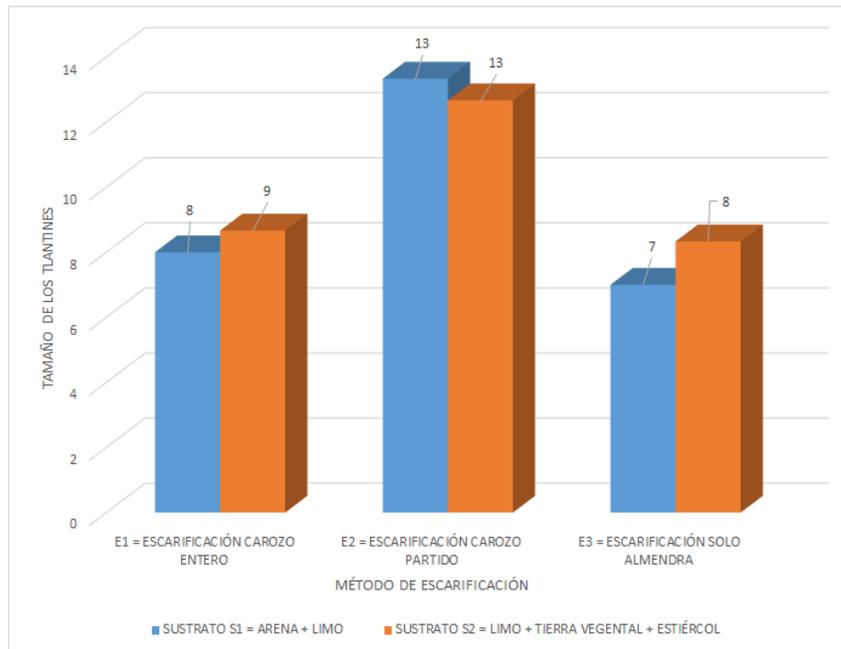
#### **C.V. - Coeficiente de Variación**

$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{1.867}}{9.67} \right) * 100 = 43.94 \%$$

El CV = 43.94 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado ( $CV < 50$ ), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

**GRÁFICO N° 4**  
**Representación de las medias para el tamaño de los plantines del duraznero**  
**(Prunus pérsica L.)**



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 4, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el tamaño, más grande de los plantines 13 cm, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S2 y S2, tiene un tamaño de 8 a 9 cm y finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un tamaño menor de los plantines con un rango de 7 a 8 cm. En forma general el tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra varía de 7 a 13 cm. dependiendo fundamentalmente del método de escarificación y las condiciones de manejo.

### 3.8 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N°32. Cálculo de los límites de significancia para el tamaño de los plantines del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
<b>LS</b>	1.44	1.50	1.54	1.57	1.59	1.60

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 33. Diferencia entre tratamientos para el tamaño de los plantines del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		T3	T1	T6	T4	T5	T2
		7.00	8.00	8.33	8.67	12.67	13.33
<b>T2</b>	<b>13.33</b>	6.33***	5.33***	5.00***	4.66***	0.66 NS	0.00
<b>T5</b>	<b>12.67</b>	5.67***	4.67***	4.34***	4.00***	0.00	
<b>T4</b>	<b>8.67</b>	1.67*	0.67 NS	0.34 NS	0.00		
<b>T6</b>	<b>8.33</b>	1.33 NS	0.33 NS	0.00			
<b>T1</b>	<b>8.00</b>	1.00 NS	0.00				
<b>T3</b>	<b>7.00</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 34. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del tamaño de los plantines del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
<b>T2</b>	13.33	A
<b>T5</b>	12.67	A
<b>T4</b>	8.67	B
<b>T6</b>	8.33	B
<b>T1</b>	8.00	B
<b>T3</b>	7.00	B

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 2 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo "A" conformado por el tratamiento T2 (S2 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido) y T5 (S2 = Limo + tierra vegetal + estiércol); E2 = escarificación Carazo partido), presenta el

mayor tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra con un rango de 13.33 y 12.67 cm, Tratamientos que presentan diferencias altamente significativas con los tratamientos T4, T6, T1 y T3 que conforman el grupo “B”. El segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T4, T6, T1 y T3, presenta un tamaño de la planta en el rango de 7 a 8.67 cm sin tener diferencias significativas entre ellos. El método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presenta plantas más pequeñas en un rango de 7 a 8 cm.

**Cuadro N°35. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del tamaño de los plantines del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<sub><math>\bar{x}</math></sub></b>	0.46	0.46	0.46
<b>LS</b>	2.04	2.13	2.18

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 36. Diferencia entre los métodos de escarificación para el tamaño de los plantines del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>7.67</b>	<b>8.33</b>	<b>13.00</b>
<b>E2</b>	<b>13.00</b>	5.33***	4.67***	0.00
<b>E1</b>	<b>8.33</b>	0.66 NS	0.00	
<b>E3</b>	<b>7.67</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 37. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del tamaño de los plantines del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

<b>Escarificado</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>E2</b>	13.00	A
<b>E1</b>	8.33	B
<b>E3</b>	7.67	B

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 2 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido escarificación E2 (carozo partido) presenta un tamaño de 13 cm, con diferencias altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 8.33 y 7.67 cm del tamaño de los plantines a los 115 días después de la siembra.

### 3.9 NÚMERO DE PLANTINES CON BROTES ANTES DEL REPIQUE

Evaluar el número de plantines con brotes antes del repique en el poli propagador de durazno es importante para garantizar el establecimiento de los plantines y poder conocer la cantidad de plantines que se disponen.

**Cuadro N° 38. Medias del número de plantines con brotes, con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGENTAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	48	48	96.00	48.00
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	65	64	129.00	64.50
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	35	40	74.33	37.17
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>147.00</b>	<b>152.33</b>	<b>299.33</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>49.00</b>	<b>50.78</b>		<b>49.89</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 38) referente al número de plantines con brotes, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) presentan un valor medio de 64.50 plantines con brotes, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un número de plantines con brotes de 48 plantines, y finalmente el método que presento el menor número de plantines con brotes fue E3 (solo almendras) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con 35 plantines con brotes, esto puede ser debido a los factores climáticos adversos, el número de plantines con brotes varía entre un rango de 35 a 65 plantines.

**Cuadro 39: Análisis de Varianza, del número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	44.778	22.389	2.21NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	2311.78	462.356	45.68***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	2273.44	1136.722	112.30***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	14.22	3.556	0.35 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	24.11	12.056	1.19 NS	1.75	2.20
ERROR	10	101.222	10.122			
TOTAL	29	2457.78	84.751			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el número de plantines con brotes, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el número de plantines con brotes para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $45.68 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $112.30 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.35 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $0.19 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

#### C.V. - Coeficiente de Variación

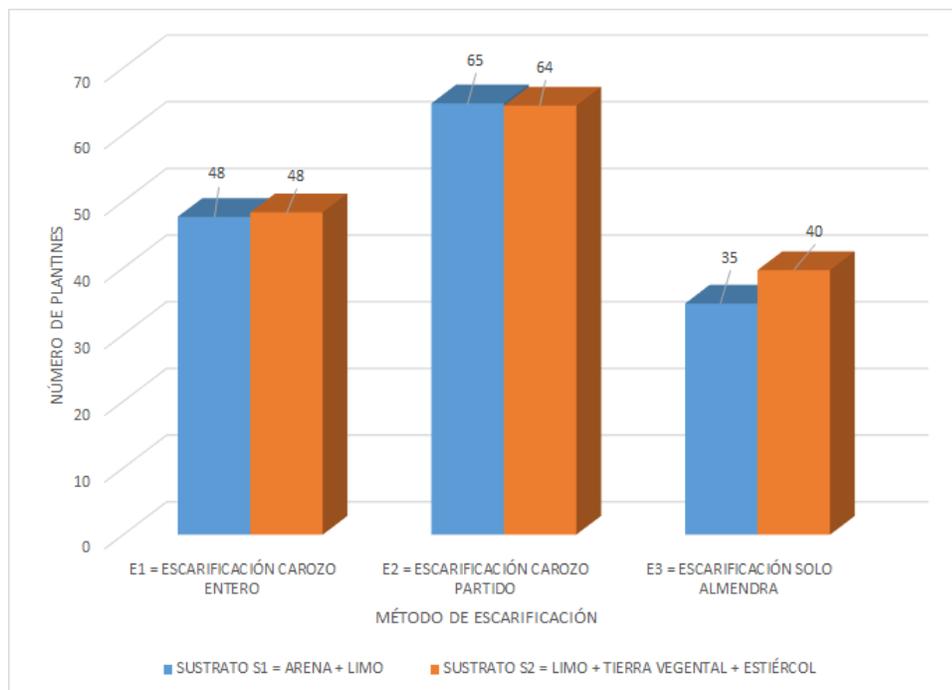
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{10.122}}{49.89} \right) * 100 = 45.04 \%$$

El CV = 45.04 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV <50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 5

#### Representación de las medias para el número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 5, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del número de plantines con brotes, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el mayor número de plantines con brotes 64 y 65 plantines respectivamente, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S1 y S2, tienen un número de plantines con brotes de 48 plantines y finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un el menor número de plantines con brotes, con un rango de 35 a 40 plantines. En forma general el número de plantines con brotes varía

de 35 a 65 plantines, dependiendo fundamentalmente del método de escarificación y las condiciones agroclimáticas y de manejo.

### 3.10 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N° 40. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>LS</b>	3.36	3.50	3.59	3.65	3.70	3.73

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 41. Diferencia entre tratamientos para el número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		T3	T6	T1	T4	T5	T2
		34.67	39.67	47.67	48.33	64.33	64.67
<b>T2</b>	64.67	30.00***	25.00***	17.00***	16.34***	0.34	0.00
<b>T5</b>	64.33	29.66***	24.66***	16.66***	16.00***	0.00	
<b>T4</b>	48.33	13.66***	8.66***	0.66 NS	0.00		
<b>T1</b>	47.67	13.0***	8.00***	0.00			
<b>T6</b>	39.67	5.00**	0.00				
<b>T3</b>	34.67	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 42. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
<b>T2</b>	64.67	A
<b>T5</b>	64.33	A
<b>T4</b>	48.33	B
<b>T1</b>	47.67	B
<b>T6</b>	39.67	C
<b>T3</b>	34.67	D

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 4 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T2 (S2 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido) y T5 (S2 = Limo + tierra vegetal + estiércol); E2 = escarificación Carazo partido), presenta un número de plantines con brotes dentro de un rango de 64.67 a 64.33 plantines, tratamientos que presentan diferencias altamente significativas con T4, T1, T6 y T3 que conforman el grupo “B” “C” y “D”. El segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T4, T1, presenta un número de plantines con brotes comprendidos dentro del rango de 48.33 a 47.67 plantines con diferencias significativas de los tratamientos T6 y T3. El grupo “C” está conformado por el T6, con un valor medio de 39 plantines con brotes y con diferencias significativas con el T3, finalmente el grupo “D” conformado por el tratamiento T3, tiene un valor medio de 34.67 plantas con brotes. El método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presenta menos cantidad de plantines con brotes dentro de un rango de 35 a 40 plantines.

**Cuadro N° 43. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	1.06	1.06	1.06
<b>LS</b>	4.75	4.95	5.08

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 44. Diferencia entre los métodos de escarificación para el número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>37.17</b>	<b>48.00</b>	<b>64.50</b>
<b>E2</b>	<b>64.50</b>	<b>27.33***</b>	<b>16.50***</b>	0.00
<b>E1</b>	<b>48.00</b>	<b>10.83***</b>	0.00	
<b>E3</b>	<b>37.17</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 45. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del número de plantines con brotes del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Escarificado	Promedio	Agrupamiento
E2	64.50	A
E1	48.00	B
E3	37.17	C

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 3 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido por el método de escarificación E2 (carozo partido) presenta un número de platines con brotes de 64.50, con diferencias altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 48.0 y 37.17 plantines.

### **3.11 NÚMERO DE BROTES POR PLANTÍN ANTES DEL REPIQUE (110 días)**

Evaluar el número de brotes por plantín de duraznero es importante para la reproducción de plantas, contar los brotes de un plantín ayuda a identificar si la planta está produciendo el número esperado de brotes, esto permite detectar si hay algún problema que pueda afectar la producción de la planta, como enfermedades o plagas.

Romero G. Soledad 2.012. Contar los brotes también ayuda a garantizar que la planta esté produciendo el número adecuado de brotes para su reproducción.

**Cuadro N° 46. Medias del número de brotes por plantín antes del repique con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	2	2	4.00	2.00
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	3	3	6.00	3.00
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	1	2	3.00	1.50
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>6.00</b>	<b>6.67</b>	<b>13.00</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>2.00</b>	<b>2.22</b>		<b>2.17</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 46) referente al número de brotes por plantín antes del repique, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol) presentan un valor medio de 3 brotes/plantines, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un número brotes/plantín de 2, y finalmente el método que presentó el menor número de brotes/plantín fue E3 (solo almendras) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con 1 brotes/plantín, el número brotes/plantín varía entre un rango de 1 a 3 brotes/plantines.

**Cuadro 47: Análisis de Varianza, del número de brotes por plantín antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	1.778	0.889	2.5 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	4.44	0.889	2.5 **	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	4.11	2.056	5.78***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	0.22	0.056	0.16 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	0.11	0.056	0.16 NS	1.75	2.20
ERROR	10	3.556	0.356			
TOTAL	29	9.78	0.337			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el número de brotes por plantín antes del repique, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el número brotes/plantín para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $2.5 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $5.78 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.16 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la

interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{\text{Calculada}} < F_{\text{tabulada}}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $0.16 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

### C.V. - Coeficiente de Variación

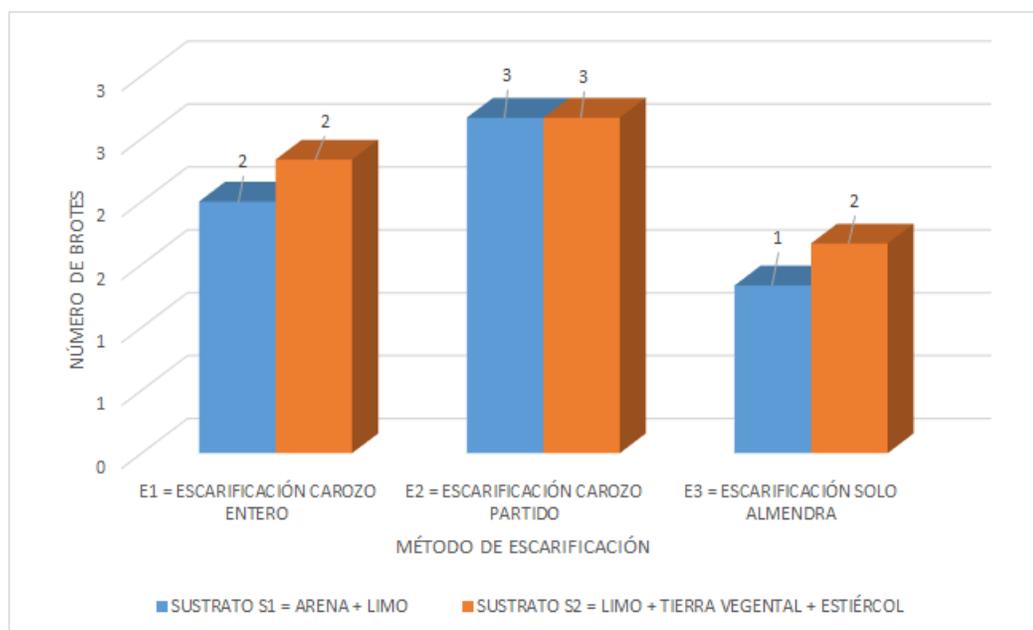
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{0.356}}{2.11} \right) * 100 = 41.04 \%$$

El  $CV = 41.04 \%$  indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado ( $CV < 50$ ), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 6

#### Representación de las medias para el número de brotes por plantín del duraznero (*Prunus pérsica* L.)



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 6, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del número de brotes/plantines, el método

de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el mayor número con 3 brotes/plantines, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S1 y S2, tienen un número de brotes/plantines de 2 y finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un el menor número de brotes/plantines, con un rango de 1 a 2. En forma general el número de brotes/plantines varía de 1 a 3, dependiendo fundamentalmente del método de escarificación y las condiciones del sustrato.

### 3.12 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N° 48. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del porcentaje de germinación y emergencia del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<sub><math>\bar{x}</math></sub></b>	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
<b>LS</b>	0.63	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 49. Diferencia entre tratamientos para el número de brotes por plantín del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		T3	T6	T1	T4	T5	T2
		2.00	3.00	4.67	5.67	7.33	7.33
<b>T2</b>	7.33	5.33***	4.33***	2.66***	1.66***	0.00	0.00
<b>T5</b>	7.33	5.33***	4.33***	2.66***	1.66***	0.00	
<b>T4</b>	5.67	3.67***	2.67***	1.00**	0.00		
<b>T1</b>	4.67	2.67***	1.67***	0.00			
<b>T6</b>	3.00	1.00**	0.00				
<b>T3</b>	2.00	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 50. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del número de brotes por plantín del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
T2	7.33	A
T5	7.33	A
T4	5.67	B
T1	4.67	BC
T6	3.00	C
T3	2.00	D

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 4 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T2 (S2 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido) y T5 (S2 = Limo + tierra vegetal + estiércol; E2 = escarificación Carazo partido), presenta un número de brotes/plantines dentro de un rango de 7.33, tratamientos que presentan diferencias altamente significativas con T4, T1, T6 y T3 que conforman el grupo “B” “C” y “D”. El segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T4 y T1, presenta un número de brotes/plantines comprendidos dentro del rango de 5.67 a 4.67, con diferencias significativas de los tratamientos T6 y T3. El grupo “C” está conformado por el T6, con un valor medio de 3 brotes/plantines y con diferencias significativas con el T3, finalmente el grupo “D” conformado por el tratamiento T3, tiene un valor medio de 2 brotes/plantines. El método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presenta menos cantidad de brotes/plantines dentro de un rango de 1 a 2.

**Cuadro N° 51. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del número de brotes por plantín del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.20	0.20	0.20
<b>LS</b>	0.89	0.93	0.95

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 52. Diferencia entre los métodos de escarificación para el número de brotes por plantín del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		E3	E1	E2
		1.50	2.00	3.00
E2	3.00	1.50**	1.00*	0.00
E1	2.00	0.50 NS	0.00	
E3	1.50	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 53. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del número de brotes por plantín del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Escarificado	Promedio	Agrupamiento
<b>E2</b>	3	A
<b>E1</b>	2	A
<b>E3</b>	1.50	B

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 2 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido por el método de escarificación E2 (carozo partido) presenta un número de brotes/plantines de 3, con diferencias altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 1.5 a 2 brotes/plantines.

### 3.13 TAMAÑO DEL BROTE EN cm.

Evaluar el tamaño de los brotes de un plantín de durazno es importante para garantizar un buen crecimiento, que permita tener plantines más robustos.

**Cuadro N° 54. Medias del tamaño del brote antes del repique, con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	2	3	5.00	2.50
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	3	4	7.00	3.50
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	2	2	4.00	2.00
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>7.33</b>	<b>8.67</b>	<b>16.00</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>2.44</b>	<b>2.89</b>		<b>2.67</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 54) referente al tamaño del brotes antes del repique, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal+ Estiércol) presentan un valor medio de 3.5 cm de largo del brote, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol ), con tamaño del brote de 2.5 cm, y finalmente el método que presento el menor tamaño del brotes fue E3 (solo almendras) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con 2 cm de largo, el tamaño del brote varía entre un rango de 2 a 4 cm de largo.

**Cuadro 55: Análisis de Varianza, del tamaño del brote del duraznero (Prunus pérsica L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	1.333	0.667	2.50 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	8.00	1.600	6.00***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	7.00	3.500	13.13***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	0.89	0.222	0.83 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	0.11	0.056	0.21 NS	1.75	2.20
ERROR	10	2.667	0.267			
TOTAL	29	12.00	0.414			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el tamaño de los brotes antes del repique, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el tamaño de los brotes para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $6.0 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $13.13 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.83 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $0.21 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

Romero G. Soledad 2.012. manifiesta que en el análisis de varianza los resultados obtenidos sobre el tamaño de los brotes con la aplicación de cinco métodos de escarificación en los carosos de durazno, indican que estadísticamente no existen diferencias significativas entre las repeticiones. En los tratamientos factor B (métodos de escarificación) y en la interacción entre A, B existen diferencias altamente significativas. Por tanto, hay variación entre los diferentes factores. En los métodos que se empleó el mejor resultó ser el T9 (escarificación mecánica), con un mayor crecimiento en cuanto a los brotes de los plantines esto se dio porque germinó en un menor tiempo que los demás tratamientos y tuvo más tiempo para desarrollarse.

### **C.V. - Coeficiente de Variación**

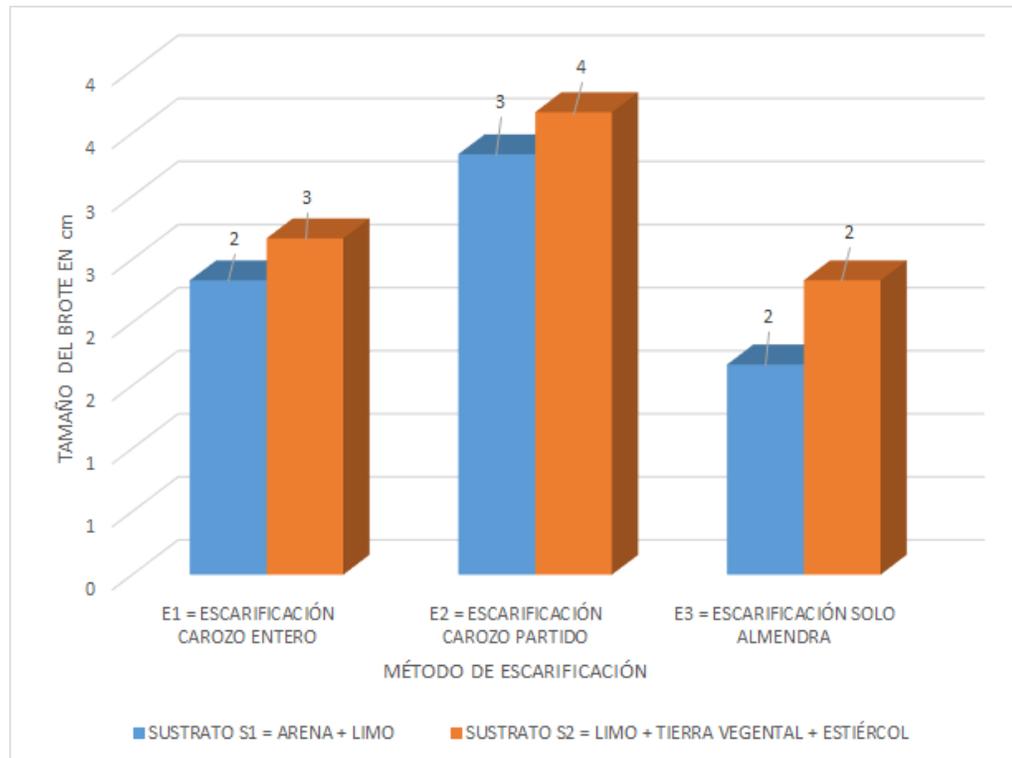
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{0.267}}{2.67} \right) * 100 = 31.63 \%$$

El CV = 31.62 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV < 50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 7

#### Representación de las medias para el tamaño del brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 7, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del tamaño del brote, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el mayor tamaño del brote (3 a 4 cm de largo), el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S1 y S2, presentan un tamaño del brote de 2 a 3 cm y finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta el menor tamaño del brote, con un tamaño de 2 cm. En forma general el tamaño del brote varía de 2 a 4 cm.

#### 3.14 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N° 56. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del tamaño del brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
<b>LS</b>	0.55	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 57. Diferencia entre tratamientos para el tamaño del brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>T3</b>	<b>T6</b>	<b>T1</b>	<b>T4</b>	<b>T2</b>	<b>T5</b>
		<b>1.67</b>	<b>2.33</b>	<b>2.33</b>	<b>2.67</b>	<b>3.33</b>	<b>3.67</b>
<b>T5</b>	<b>3.67</b>	<b>2.00***</b>	<b>1.34***</b>	<b>1.34***</b>	<b>1.00**</b>	0.34 NS	0.00
<b>T2</b>	<b>3.33</b>	<b>1.66***</b>	<b>1.00**</b>	<b>1.00**</b>	<b>0.66*</b>	0.00	
<b>T4</b>	<b>2.67</b>	<b>1.00**</b>	0.34 NS	0.34 NS	0.00		
<b>T1</b>	<b>2.33</b>	<b>0.66*</b>	0.00	0.00			
<b>T6</b>	<b>2.33</b>	<b>0.66*</b>	0.00				
<b>T3</b>	<b>1.67</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 58. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del tamaño del brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>T5</b>	3.67	A
<b>T2</b>	3.33	A
<b>T4</b>	2.67	AB
<b>T1</b>	2.33	AB
<b>T6</b>	2.33	AB
<b>T3</b>	1.67	B

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 3 grupos mostrando diferencias significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T2 (S2 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido) y T5 (S2 =

Limo + tierra vegetal + estiércol; E2 = escarificación Carazo partido), presenta un mayor tamaño del brote, dentro de un rango de 3.33 a 3.67 cm de largo, tratamientos que presentan diferencias altamente significativas con T4, T1, T6 y T3 que conforman el grupo “AB” y “B”. El segundo grupo “AB” constituido por el tratamiento T4, T1 y T6, presenta un tamaño medio de los brotes comprendidos dentro del rango de 2.67 a 2.33, con diferencias significativas del tratamiento T3. El grupo “B” está conformado por el T3, con un valor medio de 1,67 cm de largo del brote. El método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presenta el menor tamaño de los brotes dentro de un rango de 2 cm.

**Cuadro N° 59. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del tamaño del brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.17	0.17	0.17
<b>LS</b>	0.77	0.80	0.82

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 60. Diferencia entre los métodos de escarificación para el tamaño del brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		E3	E1	E2
		2.00	2.50	3.50
E2	3.50	1.50**	1.00**	0.00
E1	2.50	0.50	0.00	
E3	2.00	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 61. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del tamaño del brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Escarificado	Promedio	Agrupamiento
E2	3.50	A
E1	2.50	B
E3	2.00	B

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 2 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido por el método de escarificación E2 (carozo partido) presenta un tamaño del brote de 3.5, con diferencias altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 2 a 2.5 cm de largo del brote.

### 3.15 NÚMERO DE HOJAS POR BROTE

Evaluar el número de hojas en un plantín de durazno es importante para detectar posibles problemas en su crecimiento y salud. Un menor número de hojas puede estar acompañado de una fuerte reducción del crecimiento del brote.

**Cuadro N° 62. Medias del número de hojas por brote con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	3	4	7.00	3.50
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	4	4	8.33	4.17
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	4	3	6.33	3.17
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>11.33</b>	<b>10.33</b>	<b>21.67</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>3.78</b>	<b>3.44</b>		<b>3.61</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 62) referente al número de hojas del brotes antes del repique, establece que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol) presentan un valor medio de 4 hojas/brotes, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un número de hojas/brotes de 3.5 hojas, y finalmente el método que presento el menor número de hojas/brote fue E3 (solo almendras) en el sustrato S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol), con 3 hojas/brotes.

**Cuadro 63: Análisis de Varianza del número de hojas por brote del duraznero  
(Prunus pérsica L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	0.778	0.389	0.85 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	4.94	0.989	2.17*	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	3.11	1.556	3.41*	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	0.50	0.125	0.27 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	1.33	0.667	1.46 NS	1.75	2.20
ERROR	10	4.556	0.456			
TOTAL	29	10.28	0.354			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el número de hojas/brotes antes del repique, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el número de hojas/brotes para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $2.17 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $3.41 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.27 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $1.46 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

#### C.V. - Coeficiente de Variación

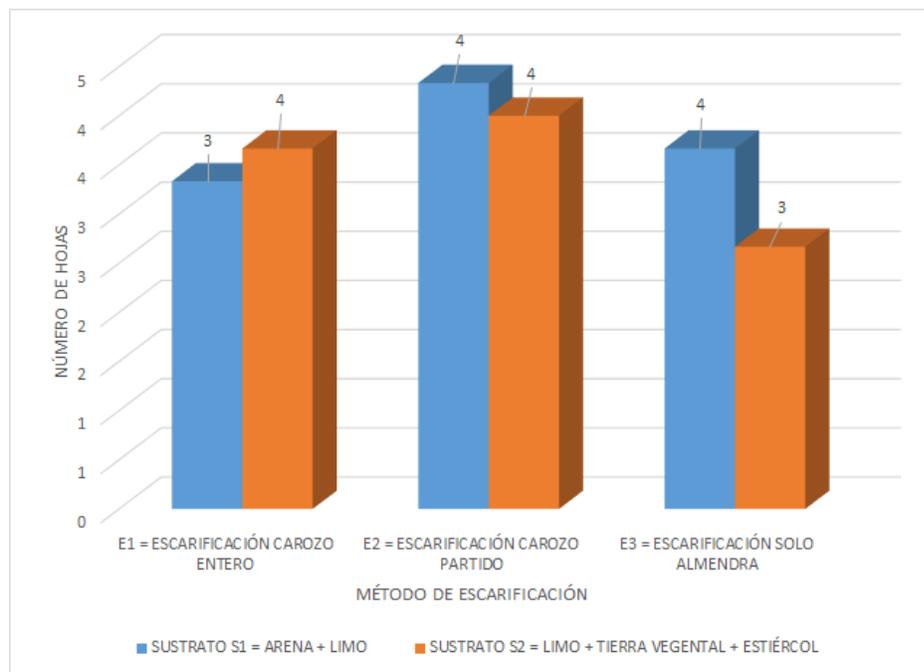
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{0.456}}{3.61} \right) * 100 = 35.52 \%$$

El CV = 35.52 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV <50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 8

#### Representación de las medias para el número de hojas por brote del duraznero (Prunus pérsica L.)



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 8, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del número de hojas/brotes antes del repique, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el mayor número de hojas/brotes (4 hojas/brote), el método de escarificación E1 (Carozo entero) y E3 (solo almendra) en ambos tipos de sustrato S1 y S2, tienen un número de hojas/brotes de 3 a 4 hojas, dependiendo fundamentalmente del método de escarificación y las condiciones del sustrato.

### 3.16 PRUEBA DE DUNCAN

**Cuadro N° 64. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del número de hojas por brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<sub>x̄</sub></b>	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
<b>LS</b>	0.71	0.74	0.76	0.77	0.78	0.79

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 65. Diferencia entre tratamientos para el número de hojas por brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		T6	T3	T2	T5	T1	T4
		2.67	3.33	3.67	3.67	4.00	4.33
<b>T4</b>	<b>4.33</b>	1.66***	1.00*	0.66 NS	0.66 NS	0.33 NS	0.00
<b>T1</b>	<b>4.00</b>	1.33***	0.67 NS	0.33	0.33	0.00	
<b>T5</b>	<b>3.67</b>	1.00*	0.34 NS	0.00	0.00		
<b>T2</b>	<b>3.67</b>	1.00*	0.34 NS	0.00			
<b>T3</b>	<b>3.33</b>	0.66 NS	0.00				
<b>T6</b>	<b>2.67</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 66. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del número de hojas por brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
<b>T4</b>	4.33	A
<b>T1</b>	4.00	A
<b>T5</b>	3.67	A
<b>T2</b>	3.67	A
<b>T3</b>	3.33	AB
<b>T6</b>	2.67	AB

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamientos en 2 grupos mostrando diferencias significativas entre ellos, el grupo "A" conformado por el

tratamiento T4, T1, T5 y T2, presentan un número de hojas/brotes dentro de un rango de 3 a 4, tratamientos que presentan diferencias significativas con T3 y T6 que conforman el grupo “AB”. El segundo grupo “AB” constituido por el tratamiento T3 y T6, presenta un número de hojas/brotes comprendidos dentro del rango de 2 a 3 hojas.

**Cuadro N° 67. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del número de hojas por brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<sub>x̄</sub></b>	0.22	0.22	0.22
<b>LS</b>	1.01	1.05	1.08

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 68. Diferencia entre los métodos de escarificación para el número de hojas por brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>3.17</b>	<b>3.50</b>	<b>4.17</b>
<b>E2</b>	<b>4.17</b>	<b>1.00*</b>	0.67 NS	0.00
<b>E1</b>	<b>3.50</b>	0.33 NS	0.00	
<b>E3</b>	<b>3.17</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 69. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del número de hojas por brote del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

<b>Escarificado</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>E2</b>	4.17	A
<b>E1</b>	3.50	A
<b>E3</b>	3.17	A

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite identificar solo un grupo mostrando diferencias significativas entre ellos, en este sentido el grupo (A) constituido por el método de escarificación E2 (carozo

partido), E1 (Carozo entero), E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra), reportan valores medios de 3 a 4 hojas/brotos.

### 3.17 TAMAÑO DE LAS RAICES AL REPIQUE

Es importante evaluar el tamaño de las raíces de las plántulas de durazno antes de repiquearlas para garantizar un buen crecimiento y desarrollo. Las reservas acumuladas en las raíces son fundamentales para el crecimiento de la planta.

**Cuadro N° 70. Medias del tamaño de las raíces antes del repique, con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	13	12	25.67	12.83
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	17	17	34.33	17.17
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	12	11	22.67	11.33
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>42.33</b>	<b>40.33</b>	<b>82.67</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>14.11</b>	<b>13.44</b>		<b>13.78</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 70) referente al tamaño de las raíces al repique, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) presentan un valor medio de 17.17 cm, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con un tamaño de las raíces al repique de 13 cm. y finalmente el método que presento el menor tamaño de las raíces fue E3 (solo almendras) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con 11 cm, lo cual afecto en porcentaje de prendimiento, el tamaño de las raíces al repique varia entre un rango de 11 a 17 cm.

**Cuadro 71: Análisis de Varianza, del tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	23.444	11.722	6.10**	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	112.44	22.489	11.70***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	110.11	55.056	28.64***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	2.00	0.500	0.26 NS	2.53	3.65
INTERACCIÓN "A" x "B"	2	0.33	0.167	0.09 NS	1.75	2.20
ERROR	10	19.222	1.922			
TOTAL	29	155.11	5.349			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el tamaño de las raíces al repique, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el tamaño de las raíces para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $11.70 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $28.64 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.12 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $0.83 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

#### C.V. - Coeficiente de Variación

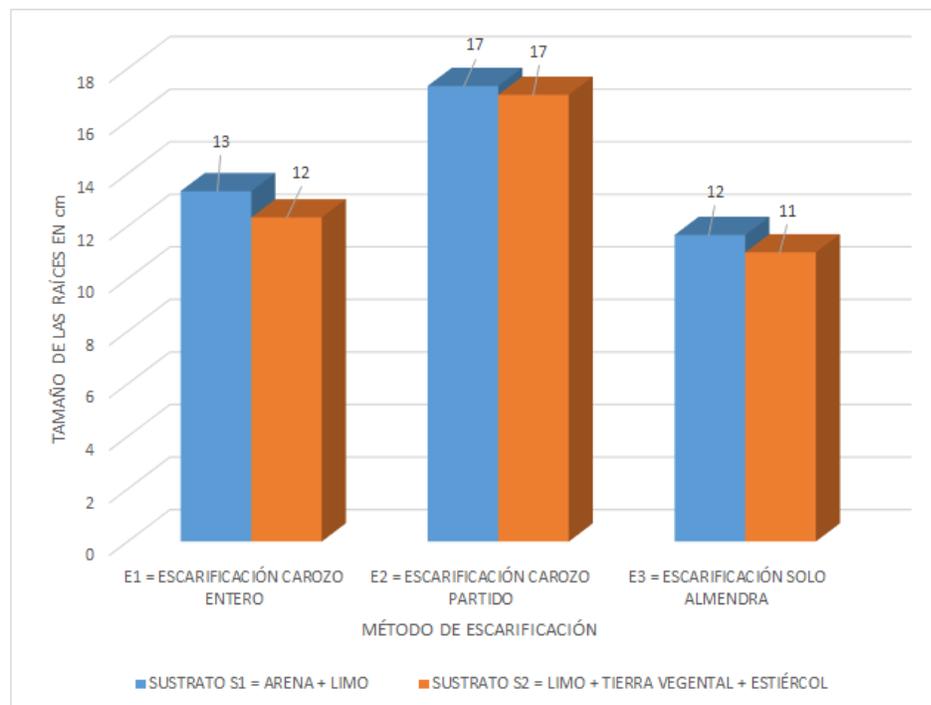
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{1.922}}{13.78} \right) * 100 = 37.35 \%$$

El CV = 37.35 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV <50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 9

**Representación de las medias para el tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 9, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del tamaño de las raíces al repique, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta las raíces más grande de 17 cm, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S2 y S2, tiene un tamaño de las raíces de 12 a 13 cm y finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un tamaño menor con un rango de 11 a 12 cm. En forma general el tamaño de las raíces al repique varía de 11

a 17 cm. dependiendo fundamentalmente del método de escarificación y las condiciones de manejo.

### 3.18 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N° 72. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
<b>LS</b>	1.46	1.53	1.56	1.59	1.61	1.63

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 73. Diferencia entre tratamientos para el tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>T6</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T1</b>	<b>T5</b>	<b>T2</b>
		<b>11.00</b>	<b>11.67</b>	<b>12.33</b>	<b>13.33</b>	<b>17.00</b>	<b>17.33</b>
<b>T2</b>	<b>17.33</b>	<b>6.33***</b>	<b>5.66***</b>	<b>5.00***</b>	<b>4.00***</b>	<b>0.33 NS</b>	0.00
<b>T5</b>	<b>17.00</b>	<b>6.00***</b>	<b>5.33***</b>	<b>4.67***</b>	<b>3.67***</b>	0.00	
<b>T1</b>	<b>13.33</b>	<b>2.33**</b>	<b>1.66*</b>	1.00 NS	0.00		
<b>T4</b>	<b>12.33</b>	1.33 NS	0.66 NS	0.00			
<b>T3</b>	<b>11.67</b>	0.67 NS	0.00				
<b>T6</b>	<b>11.00</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 74. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
T2	17.33	A
T5	17.00	A
T1	13.33	B
T4	12.33	B
T3	11.67	C
T6	11.00	C

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 3 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T2 (S2 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido) y T5 (S2 = Limo + tierra vegetal + estiércol); E2 = escarificación Carazo partido), presenta el mayor tamaño tamaño de las raíces al repique con un rango de 17.33 y 17.0 cm, tratamientos que presentan diferencias altamente significativas con los tratamientos T1, T4, T3, y T6 que conforman el grupo “B” y “C”. El segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T1 y T4, presenta un tamaño de las raíces en el rango de 13.33 a 12.33 cm. con diferencias significativas con el grupo “C” conformados por los tratamientos T3 y T6, los cuales presentan valores de 11.67 a 11.00 cm.

**Cuadro N° 75. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<sub>x̄</sub></b>	0.46	0.46	0.46
<b>LS</b>	2.07	2.16	2.21

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 76. Diferencia entre los métodos de escarificación para el tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>11.33</b>	<b>12.83</b>	<b>17.17</b>
<b>E2</b>	<b>17.17</b>	<b>5.84***</b>	<b>4.34***</b>	0.00
<b>E1</b>	<b>12.83</b>	1.50 NS	0.00	
<b>E3</b>	<b>11.33</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 77. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del tamaño de las raíces antes del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

<b>Escarificado</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>E2</b>	17.17	A
<b>E1</b>	12.83	B
<b>E3</b>	11.33	B

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 2 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido escarificación E2 (carozo partido) presenta un tamaño de las raíces de 17.17 cm, con diferencias altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 12.83 y 11.33 cm del tamaño de las raíces al repique.

### **3.19 ALTURA DE LOS PLANTINES DESPÚES DEL REPIQUE**

Evaluar la altura de los plantines después del repique es importante para garantizar que las plantas crezcan sanas y fuertes. Las plántulas de calidad son sanas, vigorosas, libres de enfermedades y tienen un tallo robusto y leñoso.

**Cuadro N°78. Medias de la altura de los plantines después del repique, con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	27	28	55.33	27.67
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	36	37	73.67	36.83
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	20	18	38.00	19.00
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>83.00</b>	<b>84.00</b>	<b>167.00</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>27.67</b>	<b>28.00</b>		<b>27.83</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 78) referente al tamaño de los plantines después del repique, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) presentan un valor medio de 36.83 cm, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con un tamaño de los plantines de 28.0 cm. y finalmente el método que presento el menor tamaño de los plantines después del repique fue E3 (solo almendras) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con 18 cm.

Romero G. Soledad 2.012. en su trabajo de investigación, referente a la altura de plantas se tiene que la mejor altura es el tratamiento T9 (método mecánico) con un total de 37.52cm, le sigue el tratamiento T10 (E2T4) (método enfriamiento en húmedo), con total de 35.85cm. Y con la menor altura está el tratamiento T8 (E2T2) y T3 (E1T2). (método sumergido en agua caliente), con una altura de 14.02 cm y 10.33 cm. los cuales no difieren con los resultados obtenidos con el presente trabajo.

**Cuadro 79: Análisis de Varianza, de la altura de los plantines después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	1.000	0.500	0.12 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	961.17	192.233	47.66***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	954.33	477.167	118.31***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	0.50	0.125	0.03 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	6.33	3.167	0.79 NS	1.75	2.20
ERROR	10	40.333	4.033			
TOTAL	29	1002.50	34.569			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para la altura de los plantines después del repique, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el tamaño de los plantines para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $47.66 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $118.31 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.12 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{Calculada} < F_{tabulada}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $0.83 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

#### C.V. - Coeficiente de Variación

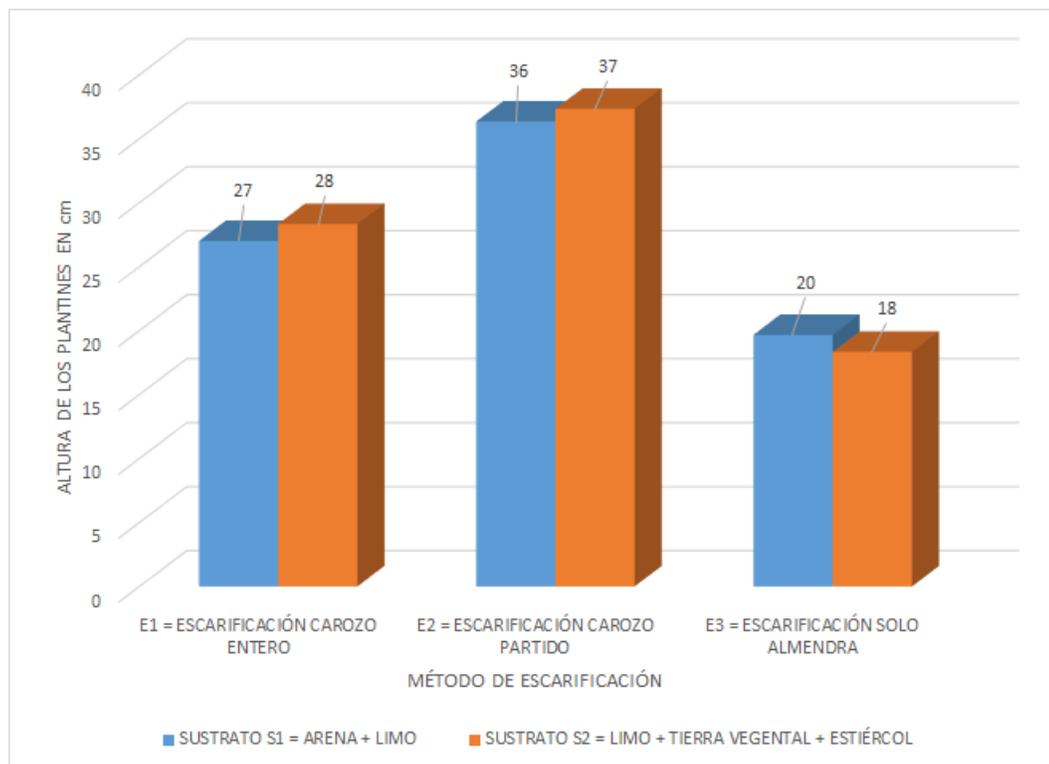
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{4.033}}{27.83} \right) * 100 = 38.07 \%$$

El CV = 38.07 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV <50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 10

#### Representación de las medias para la altura de los plantines después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 10, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias de la altura de los plantines después del repique, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el tamaño más grande de los plantines 36 a 37 cm, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S2 y S2, tiene un tamaño de 27 a 28 cm y finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un tamaño menor de los plantines con un rango de 18 a 20 cm. En forma general el tamaño

de los plantines después del repique varía de 18 a 37 cm. dependiendo fundamentalmente del método de escarificación y las condiciones de manejo.

### 3.20 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N° 80. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, de la altura de los plantines después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
<b>LS</b>	2.12	2.21	2.27	2.31	2.33	2.35

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 81. Diferencia entre tratamientos para la altura de los plantines después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		T6	T3	T1	T4	T2	T5
		18.33	19.67	27.00	28.33	36.33	37.33
<b>T5</b>	<b>37.33</b>	19.00***	17.66***	10.33***	9.00***	1 NS	0.00
<b>T2</b>	<b>36.33</b>	18.00***	16.66***	9.33***	8.00***	0.00	
<b>T4</b>	<b>28.33</b>	10.00***	8.66***	1.33 NS	0.00		
<b>T1</b>	<b>27.00</b>	8.67***	7.33***	0.00			
<b>T3</b>	<b>19.67</b>	1.34 NS	0.00				
<b>T6</b>	<b>18.33</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 82. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos de la altura de los plantines después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
<b>T5</b>	37.33	A
<b>T2</b>	36.33	A
<b>T4</b>	28.33	B
<b>T1</b>	27.00	B
<b>T3</b>	19.67	C
<b>T6</b>	18.33	C

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 3 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T5 (S2 = Limo + tierra vegetal + estiércol; E2 = escarificación Carazo partido) y T2 (S2 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido), presenta el mayor tamaño de los plantines con un rango de 37.33 y 36.33 cm, tratamientos que presentan diferencias altamente significativas con los tratamientos T4, T1, T3 y T6 que conforman el grupo “B”. El segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T4 y T1 presenta un tamaño de la planta en el rango de 28.33 a 27.0 cm con diferencias significativas con el grupo “C” conformado por los tratamientos T3 y T6. El método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presenta plantas más pequeñas en un rango de 18 a 20 cm.

**Cuadro N° 83. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, de la altura de los plantines después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.67	0.67	0.67
<b>LS</b>	3.00	3.13	3.21

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 84. Diferencia entre los métodos de escarificación para la altura de los plantines después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>19.00</b>	<b>27.67</b>	<b>36.83</b>
<b>E2</b>	<b>36.83</b>	<b>17.83***</b>	<b>9.16***</b>	0.00
<b>E1</b>	<b>27.67</b>	<b>8.67***</b>	0.00	
<b>E3</b>	<b>19.00</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 85. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, de la altura de los plantines después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

Escarificado	Promedio	Agrupamiento
E2	36.83	A
E1	27.67	B
E3	19.00	C

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 3 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido por los métodos de escarificación E2 (carozo partido) presenta un tamaño de 37.83 cm, con diferencias altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 27.67 y 19.0 cm del tamaño de los plantines después del repique.

### 3.21 NÚMERO DE HOJAS DEL PLANTÍN DESPUÉS DEL REPIQUE

Para la determinación de esta variable se realizó un muestreo de 20 plántulas por cada tratamiento, la toma de datos se realizó 35 días posteriores a la germinación, se enumeraron hoja a hoja, hasta el ápice vegetativo.

**Cuadro N° 86. Medias del número de hojas del plantín, después del repique, con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	20	22	41.67	20.83
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	23	24	46.67	23.33
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	18	16	34.33	17.17
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>60.33</b>	<b>62.33</b>	<b>122.67</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>20.11</b>	<b>20.78</b>		<b>20.44</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 86) referente al número de hojas del plantín después del repique, establece que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol) presentan un valor medio de 23 a 24 hojas/plantín, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol), con un número de hojas/plantín de 20 a 22 hojas, y finalmente el método que presento el menor número de hojas/plantín fue E3 (solo almendras) en el sustrato S1 (Arena + Limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol), con 16 a 18 hojas/plantín.

**Cuadro 87: Análisis de Varianza, del número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	3.111	1.556	0.74 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	130.44	26.089	12.49***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	115.44	57.722	27.63***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	2.00	0.500	0.23NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	13.00	6.500	3.11*	1.75	2.20
ERROR	10	20.889	2.089			
TOTAL	29	154.44	5.326			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el número de hojas/plantín después del repique, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el número de hojas/plantín para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias significativas para tratamientos donde  $F_{calculado}$  es mayor que  $F_{tabulado}$  al 1 % y 5% ( $12.49 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la  $F_{calculado}$  al 1% y 5% es mayor que la  $F_{tabulado}$  ( $27.63 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{calculada} < F_{tabulada}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.23 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{calculada} > F_{tabulada}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $3.11 > 1.75$  y  $2.20$ ), con diferencias significativas.

### C.V. - Coeficiente de Variación

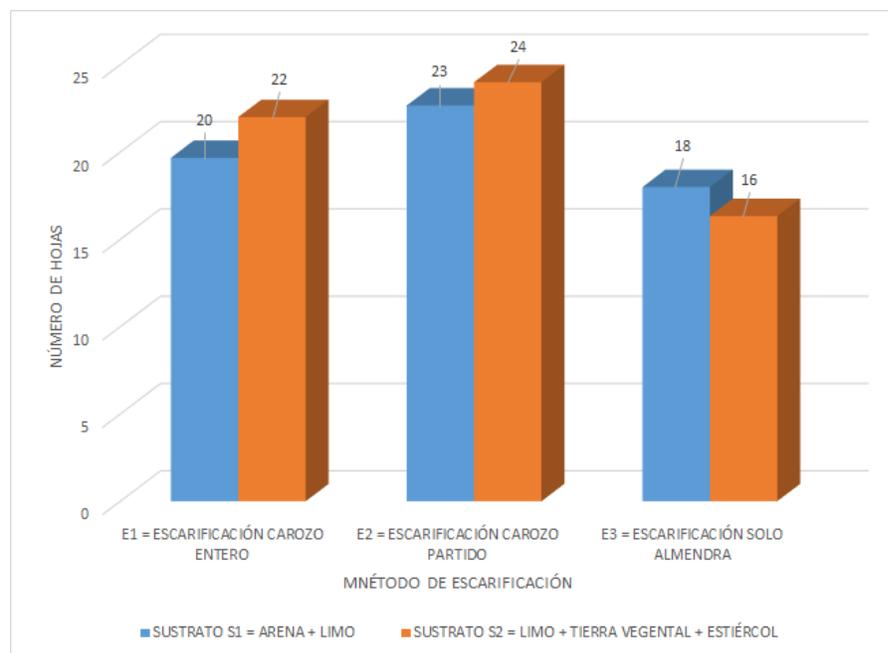
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{2.089}}{20.44} \right) * 100 = 31.96 \%$$

El CV = 31.96 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV < 50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 11

**Representación de las medias para el número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 11, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del número de hojas/plantín después del repique, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el mayor

número de hojas/plantín (23 a 24 hojas/plantín), el método de escarificación E1 (Carozo entero) y E3 (solo almendra) en ambos tipos de sustrato S1 y S2, tienen un número de hojas/plantín de 16 a 22 hojas, dependiendo de las condiciones del sustrato y factores climáticos.

### 3.22 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N° 88. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
<b>LS</b>	1.53	1.59	1.63	1.66	1.68	1.69

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 89. Diferencia entre tratamientos para el número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>T6</b>	<b>T3</b>	<b>T1</b>	<b>T4</b>	<b>T2</b>	<b>T5</b>
		<b>16.33</b>	<b>18.00</b>	<b>19.67</b>	<b>22.00</b>	<b>22.67</b>	<b>24.00</b>
<b>T5</b>	<b>24.00</b>	<b>7.67***</b>	<b>6.00***</b>	<b>4.33</b>	<b>2.00*</b>	<b>1.33 NS</b>	<b>0.00</b>
<b>T2</b>	<b>22.67</b>	<b>6.34***</b>	<b>4.67***</b>	<b>3.00</b>	<b>0.67 NS</b>	<b>0.00</b>	
<b>T4</b>	<b>22.00</b>	<b>5.67***</b>	<b>4.00**</b>	<b>2.33***</b>	<b>0.00</b>		
<b>T1</b>	<b>19.67</b>	<b>3.34**</b>	<b>1.67*</b>	<b>0.00</b>			
<b>T3</b>	<b>18.00</b>	<b>1.67</b>	<b>0.00</b>				
<b>T6</b>	<b>16.33</b>	<b>0.00</b>					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 90. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
T5	24.00	A
T2	22.67	A
T4	22.00	A
T1	19.67	B
T3	18.00	B
T6	16.33	B

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamientos en 2 grupos mostrando diferencias significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T5, T2 y T4, presentan un número de hojas/plantín de 22 a 24 hojas/plantín, tratamientos que presentan diferencias significativas con T1, T3 y T6 que conforman el grupo “B” constituidos por los tratamiento T1, T3 y T6, que presenta un número de hojas/plantín comprendidos dentro del rango de 16 a 20 hojas.

**Cuadro N° 91. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.48	0.48	0.48
<b>LS</b>	2.16	2.25	2.31

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 92. Diferencia entre los métodos de escarificación para el número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		E3	E1	E2
		17.17	20.83	23.33
E2	23.33	6.16***	2.50*	0.00
E1	20.83	3.66**	0.00	
E3	17.17	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 93. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del número de hojas del plantín, después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Escarificado	Promedio	Agrupamiento
E2	23.33	A
E1	20.83	B
E3	17.17	C

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite identificar 3 grupos mostrando diferencias significativas entre ellos, en este sentido el grupo (A) constituido por el método de escarificación E2 (carozo partido) presenta 23.33 hojas/brote, el grupo “B” E1 (Carozo entero) presenta 20.83 hojas/plantín y E3 (solo almendra), reportan valores medios de 17.17 hojas/plantín, con diferencias significativas entre cada uno de ellos.

### **3.23 DIÁMETRO DEL TALLO PLANTÍN DESPUÉS DEL REPIQUE EN mm.**

Evaluar el diámetro del tallo de las plántulas de durazno después del repique permite identificar la calidad de las plantas y predecir su crecimiento. Las plántulas de calidad tienen un tallo robusto y leñoso, sin deformidades.

**Cuadro N° 94. Medias del diámetro del tallo plantín después del repique, con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos.**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMO	S2 = LIMO + TIERRA VEGETAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	2.60	3.07	5.67	2.83
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	3.20	3.33	6.53	3.27
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	2.43	2.77	5.20	2.60
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>8.23</b>	<b>9.17</b>	<b>17.40</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>2.74</b>	<b>3.06</b>		<b>2.90</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 94) referente al diámetro del tallo del plantín después del repique, establece que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol) presentan un valor medio de 3.27 mm de diámetro del tallo, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo) y S2 (Limo + Tierra vegetal + Estiércol), con un diámetro del tallo de 2,83 mm, y finalmente el método que presento el menor diámetro del tallo fue E3 (solo almendras) en el sustrato S1 (Arena + Limo), con 2.43 mm de diámetro del tallo.

De acuerdo a los métodos de escarificación que se empleó Romero G. Soledad 2.012. en su trabajo de investigación el mejor método resultó ser el F3 (método de escarificación mecánico), con una media de 3.20 mm de diámetro del tallo, resultados similares a los obtenidos en el presente estudio.

Sandoval Siles Grover, (1999). En su trabajo “selección y multiplicación de variedades de Durazno en el valle central de Tarija”, obtiene un diámetro del tallo a los 140 días de 2.5 a 3.31mm, con la aplicación de métodos mecánicos de escarificación.

**Cuadro 95: Análisis de Varianza, del diámetro tallo del plantín después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	0.040	0.020	0.16 NS	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	1.89	0.379	3.04**	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	1.37	0.687	5.51**	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	0.44	0.109	0.87 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	0.08	0.042	0.34 NS	1.75	2.20
ERROR	10	1.247	0.125			
TOTAL	29	3.18	0.110			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el diámetro del tallo del plantín, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques no existen diferencias significativas, lo que indica que el diámetro del tallo para cada repetición tiene un comportamiento similar. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias significativas para tratamientos donde  $F_{\text{calculado}}$  es mayor que  $F_{\text{tabulado}}$  al 1 % y 5% ( $3.04 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la  $F_{\text{calculado}}$  al 1% y 5% es mayor que la  $F_{\text{tabulado}}$  ( $5.51 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{\text{Calculada}} < F_{\text{tabulada}}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.87 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{\text{Calculada}} < F_{\text{tabulada}}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $0.34 < 1.75$  y  $2.20$ ), donde no existe diferencias significativas.

#### C.V. - Coeficiente de Variación

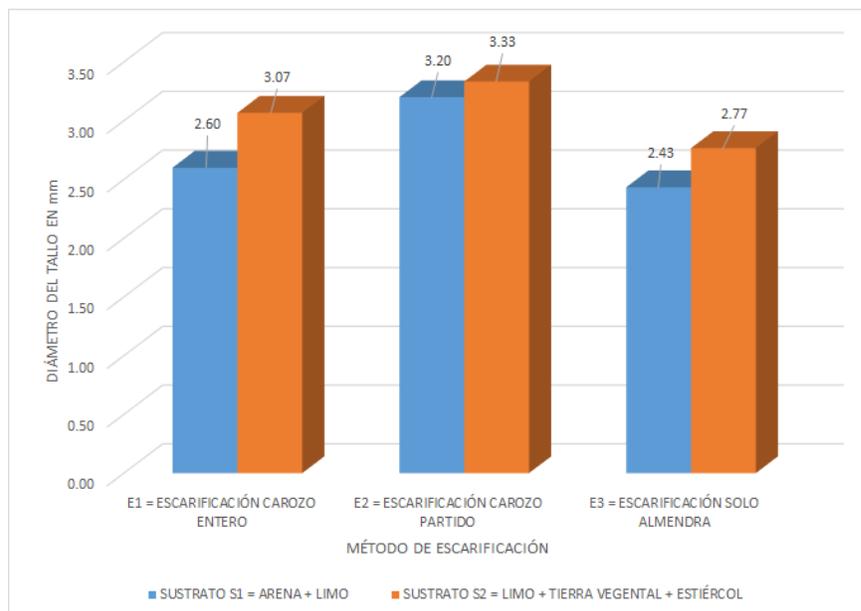
$$CV = \left( \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{0.125}}{2.90} \right) * 100 = 20.73\%$$

El CV = 20.73 % indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado (CV <50), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 12

#### Representación de las medias para el diámetro del plantín después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 12, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del diámetro del tallo del plantín, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que presenta el mayor diámetro del tallo (3.2 a 3.33 mm de grosor), el método de escarificación E1 (Carozo entero) y E3 (solo almendra) en ambos tipos de sustrato S1 y S2, tienen un diámetro que varía de 2.43 a 3.07 mm de grosor del tallo, dependiendo fundamentalmente de las condiciones del sustrato y el mantenimiento del polipropagador.

### 3.23 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N° 96. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del diámetro del plantín después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	2	3	4	5	6	7
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<sub><math>\bar{x}</math></sub></b>	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
<b>LS</b>	0.37	0.39	0.40	0.41	0.41	0.41

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 97. Diferencia entre tratamientos para el diámetro del plantín después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		T3	T1	T6	T4	T2	T5
		2.43	2.60	2.77	3.07	3.20	3.33
T5	3.33	0.90***	0.73***	0.56***	0.26 NS	0.13 NS	0.00
T2	3.20	0.77***	0.60***	0.43***	0.13 NS	0.00	
T4	3.07	0.64***	0.47***	0.30 NS	0.00		
T6	2.77	0.34 NS	0.17 NS	0.00			
T1	2.60	0.17 NS	0.00				
T3	2.43	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 98. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del diámetro del plantín después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

Tratamiento	Promedio	Agrupamiento
T5	3.33	A
T2	3.20	A
T4	3.07	A
T6	2.77	B
T1	2.60	B
T3	2.43	B

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamientos en 2 grupos mostrando diferencias significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T5, T2 y T4, que presentan un diámetro del tallo del plantín dentro de un rango de 3.33 a 3.07 mm, tratamientos que presentan diferencias significativas con T6,

T1 y T3 que conforman el grupo “B”. los cuales presentan un diámetro del tallo comprendidos dentro del rango de 2.77 a 2.43 mm, respectivamente.

**Cuadro N° 99. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del diámetro del plantín después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<sub>x̄</sub></b>	0.12	0.12	0.12
<b>LS</b>	0.53	0.55	0.56

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 100. Diferencia entre los métodos de escarificación para el diámetro del plantín después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>2.60</b>	<b>2.83</b>	<b>3.27</b>
<b>E2</b>	<b>3.27</b>	<b>0.67 **</b>	0.44 NS	0.00
<b>E1</b>	<b>2.83</b>	0.23 NS	0.00	
<b>E3</b>	<b>2.60</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 101. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del diámetro del plantín después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

<b>Escarificado</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>E2</b>	3.27	A
<b>E1</b>	2.83	A
<b>E3</b>	2.60	A

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite identificar solo un grupo mostrando diferencias significativas entre ellos, en este sentido el grupo (A) constituido por el método de escarificación E2 (carozo partido), E1 (Carozo entero) y E3 (solo almendra), reportan valores medios de 3.27 a

2.60 mm de diámetro del plantín. En los métodos que se empleó el que mejor resultado es el E2 (carozo partido), con un mayor crecimiento en cuanto a el diámetro, esto se dio porque germinó en un menor tiempo que los demás tratamientos y tuvo más tiempo para desarrollarse.

Fossati y Olivera (1996), mencionan que un sustrato con mayor porosidad permite un buen drenaje y facilita el crecimiento y buena formación del tallo.

Delgado (1999), señala que, el diámetro del tallo para todas las especies indica el vigor de la plántula para su desarrollo, que es lo que se busca en toda producción.

### 3.24 PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DESPUÉS DEL REPIQUE

El prendimiento es el porcentaje de plantines que crecen bien en el vivero. Evaluar el porcentaje de prendimiento de los plantines de durazno es importante para saber cuántas de ellas crecerán vigorosamente y formarán raíces. Esto permite optimizar los tratamientos y acelerar el enraizamiento.

#### **Cuadro N° 102. Medias del porcentaje de prendimiento después del repique con la aplicación de diferentes métodos de escarificación y en dos sustratos**

ESCARIFICACIÓN	SUSTRATO		SUMA ESCARIFICACIÓN	MEDIAS
	S1 = ARENA + LIMMO	S2 = LIMMO + TIERRA VEGENTAL + ESTIÉRCOL		
E1 = ESCARIFICACIÓN CAROZO ENTERO	84.67	90.67	175.33	87.67
E2 = ESCARIFICACIÓN CAROZO PARTIDO	96.33	94.67	191.00	95.50
E3 = ESCARIFICACIÓN SOLO ALMENDRA	79.67	78.33	158.00	79.00
<b>SUMA SUSTRATOS</b>	<b>260.67</b>	<b>263.67</b>	<b>524.33</b>	
<b>MEDIAS</b>	<b>86.89</b>	<b>87.89</b>		<b>87.39</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior (Cuadro N° 102) referente al porcentaje de prendimiento después del repique, se tiene que el mayor porcentaje se presenta con el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) con un valor medio de 95.50 %, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1 (Arena + Limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con un valor medio de 87.67 % de prendimiento y finalmente el método que presento el menor porcentaje de prendimiento fue E3 (solo almendras) en el

sustrato S1 (Arena + Limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con 79.00 % de prendimiento este puede ser debido a la excesiva humedad generado por el periodo de lluvias y el ataque de hormigas, el porcentaje de prendimiento luego del repique varía entre un rango de 78.33 a 96.37 % de prendimiento.

Según Romero G. Soledad 2.012. en su tesis, presenta que el mejor porcentaje de prendimiento después del repique es de 93.66%, variando el mismo desde 75 % a 94 %, dependiendo del método de escarificación, donde el mejor método es el mecánico.

De igual forma Quino Gonzalo (2017) en su trabajo de investigación alcanzo a través del método de escarificación mecánica al finalizar el periodo de evaluación en vivero, una media de 93 % de prendimiento después del repique.

Rodríguez (1991), indica que la producción de la planta está íntimamente relacionada con el desarrollo foliar y de acuerdo con Granada (1980), el sustrato puede influir en el porcentaje de sobrevivencia y en el subsecuente desarrollo de las plantas.

**Cuadro 103: Análisis de Varianza, del porcentaje de prendimiento después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L.)	SUMA DE CUADRADOS (SC)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA	"F" TABULADO	
					5%	1%
BLOQUES	2	80.444	40.222	10.17***	3.15	4.98
TRATAMIENTOS	5	878.28	175.656	44.41***	1.65	2.03
FACTOR "A"	2	817.44	408.722	103.33***	2.37	3.34
FACTOR "B"	4	4.50	1.125	0.28 NS	2.53	3.65
INTERRACCIÓN "A" x "B"	2	56.33	28.167	7.12***	1.75	2.20
ERROR	10	39.556	3.956			
TOTAL	29	998.28	34.423			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento después del repique, aplicado para el factor A (Métodos de escarificación) y factor B (Tipos de sustratos), de acuerdo a los resultados deducimos que entre bloques existen diferencias altamente significativas, donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $10.17 > 3.15$  y  $4.98$ ) lo que indica que el porcentaje de prendimiento para cada repetición tienen un comportamiento diferente. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen

diferencias altamente significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5% ( $44.41 > 1.65$  y  $2.03$ ), para el factor A (Métodos de escarificación), existen diferencias altamente significativas ya que la F calculado al 1% y 5% es mayor que la F tabulado ( $103.33 > 2.37$  y  $3.34$ ), para el factor B (Tipos de sustratos)  $F_{\text{Calculada}} < F_{\text{tabulada}}$  al 1 y 5% de probabilidad ( $0.28 < 2.53$  y  $3.65$ ) donde no existe diferencias significativas y para la interacción (AB) entre los dos factores la  $F_{\text{Calculada}} > F_{\text{tabulada}}$  al 5 % y 1 % de probabilidad ( $7.12 > 1.75$  y  $2.20$ ), donde existe diferencias significativas.

### **C.V. - Coeficiente de Variación**

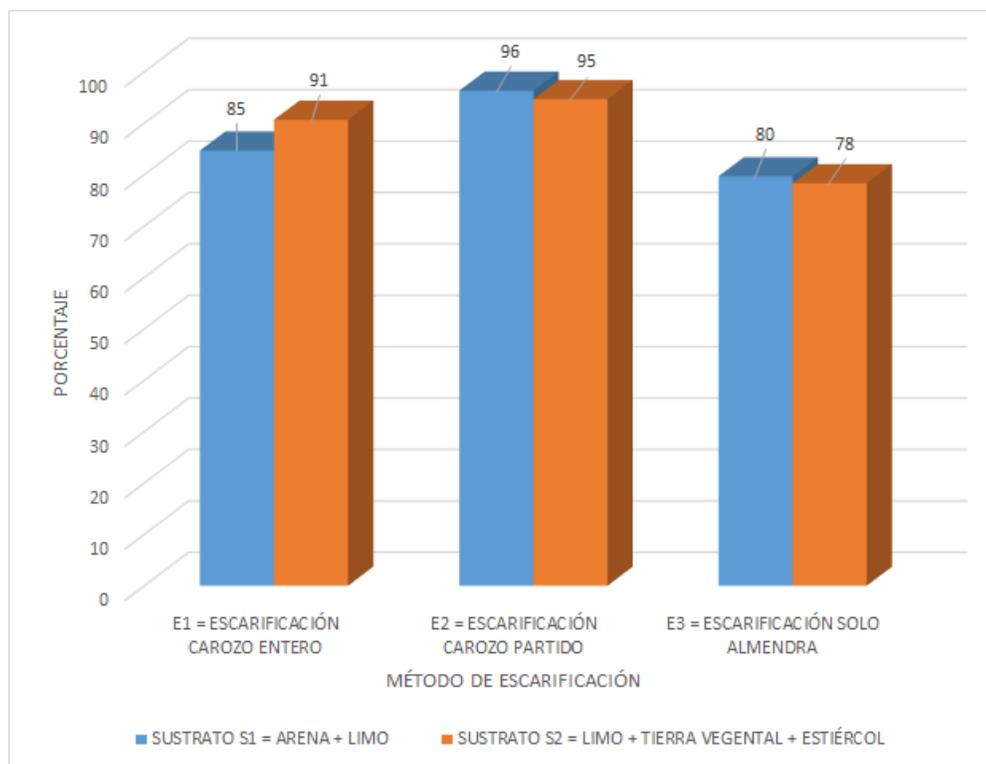
$$CV = \left( \frac{\sqrt{\text{CME}}}{\bar{X}} \right) * 100$$

$$CV = \left( \frac{\sqrt{3.956}}{87.39} \right) * 100 = 21.28 \%$$

El  $CV = 21.28 \%$  indica que los datos experimentales son confiables ya que el CV se halla por debajo del valor recomendado ( $CV < 50$ ), Calzada, (1982). Y es adecuado para la variable experimental altura de planta.

### GRÁFICO N° 13

**Representación de las medias para el porcentaje de prendimiento después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 13, se muestra las diferencias que existen entre los métodos de escarificación, tomando en cuenta las medias del porcentaje de prendimiento después del repique, el método de Escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limos) y S2 (Limo + tierra vegetal + estiércol), es el que mayor porcentaje de prendimiento presenta 95 y 96 % respectivamente, el método de escarificación E1 (Carozo entero) en ambos sustrato S2 y S2, tiene un rango de 85 a 91 % de prendimiento, finalmente el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presenta un menor porcentaje de prendimiento con un rango de 78 a 80 %. En forma general el porcentaje de prendimiento varían de 78 a 96 % dependiendo fundamentalmente del manejo del plantín y las condiciones ambientales.

### 3.25 PRUEBA DE DUNCAN

Aplicando la prueba de Duncan podemos establecer lo siguiente

**Cuadro N°104. Cálculo de los límites de significancia para tratamientos, del porcentaje de prendimiento después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
<b>LS</b>	2.10	2.19	2.24	2.28	2.31	2.33

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 105. Diferencia entre tratamientos para el porcentaje de prendimiento después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

		<b>T6</b>	<b>T3</b>	<b>T1</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T2</b>
		<b>78.33</b>	<b>79.67</b>	<b>84.67</b>	<b>90.67</b>	<b>94.67</b>	<b>96.33</b>
<b>T2</b>	<b>96.33</b>	<b>18.00***</b>	<b>16.66***</b>	<b>11.66***</b>	<b>5.66***</b>	1.66 NS	0.00
<b>T5</b>	<b>94.67</b>	<b>16.34***</b>	<b>15.00***</b>	<b>10.00***</b>	<b>4.00***</b>	0.00	
<b>T4</b>	<b>90.67</b>	<b>12.34***</b>	<b>11.00***</b>	<b>6.00***</b>	0.00		
<b>T1</b>	<b>84.67</b>	<b>6.34***</b>	<b>5.00***</b>	0.00			
<b>T3</b>	<b>79.67</b>	1.34 NS	0.00				
<b>T6</b>	<b>78.33</b>	0.00					

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 106. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN para tratamientos, del porcentaje de prendimiento después del repique del duraznero (Prunus pérsica L.)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>T2</b>	96.33	A
<b>T5</b>	94.67	A
<b>T4</b>	90.67	B
<b>T1</b>	84.67	C
<b>T3</b>	79.67	D
<b>T6</b>	78.33	D

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar la prueba MDS, permite agrupar los tratamiento en 4 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, el grupo “A” conformado por el tratamiento T2 (S1 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido) y T5 (S2 = limo + tierra vegetal + estiércol; E2 = escarificación carozo partido), presenta el mayor porcentaje de prendimiento con 96.33 a 94.67 %, el cual presenta diferencias altamente significativas con los tratamientos, T4, T1, T3 y T6 que conforman el grupo “B”, “C” y “D”, el segundo grupo “B” constituido por el tratamiento T4 (S2 = limo + tierra vegetal + estiércol y E1 = carozo entero), presenta un 90.67 % de prendimiento, mostrando diferencias altamente significativas con los tratamientos que conforman el grupo “C” y “D” que son los que menor porcentaje de prendimiento tienen (78.33 a 84.67 %), donde el método de escarificación E3 (solo almendra), en ambos sustratos S1 y S2, presenta el 78 % y 80 % de germinación.

**Cuadro N° 107. Cálculo de los límites de significancia para métodos de escarificación, del porcentaje de prendimiento después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>q</b>	4.482	4.671	4.789
<b>S<math>\bar{x}</math></b>	0.66	0.66	0.66
<b>LS</b>	2.97	3.10	3.17

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 108. Diferencia entre los métodos de escarificación para del porcentaje de prendimiento después del repique el duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

		<b>E3</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>
		<b>79.00</b>	<b>87.67</b>	<b>95.50</b>
<b>E2</b>	<b>95.50</b>	<b>16.50***</b>	<b>7.83***</b>	0.00
<b>E1</b>	<b>87.67</b>	<b>8.67***</b>	0.00	
<b>E3</b>	<b>79.00</b>	0.00		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 109. Resultado de la PRUEBA DE DUNCAN, métodos de escarificación, del porcentaje de prendimiento después del repique del duraznero (*Prunus pérsica* L.)**

<b>Escarificado</b>	<b>Promedio</b>	<b>Agrupamiento</b>
<b>E2</b>	95.50	A
<b>E1</b>	87.67	B
<b>E3</b>	79.00	C

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, luego de realizar la prueba MDS, los métodos de escarificación, nos permite agruparlos en 3 grupos mostrando diferencias altamente significativas entre ellos, en este sentido el primer grupo (A) constituido escarificación E2 (carozo partido) presenta un porcentaje de prendimiento, de 95.50 %, con diferencia altamente significativas con los otros dos métodos de escarificación E1 (carozo entero) y E3 (solo almendra) con valores medios de 79.00 y 87.67 % de prendimiento.

### **3.26 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO**

El análisis económico es considerado de importancia, procurando siempre hacerlo lo más objetivo posible, para poder informar de los beneficios que podría obtener en términos de rentabilidad.

Este análisis se realizó según la propuesta metodología descrita por Perrin, (1988), quien recomienda el análisis de costos variables, beneficios brutos, beneficios netos y la relación beneficio/costo, sobre la base de los rendimientos y costos obtenidos por tratamiento. El Cuadro 110 muestra el costo total del trabajo de investigación que contempla la infraestructura, obtención de las semillas de durazno y la estabilización de las camas de propagación asciende a 4325.4 Bs. para un área de 11.56 m<sup>2</sup>.

Cuadro N° 110 Costos de producción total y por tratamiento

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C.U. (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs.)	COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO (Bs.)					
					T1 = S <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	T2 = S <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	T3 = S <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	T4 = S <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	T5 = S <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	T6 = S <sub>2</sub> E <sub>3</sub>
<b>A. INFRAESTRUCTURA</b>				<b>150.0</b>	<b>608.3</b>	<b>608.3</b>	<b>608.3</b>	<b>608.3</b>	<b>608.3</b>	<b>608.3</b>
Materiales e insumos para carpa solar	Global	1	3500	3500.0	583.3	583.3	583.3	583.3	583.3	583.3
Construcción de carpa solar	Jornales	1.50	100.0	150.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
<b>Acondicionamiento de platabandas</b>				<b>450.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>
Desmalezado y marcación	Jornales	1.50	100.0	150.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Colocado de ladrillo a platabandas	Jornales	2.00	100.0	200.0	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3
Colocado de grava y Arena	Jornales	1.00	100.0	100.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
<b>B. SISTEMA DE RIEGO</b>				<b>110.0</b>	<b>18.3</b>	<b>18.3</b>	<b>18.3</b>	<b>18.3</b>	<b>18.3</b>	<b>18.3</b>
Mangueras	m	10.00	7.0	70.0	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
Costo del Agua	Mes	4.00	10.0	40.0	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
<b>C. INSUMOS</b>				<b>395.0</b>	<b>65.8</b>	<b>7.5</b>	<b>65.8</b>	<b>7.5</b>	<b>65.8</b>	<b>7.5</b>
Semillas de durazno	Kg	70.00	5.0	350.0	58.3		58.3		58.3	
Formol 40 %	Lts	1.50	30.0	45.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
<b>D. COSTO DEL SUSTRATO</b>				<b>450.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>	<b>75.0</b>
Limo 30 %	m <sup>3</sup>	1	170.0	170.0	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3
Abono vegetal	m <sup>3</sup>	1	280.0	280.0	46.7	46.7	46.7	46.7	46.7	46.7
Materia Organica	m <sup>3</sup>	1	180.0	180.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
<b>E. PLAGUICIDAS</b>				<b>107.5</b>	<b>17.9</b>	<b>17.9</b>	<b>17.9</b>	<b>17.9</b>	<b>17.9</b>	<b>17.9</b>
Insecticida	Lt	1.00	80.0	80.0	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
Fungicida	Lt	0.25	110.0	27.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
<b>F. PLANTACIÓN</b>				<b>800.0</b>	<b>133.3</b>	<b>83.3</b>	<b>133.3</b>	<b>133.3</b>	<b>83.3</b>	<b>133.3</b>
Acondicionamiento de la semilla	Jornales	3.00	100.0	300.0	50.0		50.0	50.0		50.0
Cortado y sellado de bolsas	Jornales	1.00	100.0	100.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
Preparación del sustrato	Jornales	1.00	100.0	100.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
Llenado de bolsas	Jornales	2.00	100.0	200.0	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3
Colocado de las bolsas en las platabandas	Jornales	0.50	100.0	50.0	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
Siembra de la semilla en el polipropagador	Jornales	0.50	100.0	50.0	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
<b>G. LABORES CULTURALES</b>				<b>1500.0</b>	<b>250.0</b>	<b>150.0</b>	<b>250.0</b>	<b>150.0</b>	<b>250.0</b>	<b>150.0</b>
Riego	Jornales	4.00	100.0	400.0	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7
Deshirbe	Jornales	6.00	100.0	600.0	100.0		100.0		100.0	
Control fitosanitario	Jornales	2.00	100.0	200.0	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3
Podas de formación selectiva	Jornales	1.00	100.0	100.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
Remoción de bolsas	Jornales	2.00	100.0	200.0	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3
<b>IMPREVISTOS 10 %</b>				<b>362.9</b>	<b>60.5</b>	<b>60.5</b>	<b>60.5</b>	<b>60.5</b>	<b>60.5</b>	<b>60.5</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4325.4</b>	<b>2608.4</b>	<b>2191.8</b>	<b>2608.4</b>	<b>2291.8</b>	<b>2508.4</b>	<b>2291.8</b>

Fuente: Elaboración propia

El costo total de producción por metro cuadrado de la infraestructura de las camas de propagación es calculado dividiendo la inversión total entre el área total de estudio para un periodo de 4 meses, tiempo de duración de la investigación. El costo de producción por metro cuadrado ha sido el siguiente:

$$\frac{4325.4}{11.56} = 374.17 \text{ Bs./m}^2$$

Se tiene un porcentaje de prendimiento de 96 %, con los diferentes tratamientos, se considera además el precio de venta de las plantas por vía directa al consumidor y venta a comerciantes mayoristas en promedio a 3 Bs/plantín.

El cuadro N° 111, muestra el análisis de costos de los tratamientos según el manual metodológico de evaluación del CIMMYT (Perrin, 1988) y el Beneficio – Costo (B/C) para cada tratamiento en la producción de plántines de durazno para un periodo de 4 meses.

**Cuadro N° 111 Análisis de la Razón Beneficio/Costo para cada uno de los tratamientos**

TRATAMIENTO	TOTAL COSTO POR TRATAMIENTO (Bs.)	TOTAL PRODUCCION PLANTAS (UNIDAD/100 m <sup>2</sup> )	PRECIO UNITARIO (Bs.)	VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN (Bs.)	INGRESO BRUTO (Bs.)	RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)
T1 = S <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	2608.40	1200.00	3.0	2.174	3600.0	1.4
T2 = S <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	2191.80	1200.00	3.0	1.827	3600.0	1.6
T3 = S <sub>1</sub> E <sub>3</sub>	2608.40	1200.00	3.0	2.174	3600.0	1.4
T4 = S <sub>2</sub> E <sub>1</sub>	2291.80	1200.00	3.0	1.910	3600.0	1.6
T5 = S <sub>2</sub> E <sub>2</sub>	2508.40	1200.00	3.0	2.090	3600.0	1.4
T6 = S <sub>2</sub> E <sub>3</sub>	2291.80	1200.00	3.0	1.910	3600.0	1.6

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro 111 el Ingreso neto (IN) de los tratamientos varía en función del costo de producción, lo cual tiene un efecto directo en el Beneficio Costo (B/C), es decir que a mayor costo existe un menor Ingreso Neto y por consiguiente habrá un menor Beneficio sobre los ingresos para la misma superficie utilizada (11.56 m<sup>2</sup>) en un mismo periodo de tiempo (4 meses).

Los tratamientos con mayor beneficio, según el cuadro 114, fueron los tratamientos T2, T4, y T6, con un valor de 1.6 de B/C respectivamente, lo que equivale a decir que de cada boliviano invertido se recupera la inversión de 1 Bs y se obtuvo una ganancia de 0,6 Bs por planta y el T1, T3 y T5 con un valor de 1.4 Bs; lo que equivale a decir que de cada Bs invertido se recupera la inversión de 0.4 Bs y cada planta se vende a un valor de 3 Bs.

**CAPÍTULO IV**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### 4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos y a las variables de respuestas planteadas las conclusiones fueron elaboradas en base a los resultados obtenidos:

##### *Número de días para la germinación*

- De acuerdo al registro realizado se tomó en cuenta el transcurso de días desde la siembra hasta más del 50% de germinación de todo el ensayo en el polipropagador, dándonos como resultado que según los métodos de escarificación E3 (Solo almendras) en el sustrato S2 es el menos tiempo empleado en la germinación con un valor medio de 106 días y el tratamiento E1 (Escarificación carozo entero) en el sustrato S2, tardo más tiempo en germinación registrando 127 días, variando el tiempo de tiempo de germinación en un rango de 3.5 a 4 meses, dependiendo directamente del método de escarificación empleado, ya que el ANVA, nos muestra diferencias estadísticas altamente significativas entre los métodos de escarificación, dato importante a registrar ya que nos permite mejorar y disminuir el tiempo de germinación de las plántulas en el poli propagador.

##### *Porcentaje de Germinación (%)*

- Los resultados obtenidos para el porcentaje de germinación, establecen que existe una diferencia estadística entre los tratamientos y los métodos de escarificación, donde el mejor tratamiento T5, escarificación E2 (Carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol), mostrando el mejor porcentaje de germinación a los 115 días con valores de 63%. De igual forma el porcentaje de germinación a los 130 días del tratamiento T5 escarificación E2 (Carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol), también presento el mejor porcentaje de germinación con un valor de 93%, mostrando diferencias altamente significativas con los otros tratamientos (T2, T4, T2, T3 y T6). En este sentido el mejor método de escarificación fue E2 (Carozo partido).

##### *Altura total de los plantines*

- De acuerdo a la variable de alturas totales de los plantines a 115 días antes del repique y al final del ensayo, que fue a los 140 días de desarrollo, se observó que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 y S2, presentan un valor medio de 13 cm (a los 115 días) y 37 cm (a los 140 días), con diferencias altamente significativas con los tratamientos T4, T6, T1 y T3, también se registró los valores más altos, dentro de los tratamientos T2 y T5 con valores medios de 13,33 cm y 12,67 cm de altura promedio de los plantines a los 115 días y 36.33 a 37.33 cm a los 140 días.

#### ***Número de plantines con brotes***

- Referente al número de plantines con brotes, el análisis de esta variable reporta que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 y S2 presentan un valor medio de 64.50 plantines con brotes, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1, con 48 plantines con brotes y finalmente el método E3 (solo almendras) en el sustrato S1, presento el valor más bajo con 35 plantines con brotes, el análisis de varianzas muestra que existen diferencias altamente significativas para tratamientos y los métodos de escarificación.

#### ***Numero de brotes por plantín antes del repique***

- Referente al número de brotes por plantín antes del repique, el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 y S2 presentan un valor medio de 3 brotes/plantines, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1, con 2 brotes/plantín. De igual forma el ANVA, nos muestra que existen diferencias significativas para tratamientos donde T2 (S2 = Arena + limo; E2 = escarificación carozo partido) y T5 (S2 = Limo + tierra vegetal + estiércol; E2 = escarificación Carazo partido), presenta un número de brotes/plantines dentro de un rango de 6 a 7 brotes, tratamientos que presentan diferencias altamente significativas con T4, T1, T6 y T3”.

En cuanto al tamaño del brote antes del repique, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 y S2 presentan un

valor medio de 3.5 cm de largo del brote, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) S2, con tamaño del brote de 2.5 cm, y finalmente el método que presento el menor tamaño del brote fue E3 (solo almendras) S1, con 2 cm de largo, el tamaño del brote varía entre un rango de 2 a 4 cm de largo.

### ***Número de hojas***

- Esta variable se observó en dos periodos antes del repique (115 días) y después del repique (140 días al finalizar el periodo de evaluación), el mejor método resultó ser el E2 (carozo partido), con una media de 4 hojas antes del repique y 23 hojas después del repique. En ambos casos el ANVA, nos muestra que existen diferencias significativas para tratamientos donde F calculado es mayor que F tabulado al 1 % y 5%.

### ***Desarrollo radicular***

- De acuerdo al desarrollo radicular se evidencio que no presentan anomalías en las raíces principales y secundarias con ausencia de agalla de corona, y de acuerdo al desarrollo medido en pesos (gr) de las raíces el mejor resultado se presentó en el sustrato 2 con una media de 4.3 gr obteniendo su mejor valor en el tratamiento con un peso 4.9 gramos T5 y T2.

En cuanto al tamaño de las raíces al repique, se tiene que el método de escarificación E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 y S2 presentan un valor medio de 17.17 cm, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) en el sustrato S1, con un tamaño de de 13 cm. y el método E3 (solo almendras) en el sustrato S2 (Limo + Tierra + Estiércol), con 11 cm, reportando diferencias altamente significativas con los tratamientos T1, T4, T3, y T6, en la comparación de medias.

### ***Diámetro basal***

- Dentro del desarrollo dimétrico de los plantines medido también a los 140 días de desarrollo indicamos establece que el método de escarificación E2 (carozo partido), presentan un valor medio de 3.27 mm de diámetro del tallo, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero), con 2,83 mm de diámetro, y finalmente el método que presento el menor diámetro del tallo fue E3 (solo almendras) con 2.43 mm de diámetro del tallo, mostrando diferencias altamente significativas entre tratamientos y métodos de escarificación.

#### ***Porcentaje de prendimiento de los plantines***

- El porcentaje de prendimiento en el repique el mejor método de escarificación es E2 (carozo partido) en ambos tipos de sustrato S1 (Arena + limo) y S2 (Limo + Tierra + Estiércol) con un valor medio de 95.50 %, seguido del método de escarificación E1 (carozo entero) y el método que presento el menor porcentaje de prendimiento fue E3 (solo almendras) el porcentaje de prendimiento luego del repique varía entre un rango de 78.33 a 96.37 % de prendimiento este puede ser debido a la excesiva humedad generado por el periodo de lluvias y el ataque de hormigas.

#### ***Análisis costo beneficio***

- El análisis costo/beneficio establece que los tratamientos con mayor beneficio, fueron los tratamientos T2, T4, y T6, con un valor de 1.6 de B/C respectivamente, lo que equivale a decir que de cada boliviano invertido se recupera la inversión de 1 Bs y se obtuvo una ganancia de 0,6 Bs por planta y el T1, T3 y T5 con un valor de 1.4 Bs; lo que equivale a decir que de cada Bs invertido se recupera la inversión de 0.4 Bs y cada planta se vende a un valor de 3 Bs.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- Para producir porta injertos de duraznero se recomienda utilizar semillas nuevas del mismo año por obtener un mayor porcentaje de germinación y emergencia aceptable. No es recomendable utilizar semillas de años anteriores porque su viabilidad y porcentaje de germinación es bajo, pero en caso necesario se puede utilizar y tener un prendimiento bajo.
- De acuerdo a los métodos de escarificación que se utilizó, se recomienda utilizar el método mecánico de escarificación carozo partido por tener un mayor porcentaje de germinación y en un tiempo medio de emergencia, también se recomienda estudiar más a detalle del método de escarificación solo almendras ya que en el presente estudio estas presentan un menor tiempo a emergencia, que en este estudio fue afectado con las condiciones climáticas.
- En cuanto al repique se debe tener preparado el sustrato que sea blando, suelto y desinfectado para evitar cualquier entrada de enfermedades mediante el sustrato, para luego trasladar la planta a raíz desnuda. Se recomienda la utilización del sustrato 2, compuesto por limo + tierra vegetal y estiércol animal, que es el que mostro mejor resultados en cuanto al desarrollarlo de los plantines durante el tiempo de estudio.
- Se recomienda la aplicación del desinfectante a una mayor dosis en sustratos antes de realizar la siembra para favorecer la eliminación de todo agente patógeno, en especial del damping-off hongo de putrefacción o muerte del tallo de los plantines recién germinados.

