

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

En el siglo XIX se constata que el duraznero aparece ya como cultivo en expansión. A principios del siglo XX se empiezan a seleccionar genotipos de durazneros a partir de poblaciones procedentes de semilla y se fijan por medio de injerto.

Entre los países de mayor producción están: EE.UU. Italia, España, Grecia, Francia, China, Chile, Argentina y México.

Se comenta que a comienzos del siglo XVII el cultivo de durazno se introdujo en Valles de Cintis Dpto. de Chuquisaca, luego se expandió a los valles de Tomayapo, Paicho y al valle central de Tarija. La producción de frutas de valle en Bolivia, ha experimentado en los últimos 12 años una importante evolución en superficie cultivada, en volúmenes de producción como en rendimientos por ha, en las cinco especies frutales más importantes (durazno, uva de mesa, manzana, chirimoya y palta). Por otra parte, los rendimientos son muy 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 realizan las primeras investigaciones de frutales de carozo y pepita en el vivero de Erquis Sud, dependiente del I.P.T.A. con la introducción de diferentes variedades traídas de la provincia de Buenos Aires (República de Argentina). (Duran, 2008).

Posteriormente se implementó el vivero de Coimata dependiente de ex. CODETAR con la introducción de diversas variedades de carozo y pepita de los Estados Unidos de Norteamérica, de las cuales se tiene algunas variedades adaptadas a nuestras condiciones ecológicas. En Bolivia es una actividad importante en la generación de ingreso y empleo de pequeños productores principalmente en el área rural. Como fruta de clima templado se produce principalmente en los valles meso térmicos de los departamentos de: Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, La Paz, Potosí y Santa Cruz. (Duran, 2008).

El volumen de producción de durazno en los últimos 8 años ha tenido una tasa de crecimiento del 5% año como promedio debido a la creciente demanda del durazno en estado fresco y sus derivados en el mercado interno. El cultivo de duraznero no representa una actividad agrícola de gran importancia ya que es implementada al contorno, orilla de las propiedades, a lo largo de las acequias, esto lo realizan los productores por el alto riesgo de pérdida de la producción por consecuencia de los desastres naturales como ser: heladas y granizadas. (Caballero, 2002).

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. (Calderón, 1987.).

**La producción de porta injertos** en nuestro departamento se realiza a partir de la semilla recolectada a finales de verano y son estratificadas a partir de otoño, una vez que las semillas sometidas a la influencia de la humedad y bajas temperaturas comienza a germinar en un periodo de dos meses de la estratificación con el fin de la época de invierno y principio de primavera, momento oportuno en que se realiza el trasplante en el terreno del vivero donde debe ser cultivado en un año hasta la poca transición de las épocas invernal a primaveral en que la mayoría a alcanzado el diámetro del tallo adecuado para su enjertación que aproximadamente es de 8mm. Posteriormente se procede a la etapa de injerto lo que significa un año más en el vivero hasta el próximo periodo de transición invernal y primaveral, lo que supone aproximadamente dos años para producir plantas injertadas (Baspineiro, 2008).

## **1.1. JUSTIFICACIÓN**

Debido a que la producción de durazno en el valle central de Tarija se constituye un cultivo alternativo para los agricultores, fruticultores, obteniendo bajos rendimientos ya sea por desastres naturales (heladas, granizadas) o por utilización de plantas francas, falta de renovación de plantas ya que pocas personas se dedican a la producción de plantines y una baja información de cómo producir plantas sanas y productivas y la falta de asistencia técnica sobre la producción y obtención de plantines por esta razón se llevó a cabo la presente investigación.

En la presente investigación se propone algunos métodos para acelerar la germinación de los carozos de durazno, métodos como tratamiento con ácido sulfúrico, tratamiento con agua, tratamiento mecánico, tratamiento pre enfriado y un testigo utilizando dos épocas de recolección de los carozos de durazno como una posible solución para el mejoramiento, no solo del proceso de establecimiento de un semillero de una manera rápida y eficiente, sino también promoviendo 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 las mismas. En esta investigación se evaluó diferentes métodos de escarificación, para determinar si existen diferencias tanto en tiempo de germinación y porcentaje de germinación de tal manera que los resultados obtenidos sean puestos en conocimiento de los productores de durazno en el valle central de Tarija.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar la técnica sobre la propagación de patrones de durazno verificando cinco métodos de escarificación en dos épocas de recolección de carozos de durazno, en el valle central de Tarija.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la mejor época de recolección de carozos de durazno en condiciones de la investigación.
- Evaluar los métodos de escarificación utilizando como parámetros las pruebas de germinación.
- Determinar la mejor interacción entre la recolección y los métodos de escarificación.

## CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ORIGEN

El duraznero "*Prunus pérsica*", es originario de China, donde las referencias de su cultivo se remontan a 3.000 años. Fueron llevados probablemente a Persia a través de las rutas comerciales por las montañas, llegando a ser conocidos allí como fruta pérsica, de ahí el nombre *pérsica*, o durazno. Estos términos llevaron que los durazneros eran originarios de Persia. Hacia el año 330 a.C., los duraznos llegaron a Grecia, y durante la Edad Media su cultivo se extendió por toda Europa. (Balanza, 2011).

### 2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL DURAZNERO

- Reino: Vegetal
- Phylum: Telemophytae
- División: Traqueofitas
- Sub div: Angiospermas
- Clase: Dicotiledóneas
- Orden: Rosales
- Familia: Rosaceae
- Sub. Familia: Prunoideas
- Género: *Prunus*
- Especie: *pérsica*

(Balanza, 2011).

## **2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS**

### **2.3.1. 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. (Chocan, 2010).

### **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**

Se trata de una especie leñosa y ramificada, un ramo vertical dejando vegetar libremente, produce brotes más vigorosos en la base y progresivamente menos vigoroso hacia el ápice. La corteza que reviste el tronco y las ramas es de color gris más o menos oscuro con tonalidad rojiza. Las ramas tienen la corteza de color preponderadamente rojo oscuro o grisáceo (Llanos, 2008).

### **1.3.4. Hojas**

Son caducifolias simples ubicadas de manera alternada que tienen una forma lanceoladas 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. (Chocan, 2010).

### **1.3.6. Fruto**

Es una drupa de forma más o menos globosa con una línea de sutura y una cavidad alrededor del pedúnculo. Con una epidermis delgada, de coloración atrayente, pulpa muy sabrosa un mesocarpio carnoso y un endocarpio de hueso que contiene la semilla.

Existen dos grupos según el tipo de fruto:

- De carne blanda (de partir), con pulpa sin adherencia al endocarpio y destino en fresco.
- De carne dura (alicante), con pulpa fuertemente adherida y destino fresco e industria. (Mercado, 2012).

## 2.4. Aporte nutritivo del durazno

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.

### 2.4.1. 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. (Mercado, 2012).

## 2.5. Órganos fructíferos

Ramas mixtas, chifonas y ramilletes de mayo. 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).

### 2.5.1. Polinización

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

### 2.5.2. 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. (Cooperación de Chile, 2011).

### 2.5.3. 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

temperatura. La especie del duraznero, tiene un poder germinativo del 70%, y un promedio de 500-700semillas/kg. (Cooperación de Chile, 2011).

#### **2.5.3.1. 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. (Ortuño, 2010).

#### **2.5.3.2. Condiciones para que ocurra la germinación**

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

#### **Activación de la semilla**

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

#### **2.5.3.4. Regulación de la germinación**

- 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

#### **2.5.3.5. 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. (Ortuño, 2010).

#### **2.5.3.6. Duración del poder germinativo de la semilla de duraznero**

Duraznero pasiva..... 6 meses

Durazno prisco..... 2 meses (Silva, 1965).

### **2.6. 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. (Fernández, 2007).

#### **2.6.1. Viveros**

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 obtención de una planta comienza con la extracción de la semilla desde los frutos que normalmente se cultivan con este propósito. Lo ideal es que la fruta madure completamente, pero sin sobre madurarse, ni presentar problemas de pudriciones. La pulpa que permanece alrededor del carozo debe removerse rápidamente, para eliminar

inhibidores de la germinación, contenidos de este tejido. Además, se evita el problema de fermentaciones que afectan la viabilidad de las semillas. 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. (Fernández, 2007).

### **2.6.2. 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 deberán escarificar para erosionar esta cubierta con el fin de que el agua penetre y active la germinación. (Tratamientos especiales para la germinación (Duran-2008).

### **2.6.3. 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. Los plantines se establecen en el vivero en hileras separadas entre 80 a

110 centímetros, dependiendo del tipo de implemento que se tenga para cultivar la entre hilera. Sobre las hileras la distancia entre plantines debe ser de 15 a 20 centímetros. El largo de las hileras depende del tipo de suelo y pendiente de la parcela y debe ser adecuado para que todas las plantas reciban riego homogéneo. (SedagTja, 2011).

#### **2.6.4. 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 a la acción del sol. Los sucesivos riegos deben realizarse por surco a cada lado de la hilera. La calidad de la planta es generalmente mejor si se hace siembra a línea de vivero, replantando los espacios cuando es necesario (SedagTja, 2011).

##### **2.6.4.1. 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. Una revisión permanente a lo largo de la temporada es más recomendable que realizar el trabajo de una sola vez. En el primer caso se eliminan brotes pequeños que no dañan excesivamente la corteza. Si ésta labor se atrasa, se hace más lenta y el árbol se ve

sometido a un mayor daño. Por otra parte la cicatrización de las heridas, cuando se des brota tarde, deforma el sector donde se va a injertar. (Duran, 2008).

### **2.6.5. Injertación**

A través de la injertación 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. (Tamaro, 1954).

#### **2.6.5.1. 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 del 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 un porta injerto de dos años y el brote del injerto de un año de desarrollo. (Tamaro, 1954).

### **2.6.5.2. 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 el 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).

### **2.6.5.3. Ventajas del injerto**

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

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

(Duran, 2008).

### **2.6.5.4. 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 interperie, en general pudiendo en poco tiempo deshidratarse las células exteriores, por ello la operación debe realizarse con la mayor rapidez posible. (Silva, 1965).

#### **2.6.5.5. 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 aún 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. (Calderón, 1987).

#### **2.6.5.6. 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.(Silva, 1965).

#### **2.6.5.7. 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 (Silva, 1965).

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. (Calderón, 1990).

#### **2.6.5.7.1. 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 (Silva, 1965).

#### **2.6.5.7.2. 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 anormalidad, sino que aparentemente la soldadura se encuentra perfectamente realizada. (Silva, 1965).

#### **2.6.6. Patrones o porta injertos del durazno**

Los 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.

##### **2.6.6.1. 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. (Cooperación de Chile, 2011).

##### **2.6.6.2. 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. (Cooperación de Chile, 2011).

##### **2.6.6.3. 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. (Cooperación de Chile, 2011).

#### 2.6.6.4. 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. (Cooperación de Chile, 2011).

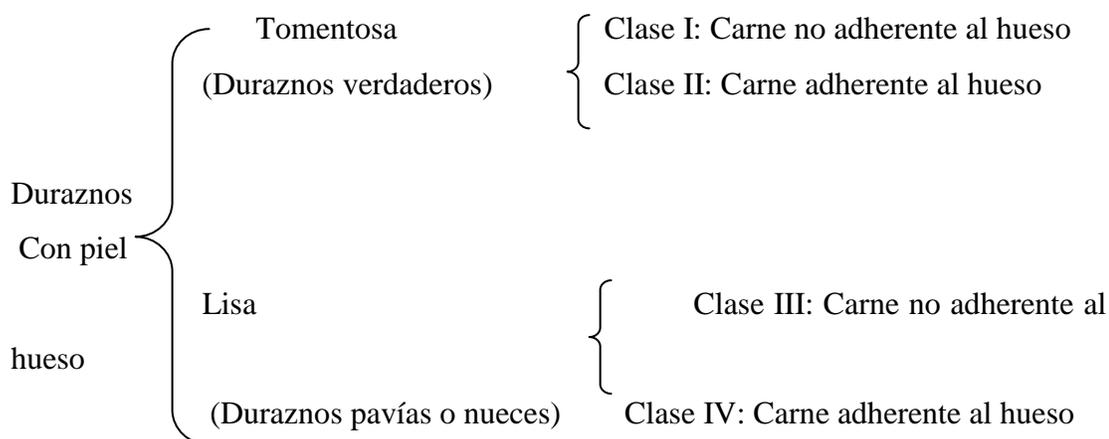
#### 2.6.6.5. Beneficios

La producción de porta injertos adaptados a las regiones específicas permitirá una sostenibilidad de la producción de durazno.

#### 2.6.7. 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).

##### 2.6.7.1. Clasificación más usada para los durazneros



**Cuadro N° 2. Durazneros selección nacional**

<b>Variedad</b>	<b>Color de pulpa</b>	<b>Floración (mes)</b>	<b>Cuaje (días)</b>	<b>Maduración (mes)</b>
Gumucio	Crema	Sep.	20-30	Febrero
Reyes	Blanca	Sep.	20-30	Feb-Mar
Saavedra	Blanca	Sep.	20-30	Febrero
Apote	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
Blancona	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
Amarillo	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
mejorado	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
R. Randall	Amarilla	Sep.	20-30	Febrero
Churca				

(Sandoval, 1999). La clasificación de estas variedades, se hizo de acuerdo al método del Dr. KIKUCHI, que comprende dos grupos.

#### **2.6.7.2. Grupo de flores rojas**

Grupo Ulicante: Variedades de pepa adherida, pulpa blanca

- ❖ Gumucio Reyes
- ❖ Saavedra
- ❖ Apote
- ❖ Blancona

Grupo Ulicante: Variedades de pepa adherida, pulpa amarilla

- ❖ Amarillo mejorado
- ❖ R. Randall (Maca, 2009).

### **2.6.7.3. Grupo de flores blancas**

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

### **2.6.7.4. 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 (Maca, 2009).

## **2.6.8. DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES**

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

### **2.6.8.1. Variedad Ulicante crema**

**2.6.8.1.1. Origen.-** Rancho norte de la zona alta cuenca del río Guadalquivir que fue recolectada en 1994, seleccionada por el vivero VIFRUT EL ROSAL.

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; por sus características que presenta, es de buena calidez comercial. La floración se efectúa en el mes de septiembre y maduración en el mes de febrero, la producción media por planta está en el orden de 40-50kg. Porplanta, con una densidad de 625plantas por hectárea. Es una variedad excelente de mesa así como también para la industria y apto para el transporte. (Sandoval, 1999).

### **2.6.8.2. Variedad Gumucio Reyes**

**2.6.8.2.1. Origen.-** 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.

La floración se efectúa en el mes de septiembre, el cuaje a los veinte días y la maduración en el mes de febrero. La producción media por planta está en el orden de los 50kg/ planta con una densidad de 625 plantas/ha. (Sandoval, 1999).

### **2.6.8.3. Variedad Saavedra**

**2.6.8.3.1. Origen.-** 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, el periodo de floración es en el mes de septiembre y la maduración se manifiesta a fines de febrero y principios del mes de marzo, un poca más tardía la variedad Gumucio reyes. Su producción está entre 40-50kg/planta, con una densidad de 600 plantas/ha. (Sandoval, 1999).

### **2.6.8.3. Variedad Blanca**

**2.6.8.3.1. Origen.-** 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 acides, sabor agradable posee sustancias aromáticas, fructifica a mediados de febrero. Su fruto es grande y uniforme, apto para el transporte, tiene muy buena estabilidad en la producción con un promedio de 40-50kg. /planta, con una densidad de 600 plantas/ha. Comercialmente tiene una gran demanda para el consumo en fresco. (Sandoval, 1999).

### **2.6.8.4. Variedad Amarillo Mejorado**

**2.6.8.4.1. Origen.-** Provincia de Camargo Dpto. de Chuquisaca producto del 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).

## **2.7. ECOLOGÍA DEL CULTIVO**

### **2.7.1 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).

### **2.7.2. 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).

### **2.7.3. 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).

### **2.7.4. 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.**

<b>Requerimiento</b>	<b>N° de horas bajo 7.2 °C</b>	<b>Variedades</b>
<b>Muy bajo</b>	<b>50-150</b>	Florida King, Flagem, Sundowner. Tempranas
<b>Bajo</b>	<b>200-550</b>	Early Treat, April Glo, Early Glo, Copiapo. De tempranas a medias.
<b>Normal</b>	<b>600-800</b>	La mayoría de valles

(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).
- 

### **2.7.5. 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. (Chocan, 2010).

## **2.8. 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:

### **2.8.1. 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 de elementos fertilizantes necesarios para el crecimiento y el desarrollo del árbol. (Domínguez, 2005).

### **2.8.2. 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. (Domínguez, 2005).

### **2.8.3. 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 duraznero a la bacteriosis se acrecienta cuando el PH del suelo es bajo. (Talaba, 2012).

### **2.8.4. Compactación**

La compactación es resultante de diferentes factores que actúan sobre el suelo: gravedad, lluvia, tráfico de maquinaria y pobre de materia orgánica del suelo. Esto afecta fuertemente al desarrollo radicular, debido a la disminución de la actividad

biológica alrededor de las raíces por insuficiente absorción de oxígeno y un aumento ostensible de los niveles de dióxido de carbono.

Aunque es inevitable algún grado de compactación en los suelos plantados con frutales, existen algunas alternativas de manejo que permiten reducirla. Estas son: un manejo programado y organizado de las labores culturales, uso de cubiertas vegetales, incorporación anual de gusanos y abonos verdes. (Talaba, 2012).

### **2.8.5. REQUERIMIENTO HÍDRICO**

La longitud del ciclo fenológico que comprende desde la brotación hasta la maduración de los frutos, provoca traslapes de algunos estados fisiológicos originando competencia. Por lo tanto, las necesidades hídricas varían a lo largo del ciclo, presentándose fases críticas en las épocas que coinciden con la fructificación y el crecimiento vegetativo. En el duraznero, la fase crítica principal comienza con el endurecimiento del carozo y termina con la cosecha. El déficit hídrico en esta especie puede provocar diferentes trastornos tales como:

- ✚ Detención en el crecimiento de brotes
- ✚ Reducción del área foliar
- ✚ Reducción del crecimiento del tronco y de raíces
- ✚ Disminución en la inducción y diferenciación floral
- ✚ Reducción del crecimiento de los frutos
- ✚ Caída de frutos
- ✚ Disminución de la productividad (Domínguez, 2005).

#### **2.8.5.1. Riego**

Actualmente, la aplicación de agua de riego entre la mayoría de los productores de durazno, se rigen por el libre arbitrio de los regadores, quienes generalmente tienen

escasa o nula preparación en el tema, dejando este factor vital como una fuente de inseguridad permanente para el resultado final de producción del huerto. Algo similar ocurre con la infraestructura de riego.

#### **Cuadro N° 4. Eficiencia de aplicación de diferentes métodos de riego**

<b>Métodos de riego</b>	<b>Eficiencia (%)</b>
Surcos	<b>40-70</b>
Surcos con californianos fijo	<b>60-70</b>
Bordes	<b>50-70</b>
Aspersión	<b>70-80</b>
Micro aspersión	<b>80-90</b>
Goteo	<b>90-95</b>

(Domínguez, 2005).

#### **2.8.5.2. Selección del Método de Riego**

El método de riego está condicionado por el tipo de suelo, la dotación de agua al terreno y la disponibilidad de mano de obra. Entonces si el recurso agua y mano de obra no son limitantes, el suelo presenta pendientes inferiores a 1,5%, podremos utilizar riego gravitacional (surcos o bordes). Si las condiciones anteriores no se cumplen, entonces se recomienda el uso de riego por goteo o micro aspersión (presurizado).

### **2.9. PLAGAS - ENFERMEDADES Y SU CONTROL**

El duraznero sufre el ataque de diversos e importantes organismos, como las plagas y enfermedades que causan daños en las diferentes etapas de desarrollo de la planta.

### 2.9.1. Plagas

La primera asociación es con insectos o ácaros que constituyen plagas primarias, es decir, que frecuentemente aparecen en el huerto, necesitándose en consecuencia medidas de control. Entre estos se encuentran: Arañuelas o ácaros, escamas de San José, pulgones, moscas de la fruta, nematodos y otros de menor importancia.

#### 2.9.1.1. Arañuelas o Ácaros

Plagas que parasitan al duraznero, pertenecen a la familia Tetranychidae y los principales son los siguientes: La arañita bimaculata (**TetranychusurticaeKoch**), que atacan a las plantas en toda edad, en caso de ataque severos causa estragos en flores, hojas y frutos, reduciendo drásticamente la producción y calidad de los frutos. Sin embargo, en nuestro medio no es de importancia significativa como lo es la arañita bimaculata. (PIetrosemoli1 y J. Mendiri, 208)

Las arañuelas que a simple vista son muy pequeñas, se alimentan en las hojas, destruyendo el tejido superficial, lo cual al comienzo se manifiesta como una pérdida del color de la hoja. Si el daño es intenso ocurre deshidratación y necrosis de las hojas, acompañado de defoliación. Algunos estudios han demostrado que el duraznero es relativamente tolerante a poblaciones de arañuelas, lo cual sugiere que puede soportar una población moderada antes de afectar el rendimiento.

#### 2.9.1.2. Control biológico

Son varias las especies de enemigos naturales que se alimentan de arañuelas. Se destacan las *Crysopas*, *Stethorus*spp., coleópteros stafilínidos(*Oligota*) y por sobre todo los fitoseidos, que también son ácaros que tienen forma de pera, ligeramente más grandes y algo traslúcidos. Con mayor frecuencia se les observa entre diciembre y enero. (PIetrosemoli1 y J. Mendiri, 2008).

### **2.9.1.3. Control químico**

El control químico puede abordarse a través de dos estrategias: Controlar cuando la densidad de arañuelas es aún muy baja (prevención) y cuando la densidad se acerca a niveles perjudiciales. (Caballero, 2002).

### **2.9.2. Escamas de San José**

La escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*), es una de las plagas más serias de varias especies frutales. La hembra adulta está cubierta de un escudo de 1,5 mm. De diámetro, de color gris oscuro, bajo el cual se protege el cuerpo amarillo.

El daño lo causa al succionar savia en el tronco, ramas, ramillas y fruto. Bajo ataques severos, seca las ramas e incluso árboles completos. En el fruto produce una aureola rojiza y una deformación en los lugares en que están insertas las escamas.

#### **2.9.2.1. Control biológico**

Hay un conjunto de enemigos naturales que afectan a la escama de San José, constituidas por avispidas, predadores y el ácaro *Hemisarcoptespp*, En huertos abandonados se observa un eficiente control de la escama por la acción de estos enemigos naturales.

#### **2.9.2.2. Control químico**

Antes de la plantación se debe sumergir la planta durante 20 minutos en un insecticida (Diazinón EC óParathion EC), al doble de la dosis normal. Así se evita la probable infestación en la etapa de propagación de plantas, la cual normalmente está fuera del control del agricultor. Una vez detectado el ataque, la mejor época para el control de esta plaga es la aplicación invernal (tratamiento de invierno).

Se recomienda la aplicación de un aceite mineral (Polarex) al 1,5 a 2%, 80 c/c de Diazinón 50 EC, (DZN 60 EC ó Diazol 60 EC). Es importante repetir esta aplicación 50 días después.(Guía de plaguicidas, 1999).

### **9.2.3. Pulgones**

En el caso del pulgón verde, es frecuente su presencia también en las flores, ubicándose en los estambres y otras estructuras. Posteriormente se trasladan al frutito recién cuajado, Principalmente se presentan tres especies en durazneros:

- Pulgón negro del duraznero, *Brachycaudatuspersicae*
- Pulgón verde del duraznero, *Myzuspersicae*
- Pulgón pardo del duraznero, *Appeliatragapogonis*

#### **9.2.3.1. Control biológico**

Los pulgones son atacados por varios depredadores y parasitoides. Entre los primeros son muy importantes, los Coccinélidos o loritos *Adaliaspp.*, *Eriopis*, *Scymnusspp.* De los parasitoides, *Ephedruspersicae* es el más importante controlador. (Guía de plaguicidas, 1999).

#### **9.2.3.2. Control químico**

Debido a que el ataque comienza en muchas ocasiones, durante la floración, se recomienda la aplicación de Thiodán, Thionex (endosulfán), ya que la toxicidad para abejas es moderada. A su vez preserva en cierta medida los enemigos naturales de gran importancia en el control integral de esta plaga y ostras.

#### **9.2.4. Mosca de la fruta**

En nuestro medio se han identificado dos especies de moscas las más perjudiciales son *anastrephafraterculus* y *ceratitiscapitata*. *Ceratitiscapitata* (mosca del mediterraneo) Es un díptero que ataca a las especies frutales. El adulto mide de 3-5mm de longitud, las alas son transparentes con típicas manchas pardas, el dorso es grisáceo con manchas negras, el abdomen es de color crema con dos bandas grisáceas. La larva es apoda de color blanco con una longitud de 7-8mm.

##### **9.2.4.1. Daños**

Son graves causando perforaciones en la fruta para depositar sus huevos, luego nacen las larvas y se alimentan de la pulpa formando galerías y pudrición del fruto desprendiéndose fácilmente del árbol, perdiendo se valor comercial; debido ala mosca la producción frutícola en los últimos años a sido afectada en un 80% de la producción.

##### **9.2.4.1. Lucha**

Para impedir en gran parte su ciclo de la mosca se recomienda recoger la fruta dañada que a caído al suelo, para luego depositarla en el fondo de una zanja cubriendo con una capa de cal viva y otra de tierra.

##### **9.2.4.2. Control de pupas**

En el periodo de otoño e invierno se recomienda remover el terreno al lado de los árboles quedando las pupas descubiertas y mueren al sufrir los efectos de las heladas o sean consumidas por las aves. (Guía de plaguicidas, 1999).

#### **9.2.4.3. Control de adultos**

Se utiliza trampas o mosqueteros con atrayentes, es decir se coloca en una trampa melaza con levadura, esta trampa debe estar ubicada al lado las iluminado por el sol, el atrayente tiene una duración de 7-10días; si se observa en el frasco por lo menos cinco moscas es el momento de hacer una aplicación química.

#### **9.2.4.4. Tratamiento químico**

Un buen cebo toxico para el control de la mosca es:

- Melaza más levadura de cerveza 25cc.
- Dime cron 25cc.
- Agua 20lts.

Se debe aplicar al follaje de un árbol por cada cuatro arboles, como cuando las moscas emergen de la tierra buscan sustancias azucaradas al tratamiento es más eficaz. (Pietrosemoli y J. Mendiri, 2008).

### **9.3. Enfermedades**

En nuestro país las enfermedades del duraznero que con más frecuencia se presentan son los siguientes:

#### **9.3.1. Enfermedades producidas por hongos parásitos**

Las más frecuentes son: Tiro de munición (*Wilsonomycescarpophilum*), Oidio (*Sphaerotecapannosa*), Torque (*Taphrinadeformans*) y otros de importancia relativa.

### 9.3.2. Tiro de Munición

#### Síntomas

En las ramillas aparecen manchas circulares de color púrpura de 2 a 3 mm de diámetro, cuyo centro luego se oscurece, apareciendo en su superficie ramilletes de esporas de color pardo oscuro. Si esta infección es intensa se produce destrucción de ramilla en primavera y comienzo de verano.

Las yemas afectadas adquieren un color castaño oscuro y aparecen cubiertas de goma. En hojas se presentan manchas de color púrpura, a veces rodeadas por un halo angosto verde claro, luego el tejido enfermo se necrosa, separándose del sano que lo rodea, dándole al follaje la apariencia típica de “tiro de munición”.

#### Agente causal

El hongo que causa el tiro de munición es *Wilsonomycescarophilum*, que anteriormente se lo clasificó como *Coryneumbeijerinckii* y posteriormente como *Clasterosporiumcarophilum*.

#### Control

La aplicación de fungicidas, debe hacerse justo antes del tiempo de lluvias intensas, que generalmente coincide con el período de caída de hojas. Esta pulverización también puede controlar el torque. Productos efectivos para usar en otoño son: Caldo bordelés, compuestos de cobre (Champion, cobox, oxiclورو de cobre), más un aceite adhesivo por ejemplo benomyl, AssitTopSin, aceite agrícola, etc. se debe tener cuidado, puesto que los fungicidas cúpricos son fitotóxicos cuando son aplicados después de que las hojas emergen en primavera, mientras que captan, benomyl en una

concentración adecuada, aplicados en primavera, son eficaces en el control de esta enfermedad. (Guía de plaguicidas, 1999).

### **9.3.3. Oídium**

Esta enfermedad que es conocida también como cenicilla del duraznero, es causada por el hongo *Sphaerotheca pannosa*.

#### **Síntomas**

Las hojas y frutos, constituyen los principales órganos afectados, siendo las más susceptibles las hojas apicales (tiernas), que inicialmente manifiestan las dos partes del limbo plegadas y onduladas, posteriormente se abren y se observan áreas decoloradas que en el envés se recubren del característico polvillo blanco, luego las hojas quedan pequeñas y caen. Así mismo, sobre la corteza de las ramas se observan manchas y agrietamientos longitudinales y transversales; los frutos son atacados en cualquier época de su desarrollo, provocando la pudrición del mismo cuando el ataque es severo.

#### **Control**

El producto más eficaz para su control es el azufre en polvo, seguido de dinocap y el azufre mojable (preventivos: That, Kumulus; curativo: Tilt). Se recomienda iniciar los tratamientos antes de la apertura de flores, una segunda aplicación cuando los frutos están recién cuajados y una tercera, cuando el fruto tiene el tamaño de una nuez, en condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad, se hace necesario un mayor número de aplicaciones, siempre alternando los productos. (Guía de plaguicidas, 1999).

### **9.3.4. Torque del duraznero**

#### **Síntomas**

Su manifestación más temprana es la formación de áreas de color rojizo en las hojas, estas áreas afectadas pueden ser pequeñas o comprometer la hoja entera. Las partes infectadas se vuelven gruesas y arrugadas, ondulando dorsalmente las hojas. A veces, solo unas pocas hojas en un árbol muestran síntomas, mientras que en otros casos, la infección puede ser tan severa como para comprometer prácticamente todo el follaje. Posteriormente, el color del follaje vira en forma gradual a un gris amarillento y a medida que el patógeno comienza a producir esporas, la superficie superior de las hojas se cubre de una capa polvorienta blanca grisácea, luego las hojas se vuelven pardas, marchitas y caen a principios de verano.

#### **Organismo causal**

El torque es causada por el hongo *Taphrinadeformans*, ese patógeno pasa su vida entera en el árbol, ya sea durante la primavera y el verano como un parásito en las hojas y otras partes susceptibles, o bien como saprofito en la corteza durante el otoño y el invierno.

#### **Control**

En zonas donde el torque y tiro de munición no son problemas frecuentes, generalmente es suficiente una sola pulverización al final de la caída de hojas en otoño para combatir ambas enfermedades. Sin embargo, en áreas extremadamente húmedas, puede ser aconsejable una segunda aplicación a fines de invierno, justo antes de que las yemas abran.

Numerosos fungicidas, son conocidos como efectivos en el control de esta enfermedad. Entre ellos captan, benomyl, dithane (mancozeb), Polyram, etc. (Guía de plaguicidas, 1999).

## **9.4. Enfermedades causadas por bacterias**

### **9.4.1. Agalla de Corona**

Generalmente es un problema de vivero, y es causada por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, su difusión se va incrementando y es causa de la pérdida de considerables cantidades de plantas. Generalmente se presenta en suelos de reacción alcalina.

#### **Síntomas**

Como su nombre lo indica, principalmente los síntomas (tumorações) se observan en el cuello de la planta y en las raíces.

#### **Control**

El único control efectivo que se reconoce, es el uso preventivo de otra bacteria antagonica *Agrobacterium radiobacter* var. *Radiobacter*. Consiste en desarrollar esta bacteria en condiciones de laboratorio, con la misma se hace una solución, donde se sumergen las plántulas de porta injerto antes de efectuar el repique correspondiente. También es posible realizar aplicaciones posteriores mediante el agua de riego que se aplica al vivero. Para efectuar la comercialización de las plantas, se debe realizar un riguroso control de cada una de las plantas, eliminando (quema) las que tuvieren este problema, a fin de evitar su diseminación en áreas libres de este patógeno. Otra técnica de control que aplican los agricultores de nuestro país y que resulta ser muy práctico y efectivo es la eliminación (corte) del tumor o agalla con un objeto cortante, aplicando posteriormente en la herida estiércol

fresco de ganado vacuno. Actualmente no se conoce como funciona este tratamiento, pero se supone que se debe a que el estiércol le da un medio ácido al lugar donde se aplica, motivo por el cual se inactivaría la bacteria o el factor de inducción de agallamiento recibida por la presencia de la bacteria. (Guía de plaguicidas, 1999).

## **10. ESTABLECIMIENTO DE UN HUERTO DE DURAZNO**

### **10.1. Selección y preparación del terreno**

El duraznero se adapta bien a suelos profundos, de texturas medias, de alta fertilidad natural y fundamentalmente, libre de problemas de drenaje superficial e interno. La humedad excesiva del suelo es una severa limitación al cultivo de la especie, aunque esta condición se mantenga por un tiempo relativamente corto.

Debido a que el riego es fundamental para el desarrollo de una plantación de esta especie, se debe nivelar adecuadamente para lograr una buena distribución del agua, de lo contrario, el huerto está expuesto a permanentes deficiencias en el abastecimiento hídrico, problemas de erosión y baja eficiencia en el uso del agua.

Generalmente los suelos presentan problemas de compactación por el excesivo laboreo. El subsolado mejora las deficiencias de oxigenación e infiltración del agua a la zona de raíces. Esta labor debe realizarse en el verano anterior a la plantación, con el suelo lo más seco posible, de modo que se quebraje más allá de la zona por donde pasa el implemento. Si la operación se realiza en suelo húmedo, alivia solo parcialmente el problema del sellado. La fertilización del suelo, debe realizarse aproximadamente 30 días antes de la plantación, con el uso racional de fertilizantes químicos (Urea 46% N) y materia orgánica. (Caballero, 2002).

## **10.2. Trazado del huerto**

Hay diferentes densidades de plantación, desde densidades de 400 plantas/ha. Hasta 10.000 plantas/ha. Sin embargo, a nivel nacional se recomienda realizar el trazo del huerto en forma rectangular, a una distancia de 4 a 5 metros entre hileras y 4 metros entre plantas (sobre hilera). (Caballero, 2002).

## **10.3. Apertura de hoyos**

Los hoyos para la plantación, deben efectuarse en los lugares previamente determinados durante el trazado del huerto, deben tener 0,80 metros de profundidad y 0,80 metros de diámetro. Estos hoyos deben llenarse con tierra húmeda mezclada con materia orgánica y arena en una proporción de 1:1:1 respectivamente. La plantación se efectuará una vez que la tierra se haya asentado, o sea 4 ó 5 días después de haber realizado la apertura de los hoyos.

## **10.4. Sistema de trasplante**

Para realizar el trasplante, se efectúa un hueco al centro de los hoyos rellenos para colocar directamente la planta. Esta práctica se recomienda efectuarla durante los meses de julio y agosto, época donde las plantas se encuentran en reposo. Las raíces dañadas y muy largas, se deben eliminar mediante poda. (Caballero, 2002).

## **10.5. Cuidados después de la plantación**

La primera labor después de la plantación es el riego, el mismo que se efectúa casi inmediatamente después de concluido la plantación. El segundo riego se realiza al cabo de una semana y los siguientes cada 10 a 12 días según el tipo de suelo.

## **10.6. PODA Y CONDUCCIÓN**

La poda es una operación destinada a formar y conducir una planta. Desde el momento de la plantación, se debe podar para restablecer el balance entre el sistema radicular y la parte aérea del árbol. Las plantas jóvenes necesitan formar una estructura resistente para sustentar el desarrollo posterior del follaje y la producción. Los árboles adultos se podan para mantener su tamaño y facilitar las aspersiones de productos químicos, raleo y cosecha de fruta. (Gratacós, 2009).

### **10.6.2. Poda de plantación**

Esta poda debe efectuarse terminada la plantación, la misma que consiste en rebajar el porte ó altura del tronco principal, donde debe formarse la copa, que puede ser a 0,60 ó 0,80 metros más arriba del injerto, procediendo luego a la eliminación de las ramas secundarias.

### **10.6.3. Poda de formación**

Consiste en dar forma a la planta, o sea armar el armazón del árbol, sobre la base de 3 a 4 ramas principales elegidas. Estas ramas deben estar bien equilibradas y ser bastante consistentes de manera que soporten el peso de los frutos sin ningún problema cuando la planta llegue a su máxima producción. (Gratacós, 2009).

### **10.6.4. Poda de fructificación o producción**

Consiste en darle una correcta distribución de las ramitas de fruta sobre las ramas principales y secundarias y deben estar equilibradamente raleadas de tal manera que permitan el ingreso de los rayos solares hacia el interior de la planta. Esta poda favorece a la formación, conservación y renovación de las bridillas o centros frutales.

La creación e iluminación adecuada que permite esta práctica es muy importante para cosechar frutos de buen tamaño, buen color y más azucarado. (Gratacós, 2009).

#### **10.6.5. Cuidados culturales del huerto**

Son actividades que se deben ejecutar oportuna y eficientemente cada año antes, durante y después del desarrollo vegetativo de los árboles frutales, en los huertos, con el propósito de lograr la mayor producción posible y que la fruta que se logre sea de calidad, de acuerdo a la demanda del mercado. Entre estos cuidados se tiene: Deshierbes, arreglo de tasas y/o canales para riego y otros. (Torres, 2001).

#### **10.6.5. Deshierbe**

Las malezas constituyen un problema de vital importancia en el manejo de los huertos, pues reducen el rendimiento y la calidad de la fruta. Obligan a cultivar los suelos, emplear agroquímicos y utilizar mano de obra para su control, todo lo cual eleva los costos de producción. Las malezas entorpecen el libre movimiento del agua de riego, compiten por los nutrimentos del suelo y desvalorizan los huertos. (Calderón, 1987).

#### **10.6.6. Carpidas**

Es una actividad que se realiza como herramientas menores principalmente con cuya actividad se puede eliminar las malezas y además modifica la estructura de los suelos. Este hecho es de gran importancia puesto que determina las relaciones entre: Suelo, planta, agua y aire. Los principales objetivos de este trabajo en frutales son: a) Obtener una mayor circulación de aire y agua. A la vez facilitar el desarrollo radicular; b) Controlar y destruir malezas; c) Incorporar residuos vegetales, fertilizantes y d) Aumentar la capacidad de retención de humedad del suelo. (Calderón, 1987).

### **10.6.7. Control químico**

Es un método basado en el uso de productos químicos (herbicidas), es efectivo para reducir drásticamente la competencia de las malezas, el uso de mano de obra y otros factores. Sin embargo, afecta la biodiversidad del medio ambiente, y puede a la larga resultar contraproducente, ya que es posible que con este método se eliminen los enemigos naturales de las plagas del cultivo de duraznero. (Llanos, 2008).

### **10.6.8. Arreglo de Tasas y Canales de Riego**

Este trabajo, se realiza permanentemente antes y durante el desarrollo de los árboles, cuyo objetivo es la de facilitar que el riego ya sea por tasas o por surcos sea eficiente.

## **10.7. Fertilización**

La necesidad de agregar algún nutriente específico vía fertilización, ya sea al suelo o foliar, surge de que en muchas circunstancias el balance entre lo que el suelo entrega y lo que el árbol necesita para mantener un crecimiento y rendimiento dado es negativo (la necesidad es mayor que la oferta desde el suelo). La aplicación de abono químico compuesto NPK que generalmente es 15-15-15, es necesario complementar con otros fertilizantes como la urea y/o el sulfato de amonio con el propósito de compensar la falta de otros elementos que son esenciales para el buen desarrollo y producción de los árboles. (Llanos, 2008).

### **10.7.1. Fertilización de Primavera**

Corresponde a la aplicación de 400 a 500 gramos del fertilizante 15-15-15 por planta, más aproximadamente dos palas de abono orgánico (mejor estiércol de vacuno u

ovino descompuesto) después del primer riego (julio – agosto), la misma permitirá reforzar los árboles para que arranquen con vigor. (Llanos, 2008).

### **10.7.2. Fertilización de Verano**

Se refiere a la aplicación de 500 a 600 gramos de urea o sulfato de amonio por planta, mejor si se aplica inmediatamente después de un riego. Esta aplicación permitirá a la planta lograr un mayor desarrollo foliar y por tanto mayor capacidad fotosintética. El momento de aplicar es durante los meses de noviembre a diciembre. (Llanos, 2008).

### **10.7.3. Fertilización de Agradecimiento**

El momento de aplicar es antes del deshoje y otros acabado el deshoje, luego de cada la época de cosecha (abril). Los árboles que son debilitados por el desgaste de sus energías, con la fertilización de ésta época les sirve para poder tomar fuerzas y reiniciar el nuevo ciclo, se puede aplicar 300 a 400 gramos del fertilizante 15-15-15 por planta, luego de haber ablandado el terreno, unos 4 a 5 días después del riego. En esta época basta un 20 a 30% del fertilizante que se aplica en el tiempo del crecimiento de los árboles. (Llanos, 2008).

## **10.8. COSECHA, SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN**

### **10.8.1. Cosecha**

La cosecha llega a ser la operación final en el manejo de un huerto y tiene gran influencia en la calidad del durazno a cosechar. En realidad el éxito del manejo del huerto, se expresa definitivamente en la calidad de la cosecha. La época de cosecha, la madurez y la presentación influyen en el precio.

**Cuadro N° 5. Tiempo de maduración según la variedad de durazno**

<b>Grupo de maduración</b>	<b>Tiempo de maduración (época)</b>
Maduración precoz	Desde principios de febrero hasta la primera semana del mes de marzo
Maduración media	Mediados de marzo
Maduración tardía	Entre fines de marzo y comienzos de abril

**Fuente:** Técnicas para el Mejoramiento del cultivo de Durazno en Bolivia. HEIZO SEINO, 1971.

### **10.8.2. Selección**

La selección es el procedimiento mediante el cual se eliminan los frutos que tienen o presentan mal aspecto o no tienen calidad para el mercado. Los motivos por los cuales se eliminan pueden ser fruta: Con deformaciones, agusanadas, podridas, con gomosis, partidas, dañadas por pájaros, etc. (Caballero, 2002).

### **10.8.3. Clasificación**

Es el procedimiento por el cual, se separa la fruta de acuerdo al tamaño. Mediante una buena clasificación de la fruta se logra lo siguiente:

- Se facilita la venta y se simplifica el mercadeo.
- Se facilita el manejo eficiente por la eliminación del regateo.
- Los mayoristas compran la calidad de la fruta que necesitan para su clientela.

**Cuadro N° 6. Clasificación del durazno por el tamaño**

<b>calidad</b>	<b>Peso (gr.)</b>	<b>Diámetro (cm.)</b>
Extra	Mayor- 150	6.4
Primera	130-150	6.0
Segunda	110-130	5.6
Tercera	90-110	5.3
Cuarta	70-90	4.8
Quinta	50-70	4.3

(Ortuño, 2010)

**Cuadro N° 7. Principales Productores de Durazno a Nivel Mundial**

<b>Países</b>	<b>Producción de duraznos y nectarinos año 2008 (toneladas)</b>
China	4.126.000
Italia	1.680.022
Estados Unidos	1.355.050
España	1.030.800
Grecia	914.100
Francia	451.800

**Fuente:** F.A.O (2001)

**Cuadro N° 8. Superficie del cultivo de duraznero en Bolivia (2000/2008).**

<b>Departamento</b>	<b>Superficie cultivada (Has%)</b>		<b>Rendimiento Kg/ha.</b>	<b>Producción T.M.</b>
Cochabamba	2542	39.0	6209	15782
Chuquisaca	1457	22.0	5680	8274
La Paz	824	13.0	5395	4444
Tarija	904	14.0	6760	6112
Potosí	502	8.0	5630	2828
Santa Cruz	271	4.0	5750	1560
<b>Total</b>	<b>6500</b>	<b>100%</b>	<b>6000</b>	<b>39000</b>

Fuente: Unidad de Estadística Rurales y Agropecuarias - MAGDER 2008

### **10.9. IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL PAÍS**

Uno de los aspectos que hace importante al cultivo de duraznero, es que se trata de un cultivo de alta rentabilidad por unidad de superficie, que está cambiando las condiciones y características de orden técnico, económico y social que se presentaron después de la Reforma Agraria en los valles del país, especialmente en lo referente a la economía de dichos valles, transformándolos de una agricultura tradicional de bajos ingresos a centros productores de una agricultura intensiva con alternativas de un mejor manejo de suelos y alto empleo de mano de obra, aspectos que constituyen las mejores posibilidades de solución a los problemas que se presentan por el minifundio en las zonas de valle, por tanto, el cultivo del duraznero es una alternativa de solución al nivel de pobreza en la que viven las familias de los productores de los valles de Bolivia. Teniendo la posibilidad de ampliar y mejorar su dieta alimenticia por ende su nutrición, asegurando de esta manera una mejor alimentación. (Caballero, 2002).

### **10.9.1. Zonas y Comportamiento de la Producción de Durazno en Bolivia**

La región de los Valles Alto, Centro y Bajo de Cochabamba y otros valles del país, tienen condiciones favorables para el cultivo de ésta especie, cuyos frutos tanto del tipo pavia (ulincates) como los del tipo prisco (de partir o mocito), tienen la preferencia del productor y consumidor, existiendo también la posibilidad de abrir buenos mercados en el exterior.

Las zonas que por sus condiciones agro ecológicas son consideradas aptas para la producción de durazno, están ubicadas en los valles interandinos de los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, Tarija, La Paz, Chuquisaca y Potosí. Siendo los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija como a los más importantes productores de durazno, por la superficie y producción en conjunto. (Caballero, 2002).

### **10.9.2. Mercado Nacional de Durazno**

El durazno se consume y comercializa en todos el país, sin embargo, los principales mercados de durazno, son las ciudades del eje troncal: La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, mercados que son provistos por la producción de los valles de los departamentos de: Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, que reunidos los tres hacen más del 75% de la superficie cultivada y de la producción total del país.

### **10.9.3. Precios**

Los precios fluctúan de acuerdo a tres factores muy importantes: **Relación oferta – demanda, estacionalidad de la producción de fruta y la proximidad a las zonas de producción de durazno**, que se concentran entre los meses de enero – abril. Así mismo, se conoce que la demanda es mayor que la oferta, por tanto, ésta situación hace que los precios mantengan cierta estabilidad en los mercados.

#### 10.9.4. PROBLEMAS Y POTENCIALIDADES

Para el análisis de los problemas y potencialidades del cultivo de duraznero se consideran como los más importantes:

#### 10.9.5. PRINCIPALES PROBLEMAS

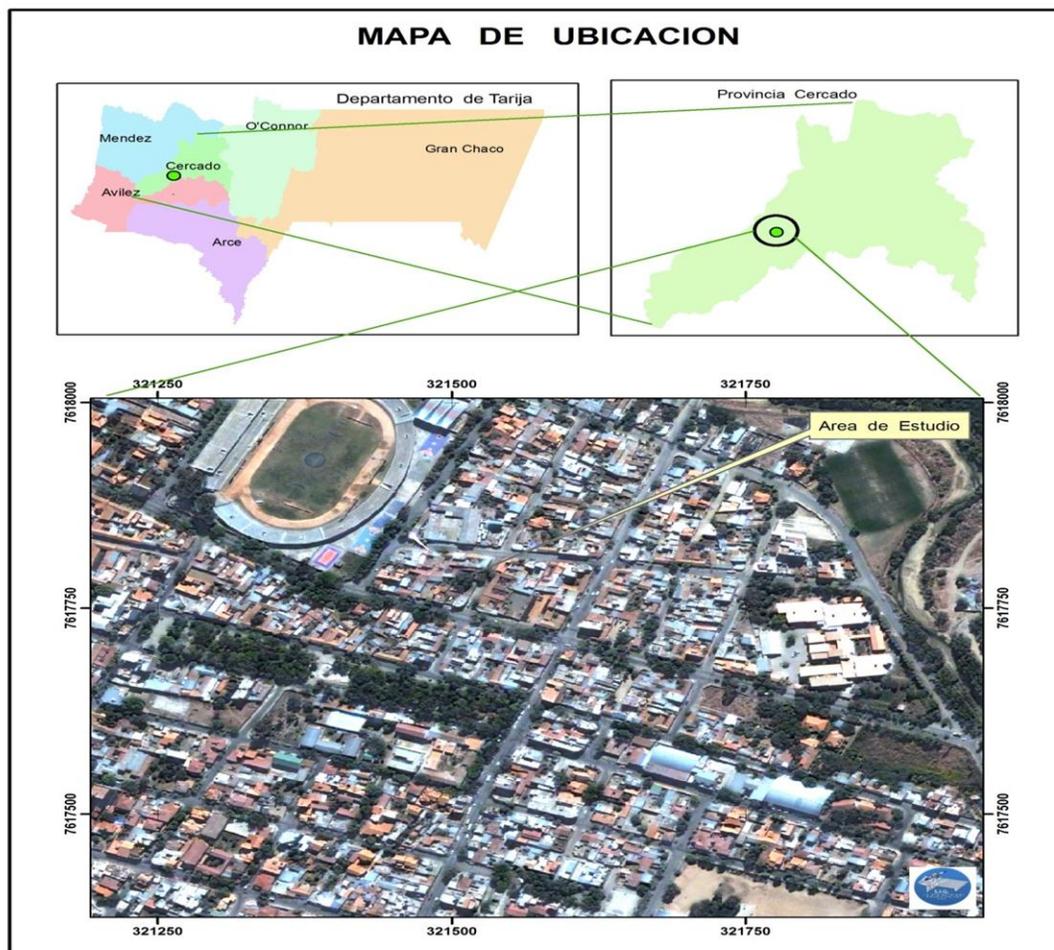
- Falta de porta injertos definidos que sean resistentes o tolerantes a *Agrobacterium tumefaciens* que produce la agalla de corona y a nematodos, especialmente del género *Meloydogine*.
- Falta de actualización en nuevos sistemas de conducción y plantación a altas densidades.
- Falta generar tecnología para contrarrestar los efectos de los fenómenos naturales como heladas, granizo y sequía.
- Falta de plantas injertadas de calidad en el mercado, debido a que hay pocos viveros donde se producen materiales de calidad y los demás los hacen rudimentariamente con bajo nivel tecnológico y sin enfoque de mercado, utilizando pie franco.
- Irracional manejo de plaguicidas, por tanto falta establecer el manejo integrado de plagas MIP, de manera que se pueda proteger el medio ambiente y por tanto darle sostenibilidad, además de proteger la salud de los productores y consumidores.
- Falta de estudios de mercado interno y externo.
- La producción estacionaria de frutales en Bolivia.
- Falta de créditos accesibles al pequeño productor.
- Falta de actividades de transferencia de tecnología y asistencia técnica.
- Falta de campañas masivas de control de la mosca de la fruta, arañuela, tiro de munición y otras plagas. (Caballero, 2002).

## CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. LOCALIZACIÓN

La presente investigación fue realizada en la ciudad de Tarija provincia cercado, entre las calles Carlos Paz, Rosendo Estensoro y la avenida Potosí.

**Cuadro N° 9. Mapa de ubicación del área de estudio**



### 3.2. Características del valle central de Tarija

**Cuadro N° 10. Datos climáticos válidos para el valle central de Tarija**

Estación: Tarija		Provincia: Cercado					Departamento: Tarija					
Latitud S.: 21° 32'		Longitud: W.: 64°47'					Altura: 1 905 m					
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura Media °C	21.4	20.8	20.2	18.3	15.7	12.8	12.7	14.9	18.0	19.3	21.1	21.6
Temperatura Media °C mínima	19.3	14.2	12.7	10.4	6.5	2.6	1.8	3.8	7.5	11.1	12.5	13.6
Temperatura Media °C máxima.	27.8	27.0	26.0	25.8	24.9	21.9	23.5	25.0	27.4	28.2	27.4	30.1
Temperaturas Extremas mínimas.	8.0	4.0	7.0	1.2	-3.0	-5.0	-7.0	-8.0	-4.0	1.0	3.0	6.5
Temperaturas Extremas Máximas.	34.2	33.3	37.0	34.4	34.4	33.0	34.0	33.2	35.0	36.0	37.3	38.2
HR. %	65	69	66	63	57	53	52	48	47	53	57	61
Días con heladas	-	-	-	-	1.8	12.2	11.2	5.3	0.5	-	-	-
Días con granizo	9.05	0.05	0.05	-	-	-	-	0.05	0.1	0.2	0.2	0.2
Días con nieve	0.05	0.1	0.1	0.05	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0.05
Precipitación media mm.	129	137	70	21	1	0	0	2	5	33	70	123

Fuente: SENAMHI Tarija-20

### **3.2.1. Medio natural**

En general el valle central de Tarija es llano o suavemente ondulado interrumpiéndose constante mente los llanos y colinas por innumerables quebradas estrechas y profundas, los terrenos en transición lo constituyen casi exclusivamente del depósitos procedentes de la denudación de las laderas de montaña y los conos de deyecciones de sus torrentes (Gallardo, 2012).

### **3.2.2. Granizo**

Este fenómeno se presenta con frecuencia e intensidad en el Área de Estudio. A partir de setiembre y hasta diciembre es más frecuente su aparición, ocasionando en algunas áreas del Vallé la pérdida total de las cosechas. Luego, su presencia se prolonga hasta marzo, aunque con menor intensidad. Las áreas más afectadas son: San Lorenzo, Sella, Canasmoro, Tarija Santa Ana, Tolomosa y Concepción. (.SENAMHI Tarija-2012).

### **3.2.3. Heladas**

Fenómeno que se presenta con gran intensidad y frecuencia en los meses junio, julio y agosto en el Valle Central de Tarija. Se registran temperaturas mínimas extremas en los meses señalados, del orden de  $-5^{\circ}\text{C}$ ,  $-7^{\circ}\text{C}$  y  $-8^{\circ}\text{C}$  respectivamente. De acuerdo a las estadísticas, el mes de abril es en la práctica el único en el cual no se registran heladas ni granizo. Estas condiciones climáticas hacen que la agricultura esté sometida a grandes riesgos, que unidos a otros factores de naturaleza socio-económica, toman muy delicado el tratamiento programático del Sector en esta parte de la Región. (SENAMHI Tarija-2012).

#### **3.2.4. Viento**

En el Valle Central de Tarija los vientos dominantes son del S.E., presentándose desde diciembre a junio, el 90% del tiempo en todos los meses. La velocidad de estos vientos alcanza los picos más marcados entre diciembre y enero con un promedio de 8.2km/hora. Los vientos del E.S.E. son los de segunda importancia con el 10% del tiempo de casi todos los meses; su presencia también se manifiesta entre diciembre y junio. En algunas áreas se hace crítico para muchos cultivos la presencia de esos vientos, lo cual debe tenerse en cuenta para programar la forestación como medida de protección de éstas áreas. (SENAMHI Tarija-2012).

#### **3.2.4. Hidrología**

La sub cuenca del Camacho, es tan extensa como la del Guadalquivir, su zona de montaña es amplia y maciza, solo interrumpida por los valles del propio Camacho cuenta con un perímetro de pie de monte, largo y bastante erosionado. (Gallardo, 2012).

#### **3.2.4. Vegetación**

La vegetación natural corresponde a la vegetación arbustiva semiseca y vegetación secundaria degradada y de poca cobertura, formando estratos arbustivos y herbáceos a lo largo de las quebradas, ríos, torrentes y laderas.

Las principales especies nativas son el Churqui, Algarrobo, Molle, Jarca, Chañar, Pino del cerro, Aliso, Chilca, Tusca, Tola y otras de menor cuantía. (Gallardo, 2012).

#### **3.2.5. Uso actual de la tierra**

La actividad agrícola principal es el cultivo bajo riego en una superficie aproximada de 8 900 ha. Las tierras cultivadas en secano abarcan 9 500 ha aproximadamente.

Las unidades de explotación son pequeñas y prima el minifundio con características de economía de subsistencia, siendo comunes las explotaciones de menos de 5 ha.

Los principales cultivos son: Maíz, papa y trigo; le siguen vid, citrus, algo de alfalfa, hortalizas y otros. Prácticamente no hay pasturas artificiales de envergadura, ni forestaciones. (Gallardo, 2012).

### **3.2.6. Agricultura**

La agricultura se desarrolla bajo dos formas de explotación: a temporal y a secano y bajo condiciones de riego. En las áreas de secano los cultivos más definidos son el maíz para choclo y grano, papa, arveja, maní, trigo. En zonas bajo riego, se cultiva maíz, papa, tomate, cebolla arveja, maní, alfa, hortalizas. Y frutales como ser: vid, manzano, durazno, frutilla las cuales por su valor industrial se destaca la vid. (Gallardo, 2012).

### **3.2.7. Topografía y suelos**

En los niveles topográficos más elevados que el de base actual, (conos, terrazas, etc.), se encuentran los suelos más desarrollados y más estructurados. En los planos bajos dominan los suelos aluviales de sedimentos recientes y menor desarrollo.

La mayoría de los suelos se desarrolla en planos, bajadas aluviales y conos terrazados o terrazas, con relieves suaves y pendientes leves (0 a 2%) y comúnmente sobre sedimentos finos no consolidados y friables. También por lo general la estructura tiene tendencia a ser friable y de fácil desmenuzamiento, lo cual facilita la erosión.

Con respecto a la materia orgánica, ya sea por efectos de erosión o por el uso intensivo, sus valores son bajos y en menor proporción, medios, según los datos disponibles. La reacción química del suelo o pH, es variable en los horizontes superiores pero con valores leves a moderados. En el subsuelo parece haber predominancia de valores alcalinos leves a moderados.

### **3.2.8. Tenencia de la tierra**

De un total de 4 752 familias casi el 98% son propietarios individuales, ocupando una superficie de 35 340 ha. Las restantes 118 350 ha corresponden a dotaciones colectivas.

## **3.3. MATERIALES**

### **3.3.1. Material biológico**

E1= Carosos de recolección 2011

E2= Carosos de recolección 2012

### **3.3.2. Materiales de laboratorio**

- Ácido sulfúrico (químico)
- Agua caliente
- Agua fría
- Refrigerador
- Espátulas
- Recipiente de vidrio
- Balanza mecánica
- Platos desechables

### **3.3.3. Material de escritorio**

- Libreta de anotaciones
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Regla

### 3.3.4. Otros materiales

- Arena
- Grava
- Ladrillo
- Pala
- Flexómetro
- Azada
- Identificativos de madera
- Limo
- Tierra vegetal
- Estiércol de caprino
- Nilón negro
- Bolsas negras de 20x30
- Malla media sombra
- Vernier

## 3.4. METODOLOGÍA

### 3.4.1. Especificación del diseño experimental

En esta investigación se utilizó el diseño completamente al azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones por cada época de recolección.

Se lo denomina generalmente diseño completamente al azar completamente aleatorio por ser uno de los más simples de los diseños experimentales, las características son las siguientes:

- Unidades experimentales homogéneas
- Compara cualquier número de tratamientos
- Admite un factor de varios niveles de combinación o diferentes factores.
- Los tratamientos y replicas se asignan a las unidades experimentales al azar
- 

El modelo matemático de este diseño es el siguiente:

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

El modelo en el cual se basa 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 ( $t_i$ ), y un error experimental que viene dado por ( $e_{ij}$ ). (Valdez, 2009).

### 3.4.2. Tratamientos

**CUADRO N°11. Carozos recolección 2011**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>METODO</b>
1	Carozos recolección 2011	Testigo
2	Carozos recolección 2011	Inmersión en ácido sulfúrico
3	Carozos recolección 2011	Sumergido en agua
4	Carozos recolección 2011	Mecánico
5	Carozos recolección 2011	Enfriamiento en húmedo

**CUADRO N° 12. Carozos recolección 2012**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>METODO</b>
1	Carozos recolección 2012	Testigo
2	Carozos recolección 2012	Inmersión en ácido sulfúrico
3	Carozos recolección 2012	Sumergido en agua
4	Carozos recolección 2012	Mecánico
5	Carozos recolección 2012	Enfriamiento en húmedo

### 3.4.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental será completamente al azar, bifactorial con diez tratamientos y tres repeticiones, donde se probarán dos épocas de recolección y cinco métodos de escarificación la distribución de las unidades experimentales será al azar cada unidad experimental tendrá 20 carozos de durazno.

### 3.4.4. Características del diseño

Nº de tratamientos: 10

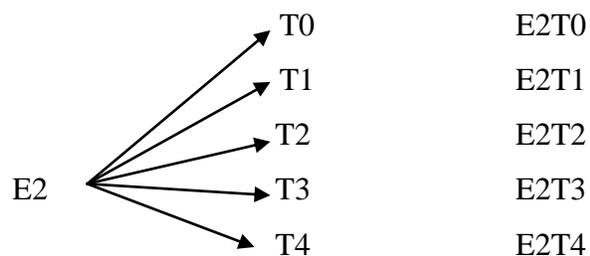
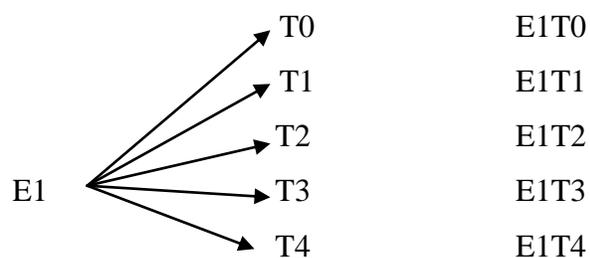
Nº de unidades experimentales: 30

Nº de repeticiones: 3

Nº de carozos por unidad experimental: 20

#### EPOCAS

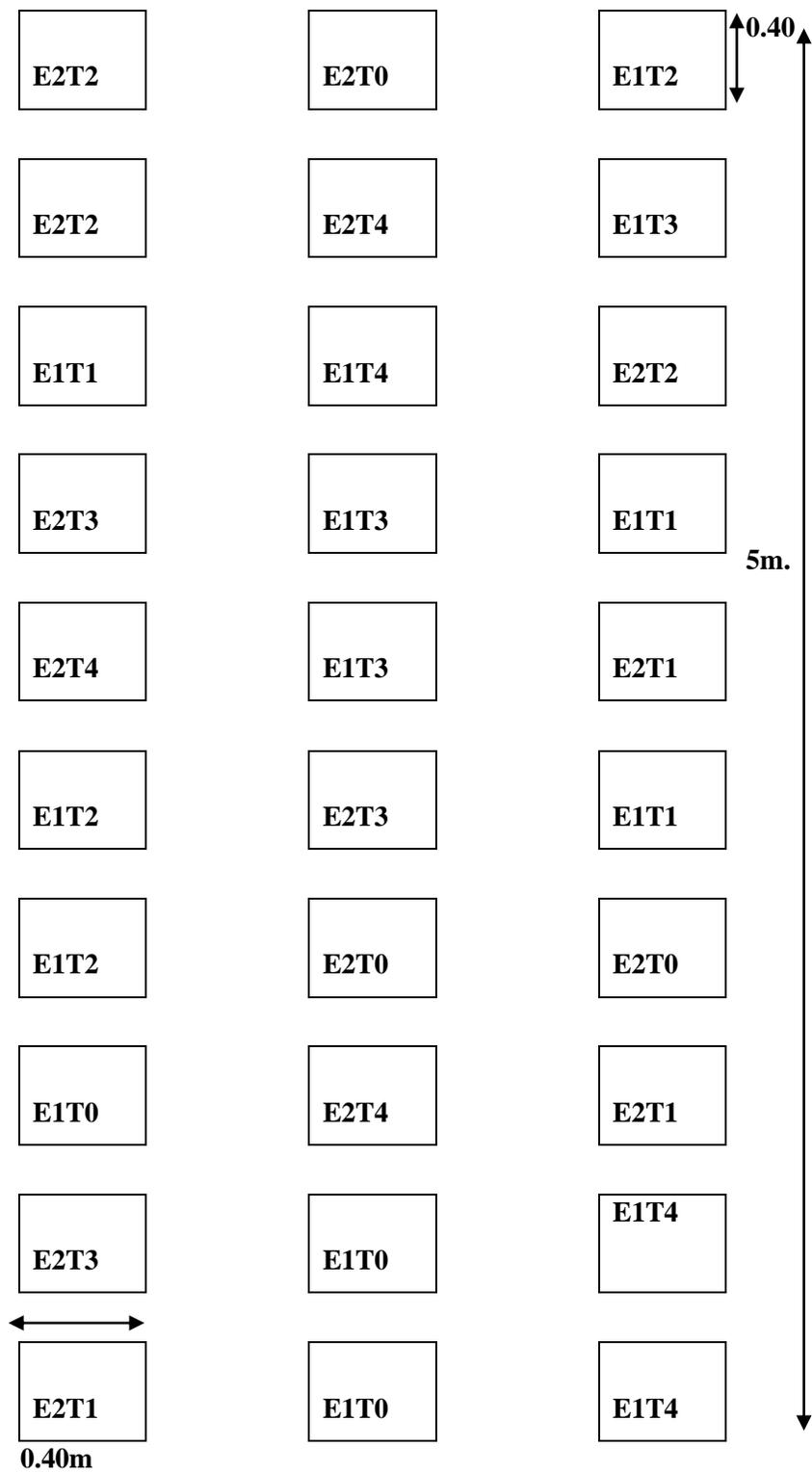
#### TRATAMIENTOS



### 3.4.5. Descripción simbólica de los tratamientos

- **E1T0**= Testigo Carozos recolección 2011
- **E1T1**= Inmersión en ácido sulfúrico Carozos recolección 2011
- **E1T2**=Sumergido en agua caliente Carozos recolección 2011
- **E1T3**= Mecánico Carozos recolección 2011
- **E1T4**= Enfriamiento en húmedo Carozos recolección 2011
- **E2T0**=Testigo Carozos recolección 2012
- **E2T1**= Inmersión en ácido sulfúrico Carozos recolección 2012
- **E2T2**= Sumergido en agua Carozos recolección 2012
- **E2T3**= Mecánico Carozos recolección 2012
- **E2T4**= Enfriamiento en húmedo Carozos recolección 2012

### 3.4.6. Distribución de las unidades experimentales



## **3.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

### **3.5.1. Recolección de carozos**

La recolección de los carozos se realizó en el mes de marzo del 2011 y 2012, las semillas recolectadas son de duraznos del valle central de Tarija comunidad de Yesera Norte. Se los hizo secar en un lugar ventilado, bajo sombra para que no sufran ningún deterioro

### **3.5.2. Preparación de las parcelas de escarificación**

La preparación de las parcelas experimentales se realizó con una nivelación del terreno, y una división de las unidades experimentales, donde se utilizó ladrillos para la respectiva división, una vez divididas las unidades se coloca una cantidad de 3cm. De grava, con la finalidad de que tenga un buen drenaje, luego se colocó 15cm.de arena la cual se utilizara como sustrato donde se realizara la investigación.

### **3.5.3. Descripción de los tratamientos**

#### **3.5.3.1. Testigo**

En este tratamiento no se realizó ninguna intervención, lo cual servirá para comprobar los demás tratamientos donde se realizó el almácigo al mismo tiempo que los demás tratamientos.

#### **3.5.3.2. Inmersión en ácido sulfúrico**

En este tratamiento se colocó en un recipiente de vidrio las semillas de durazno, luego se cubrió con ácido sulfúrico al 50%, se agito constantemente durante diez minutos después que se sumergió las semillas se escurrió con la ayuda de un cedazo, una vez

escurrido el ácido fueron lavadas las semillas con abundante agua corrida durante 10 minutos, luego se realizó el almácigo de las semillas tratadas. (Calderón, 1986).

#### **3.5.3.3. Sumergido en agua caliente**

En este tratamiento se hizo hervir el agua se retiró del fuego, luego han sido sumergidas las semillas y se dejó reposar hasta que se fue enfriando gradualmente, después del tratamiento se procedió a almacenar a las mismas. (Calderón, 1986).

#### **3.5.3.4. Mecánico**

En este tratamiento se realizó la ruptura de la cubierta con la ayuda de un martillo, para sacar la almendra luego se procedió a almacenarlo. (Calderón, 1986).

#### **3.5.3.5. Enfriamiento en húmedo**

En este tratamiento se sumergió las semillas en un recipiente con agua durante 24 horas luego se escurrió y colocó en una bolsa de nailon y se llevó a un refrigerador a una temperatura de 5-7°C durante diez días, luego se procedió a su respectivo almácigo. (Calderón, 1986).

#### **3.5.4. Preparación del sustrato**

En la preparación del sustrato se trajo limo, tierra vegetal de bajo de molles, chirmoles, y estiércol de ganado caprino.

En primer lugar se lo hizo pasar por una zaranda para que sean homogéneos ambos componentes, luego se mezcló:

- 1 carretilla de limo
- 1 carretilla de estiércol
- 1 carretilla de tierra vegetal

Luego se procedió a mezclar con la ayuda de una pala hasta homogenizar todo y se obtuvo el sustrato, una vez obtenido el sustrato se lo desinfectó.

Para desinfectar el sustrato se hizo hervir abundante agua, se colocó el sustrato en forma de camellón se le incorporo el agua hirviendo, inmediatamente se lo tapó con un nailon negro, dejándole en el sol durante una semana, una vez destapado se ventiló un rato y se procedió a embolsar en bolsas negras de 20\*30, que son especialmente para plantines (SedagTja, 2011).

### **3.6. Variables de respuestas estudiadas**

- Control interno de calidad de las semillas
- Días de germinación /tratamiento
- % de germinación /tratamiento
- Altura de plantines después del repique
- Número de hojas después del repique
- Diámetro después del repique
- % de prendimiento del repique

## **CAPÍTULO IV.**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

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 de la siguiente manera:

#### **4.1. Control interno de calidad**

##### **4.1.1. Porcentaje de pureza**

$$\%P = 100\%$$

##### **4.1.2. Peso de cien semillas**

$$X = 228 \text{ semillas/Kg.}$$

##### **4.1.3. Valor cultural**

VC para la recolección 2011 = 18

VC para la recolección 2011 = 42

**Cuadro N° 13. Tiempo de germinación**

<b>Tratamientos</b>	<b>Tiempo de germinación</b>		
	<b>Fecha de siembra</b>	<b>Fecha de germinación</b>	<b>Tiempo de germinación</b>
<b>T1= E1T0</b>	20 de junio	16 de octubre	3 meses y 16 días
<b>T2= E1T1</b>	20 de junio	06 de octubre	3 meses y 6 días
<b>T3= E1T2</b>	20 de junio	26 de octubre	4 meses y 6 días
<b>T4= E1T3</b>	20 de junio	06 de septiembre	2 meses y 16 días
<b>T5= E1T4</b>	30 de junio	06 de octubre	3 meses y 6 días
<b>T6= E2T0</b>	20 de junio	16 de octubre	3 meses y 16 días
<b>T7= E2T1</b>	20 de junio	06 de octubre	3 meses y 6 días
<b>T8= E2T2</b>	20 de junio	26 de octubre	4 meses y 6 días
<b>T9= E2T3</b>	20 de junio	06 de septiembre	2 meses y 16 días
<b>T10= E2T4</b>	30 de junio	06 de octubre	3 meses y 6 días

En el cuadro anterior (Cuadro N° 12) referente a el tiempo de germinación se tiene que el mejor tratamiento fue: T4(E1T3) (recolección 2011 y método mecánico), T9(E2T3) (recolección 2012 y método mecánico) con un tiempo de 2 meses y 16 días, y seguidamente del tratamiento T2(E1T1) (recolección 2011, método inmersión en ácido sulfúrico), T7(E2T1) (recolección 2012, método inmersión en ácido sulfúrico), T5(E1T4) (recolección 2011, método enfriamiento en húmedo), T10(E2T4) (recolección 2012, método enfriamiento en húmedo), con un tiempo de 3 meses y 6 días, el tratamiento que utilizó mayor tiempo de germinación fue el T3(E1T2), (recolección 2011 método sumergido en agua caliente), T8(E2T2) (recolección 2012 método sumergido en agua caliente), con un tiempo de 4 meses y 6 días.

Según Llanos, 2008. Las almendras de durazno germinan a los 102 días

Según información de SEDAG Tja. Las semillas de durazneros criollos germinan de 45 días hasta cuatro meses 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 N° 14. Porcentaje de germinación por tratamientos**

Tratamientos	% de germinación			Total	Media
	I	II	III		
<b>T=1 E1T0</b>	20	15	5	40	13.33
<b>T=2 E1T1</b>	25	20	20	65	21.66
<b>T=3 E1T2</b>	10	15	15	40	13.33
<b>T=4 E1T3</b>	20	10	25	55	18.33
<b>T=5 E1T4</b>	10	30	30	70	23.33
<b>T=6 E2T0</b>	30	20	40	90	30.00
<b>T=7 E2T1</b>	45	40	45	130	43.33
<b>T=8 E2T2</b>	20	30	25	75	25.00
<b>T=9 E2T3</b>	85	75	55	215	71.66
<b>T=10 E2T4</b>	35	50	40	125	41.66
<b>Total</b>	300	305	300	<b>905</b>	<b>30.16</b>

En el cuadro anterior (Cuadro N° 13) referente al porcentaje de germinación se tiene que el mejor porcentaje de germinación es el tratamiento T9 (E2T3) (recolección 2012, método mecánico) con un 71.66%, le sigue el T10 (E2T4) (recolección 2012, método enfriamiento en húmedo) con un 41.66%, y el menor porcentaje de germinación es el T1 (E1T0), (recolección 2011, testigo) T3(E1T2) (recolección 2011 método sumergido en agua caliente con un 13.33%.

**Cuadro N° 15. Interacción de valores, épocas y métodos para el % de germinación**

	<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>Total</b>	<b>Media</b>
<b>E1</b>	40	65	40	55	70	270	18
<b>E2</b>	90	130	75	215	125	635	42
<b>Total</b>	130	195	115	270	195	<b>905</b>	
<b>Media</b>	21.66	32.50	19.16	45	32.50		

En el cuadro anterior (Cuadro N° 14) se tiene que el mejor porcentaje de germinación es la época E2, con un 42%, seguido de la E1, con un 18% de germinación.

De acuerdo a los métodos que se empleó el mejor método resulto ser el F3 (mecánico), con un 45%, siguiéndole el método F1 (Inmersión en ácido sulfúrico) con un 32.50%, F4 (Enfriamiento en húmedo) con un 32.50%, y los métodos que resultaron menos eficientes fueron F0 (Testigo) con un 21.66%, F2 (Sumergido en agua caliente) con un 19.16% de germinación.

**Cuadro N° 16. Análisis de varianza sobre el porcentaje de germinación**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	
					<b>1%</b>	<b>5%</b>
<b>Bloques</b>	2	1.67	0.83	0.01 Ns	6.01	3.55
<b>Tratamientos</b>	9	8640.83	960.09	12.50 **	3.60	2.46
<b>Factor A</b>	1	4440.83	4440.83	57.86 **	8.26	4.41
<b>Factor B</b>	4	2545	636.25	8.28 **	4.58	2.93
<b>Factor A-B</b>	4	1655	413.75	5.39 **	4.58	2.93
<b>Error</b>	18	1381.50	76.75			
<b>Total</b>	29	10024	345.65			

Según el análisis de varianza (Cuadro N° 15), los resultados obtenidos sobre el porcentaje de germinación con la aplicación de cinco métodos de escarificación en dos épocas de recolección en los carosos de durazno, indican:

Estadísticamente no existen diferencias significativas entre los bloques o repeticiones. En los tratamientos, factor A (épocas), factor B(métodos), en la interacción entre A, B, existen diferencias altamente significativas, por tanto hay variación entre los diferentes factores. Por la variabilidad se debe realizar la prueba de Duncan.

### **Prueba de Duncan para el porcentaje de germinación**

**q**= valores de la tabla de Duncan 5%

**Sx**= Error típico

**LS**= Límites de significancia

**Cuadro N°17. Cálculo de los límites de significancia**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>q</b>	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32	3.36	3.38	3.40	3.42
<b>Sx</b>	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05
<b>LS</b>	<b>14.99</b>	<b>15.75</b>	<b>16.21</b>	<b>16.51</b>	<b>16.76</b>	<b>16.96</b>	<b>17.06</b>	<b>17.17</b>	<b>17.27</b>

**Cuadro N° 18. Prueba de Duncan porcentaje de germinación**

	<b>T=9</b>	<b>T=10</b>	<b>T=7</b>	<b>T=6</b>	<b>T=8</b>	<b>T=5</b>	<b>T=2</b>	<b>T=4</b>
	<b>71.66</b>	<b>43.33</b>	<b>41.66</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>23.33</b>	<b>21.66</b>	<b>18.33</b>
<b>13.33</b>	58.43*	30*	28.33*	16.67NS	11.67NS	10NS	8.33NS	5NS
<b>13.33</b>	58.43*	30*	28.33*	16.67NS	11.67NS	10NS	8.33NS	5NS
<b>18.33</b>	53.43*	25*	23.33*	11.67NS	6.67NS	5NS	3NS	
<b>21.66</b>	50.10*	21.67*	20*	8.34NS	3.34NS	1.67NS		
<b>23.33</b>	48.43*	20*	18.33*	6.67NS	1.67NS			
<b>25</b>	46.76*	18.33*	16.66*	5NS				
<b>30</b>	41.76*	13.33NS	11.66NS					
<b>41.66</b>	30.01*							
<b>43.32</b>	28.43*							

**Letras iguales según Duncan no difieren a 5% de probabilidad**

T9	<b>71,66a</b>
T10	<b>43,33b</b>
T7	<b>41,66b</b>
T6	<b>30bc</b>
T8	<b>25c</b>
T5	<b>23,33c</b>
T2	<b>21,66c</b>
T4	<b>18,33c</b>
T3	<b>13,33c</b>
T1	<b>13,33c</b>

La prueba de comparación de medias nos indica que el mejor tratamiento resultó ser T9 (E2T3) (recolección 2012 método mecánico) con un 71.66% de germinación seguido de los tratamientos T10 (E2T4) (recolección 2012, método enfriamiento en húmedo), 43,33% , T7 (E2T1) (recolección 2012, método inmersión en ácido sulfúrico),41,66% y en los tratamientos T6 (E2T0) (recolección 2012, testigo) 30%,

T8(E2T2) (recolección 2012 método sumergido en agua caliente), 25%, T5(E1T4) (recolección 2011, método enfriamiento en húmedo), 23.33, T2(E1T1) 2(recolección 2011, método inmersión en ácido sulfúrico),1.66%, T4(E1T3) (recolección 2011 método mecánico),18.33%, T3(E1T2) (recolección 2011 método sumergido en agua caliente), 13.33%, T1(E1T0) (recolección 2011, testigo) 13.33% de germinación, entre estos tratamientos no existe diferencias.

En el análisis estadístico que se realizó nos indica que no se debe guardar las semillas o carozos de durazno para el otro año porque pierde viabilidad y el poder germinativo es bajo.

Según información del Vivero VIFRUT EL ROSAL (Sandoval, 2012) indican que el porcentaje de germinación de semillas guardadas es muy bajo.

Según (Calderón, 1990 Vol.: III) dice que la especie del duraznero tiene un poder germinativo del 70% en semillas del mismo año.

**Cuadro N°19. Número de hojas**

Tratamientos	Numero de hojas			Total	Media
	I	II	III		
<b>T=1 E1T0</b>	19	18.5	17.26	54.76	18.25
<b>T=2 E1T1</b>	20.8	21	19.60	61.40	20.46
<b>T=3 E1T2</b>	10.8	9.46	10.36	30.62	10.20
<b>T=4 E1T3</b>	21.60	20.90	21.42	63.92	21.30
<b>T=5 E1T4</b>	16.60	18.23	17.60	52.43	17.47
<b>T=6 E2T0</b>	25.20	21.30	21.26	67.76	22.58
<b>T=7 E2T1</b>	19.60	19.46	20.12	59.18	19.72
<b>T=8 E2T2</b>	12	13	11	36	12.00
<b>T=9 E2T3</b>	24.40	25	24.16	73.53	24.52
<b>T=10 E2T4</b>	20.40	21.31	20.23	61.94	20.64
<b>Total</b>	190.40	188.16	183.01	<b>561.57</b>	<b>18.71</b>

En el cuadro anterior (Cuadro N° 18) referente al número de hojas se tiene que el mejor número de hojas es el tratamiento T9 (E2T3) (recolección 2012 método mecánico) con un total de 73.33 hojas, le sigue el tratamiento T6 (E2T0) (recolección 2012, testigo) con un total de 24.52 hojas. Y el menor número de hojas es el tratamiento T8 (E2T2) (recolección 2012 método sumergido en agua caliente), y T3 (E1T2) (recolección 2011 método sumergido en agua caliente), con un 12 y 10.20 hojas.

**Cuadro N° 20. Interacción de valores, épocas y métodos para el número de hojas**

	<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>Total</b>	<b>Media</b>
<b>E1</b>	54.76	61.40	30.62	63.92	52.43	263.13	17.54
<b>E2</b>	67.76	59.18	36	73.56	61.94	298.44	19.89
<b>Total</b>	122.52	120.58	66.62	137.48	114.37	<b>561.57</b>	
<b>Media</b>	20.42	20.09	11.10	22.91	19.06		

En el cuadro anterior (Cuadro N° 19) se tiene que el mejor número de hojas es la época E2, con una media de 19.89 hojas, seguido de la E1, con una media de 17.54hojas.

De acuerdo a los métodos que se empleó el mejor método resulto ser el F3 (mecánico), con una media de 22.91 hojas, siguiéndole el método F0 (Testigo) con una media de 20.42 hojas, F1 (inmersión en ácido sulfúrico) con una media de 20.09 hojas, y los métodos que resultaron con un menor número de hojas fueron F4 (enfriamiento en húmedo) con una media de 19.06 hojas, F2 (Sumergido en agua caliente) con una media de 11.10 hojas.

**Cuadro N° 21. Análisis de varianza sobre el número de hojas por planta**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					1%	5%
<b>Bloques</b>	2	2.88	1.44	4*	6.01	3.55
<b>Tratamientos</b>	9	547.38	60.82	168.94**	3.60	2.46
<b>Factor A</b>	1	41.56	41.56	115.44**	8.28	4.41
<b>Factor B</b>	4	483	120.75	335.41**	4.58	2.93
<b>Factor A,B</b>	4	22.82	5.70	15.83**	4.58	2.93
<b>Error</b>	18	6.53	0.36			
<b>Total</b>	29	556.79	19.19			

Según el análisis de varianza (Cuadro N° 20) los resultados obtenidos sobre el número de hojas con la aplicación de cinco métodos de escarificación en dos épocas de recolección en los carosos de durazno, indican:

Estadísticamente existen diferencias significativas entre los bloques o repeticiones.

En los tratamientos factor A (épocas), factor B (métodos), en la interacción entre A, B existen diferencias altamente significativas. Por lo tanto hay variación entre los diferentes factores.

En el análisis estadístico que se realizó nos indica que la época dos de recolección tuvo un mayor número de hojas, esto se dio porque en los tratamientos tuvieron un mayor porcentaje de germinación en un menor tiempo, donde lograron desarrollarse más rápido.

En los métodos que se empleó el mejor resultado ser el T3 (mecánico), con un mayor número de hojas esto se dio porque germino en un menor tiempo que los demás tratamientos y tuvo más tiempo para desarrollarse.

**Cuadro N° 22. Altura de plantas**

<b>Tratamientos</b>	<b>Altura de plantas</b>			<b>Total</b>	<b>Media</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>		
<b>T=1 E1T0</b>	27.60	26	27.37	80.97	26.99
<b>T=2 E1T1</b>	28.40	27	28.46	83.86	27.95
<b>T=3 E1T2</b>	9	10	12	31	10.33
<b>T=4 E1T3</b>	28.60	28.30	28.66	85.56	28.52
<b>T=5 E1T4</b>	28.80	28.36	27.93	85.09	28.36
<b>T=6 E2T0</b>	29.60	29.30	27.49	86.39	28.79
<b>T=7 E2T1</b>	29	28.68	28.93	86.61	28.87
<b>T=8 E2T2</b>	14.40	13.50	14.16	42.06	14.02
<b>T=9 E2T3</b>	38	36.48	38.20	112.68	37.56
<b>T=10 E2T4</b>	35.80	36	35.75	107.55	35.85
<b>Total</b>	269.20	263.62	268.95	<b>801.77</b>	<b>26.72</b>

En el cuadro anterior (Cuadro N°21) referente a la altura de plantas se tiene que la mejor altura es el tratamiento T9 (E2T3) (recolección 2012 método mecánico) con un total de 37.52cm, le sigue el tratamiento T10 (E2T4) (recolección 2012, método enfriamiento en húmedo), con total de 35.85cm. Y con la menor altura está el tratamiento T8 (E2T2) (recolección 2012 método sumergido en agua caliente), y T3 (E1T2) (recolección 2011 método sumergido en agua caliente), con una altura de 14.02cm y 10.33cm.

**Cuadro N° 23. Interacción de valores, épocas y métodos para la altura de plantas**

	<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>Total</b>	<b>Media</b>
<b>E1</b>	80.97	83.86	31	85.56	85.09	366.48	24.43
<b>E2</b>	86.39	86.61	42.06	112.68	107.55	435.29	29
<b>Total</b>	167.36	170.47	73.06	198.24	192.64	<b>801.71</b>	
<b>Madia</b>	27.89	28.41	12.17	33	32.10		

En el cuadro anterior (Cuadro N° 22) se tiene que a la mejor altura de plantas es la época E2, con una media de 29cm, seguido de la E1, con una media de 24.43cm.

De acuerdo a los métodos que se empleó el mejor método resultó ser el F3 (mecánico), con una media de 33cm, siguiéndole el método F4 (enfriamiento en húmedo) con una media de 32.10cm, F1 (inmersión en ácido sulfúrico) con una media de 28.41cm, y los métodos que resultaron con una menor altura de plantas fueron, F0 (testigo) con una media de 27.89cm y F2 (Sumergido en agua caliente) con una media de 12.17cm.

**Cuadro N°24. Análisis de varianza sobre la altura de las plantas**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	
					<b>1%</b>	<b>5%</b>
<b>Bloque</b>	2	1.99	0.99	1.65 Ns	6.01	3.55
<b>Tratamientos</b>	9	1941.44	215.71	359.51**	3.60	2.46
<b>Factor A</b>	1	157.83	157.83	263.05**	8.28	4.41
<b>Factor B</b>	4	1708.24	427.06	711.76**	4.58	2.93
<b>Factor A,B</b>	4	75.37	18.84	31.40**	4.58	2.93
<b>Error</b>	18	10.89	0.60			
<b>Total</b>	29	1954.32	67.39			

Según el análisis de varianza (Cuadro N°23) los resultados obtenidos sobre la altura de las plantas con la aplicación de cinco métodos de escarificación en dos épocas de recolección en los carosos de durazno, indican que estadísticamente no existen diferencias significativas entre las repeticiones. En los tratamientos factor A (épocas), factor B (métodos), en la interacción entre A, B existen diferencias altamente significativas. Por tanto hay variación entre los diferentes factores.

En el análisis estadístico que se realizó nos indica que la época dos (E2) de recolección tuvo un mayor crecimiento sobre altura de plantas, esto se dio porque en los tratamientos tuvieron un mayor porcentaje de germinación en un menor tiempo, donde lograron desarrollarse más rápido.

En los métodos que se empleó el mejor resultó ser el T9 (mecánico), con un mayor crecimiento en cuanto a altura de plantas esto se dio porque germinó en un menor tiempo que los demás tratamientos y tuvo más tiempo para desarrollarse.

**Cuadro N° 25. Diámetro (mm)**

Tratamientos	Diámetro			Total	Media
	I	II	III		
<b>T=1 E1T0</b>	3	2.8	2	7.80	2.60
<b>T=2 E1T1</b>	3.1	2.9	3	9	3.00
<b>T=3 E1T2</b>	2.3	2.4	2	6.70	2.23
<b>T=4 E1T3</b>	3	2.9	3.3	9.20	3.06
<b>T=5 E1T4</b>	3	3.1	2.9	9	3.00
<b>T=6 E2T0</b>	2.9	3	2.7	8.60	2.86
<b>T=7 E2T1</b>	3.2	3.1	3.3	9.60	3.20
<b>T=8 E2T2</b>	2.6	2.7	2.5	7.80	2.60
<b>T=9 E2T3</b>	3.2	3.5	3.3	10	3.33
<b>T=10 E2T4</b>	3	3.1	2.8	8.90	2.96
<b>Total</b>	29.30	29.50	27.80	<b>86.60</b>	<b>2.88</b>

En el cuadro anterior (Cuadro N° 24) referente al diámetro de las plantas se tiene que el mejor diámetro es el tratamiento T9 (E2T3) (recolección 2012 método mecánico), con un total de 3.33mm, le sigue el tratamiento T7 (E2T1) (recolección 2012, método inmersión en ácido sulfúrico), con total de 3.20mm. Y con el menor diámetro está el tratamiento T1 (E1T0) (recolección 2011, testigo) y T3 (E1T2) (recolección 2011 método sumergido en agua caliente), con un diámetro de 2.60mm y 2.23mm.

### **Cuadro N° 26. Interacción de valores, épocas y métodos para el diámetro**

	<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>Total</b>	<b>Media</b>
<b>E1</b>	7.80	9.00	6.70	9.20	9.00	41.70	2.78
<b>E2</b>	8.60	9.60	7.80	10.00	8.90	44.90	2.99
<b>Total</b>	16.40	18.60	14.50	19.20	17.90	<b>86.60</b>	
<b>Media</b>	2.73	3.10	2.41	3.20	2.98		

En el cuadro anterior (Cuadro N° 25) se tiene que el mejor diámetro en los plantines es la época E2, con una media de 2.99mm, seguido de la E1, con una media de 2.78mm.

De acuerdo a los métodos que se empleó el mejor método resultó ser el F3 (mecánico), con una media de 3.20mm, siguiéndole el método, F1 (inmersión en ácido sulfúrico) con una media de 3.10mm, F4 (enfriamiento en húmedo) con una media de 2.98mm, y los métodos que resultaron con una menor altura de plantas fueron, F0 (testigo) con una media de 2.73mm y F2 (Sumergido en agua caliente) con una media de 2.41mm.

**Cuadro N° 27. Análisis de varianza sobre el diámetro de las plantas**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					1%	5%
<b>Bloques</b>	2	0.17	0.08	2 Ns	6.01	3.55
<b>Tratamientos</b>	9	2.86	0.31	7.75**	3.60	2.46
<b>Factor A</b>	1	0.34	0.34	8.50**	8.26	4.41
<b>Factor B</b>	4	2.39	0.59	14.75**	4.58	2.93
<b>Factor A,B</b>	4	0.15	0.03	0.75Ns	4.58	2.93
<b>Error</b>	18	0.79	0.04			
<b>Total</b>	29	3.82	0.13			

Según el análisis de varianza (Cuadro N° 26) los resultados obtenidos sobre el diámetro de las plantas con la aplicación de cinco métodos de escarificación en dos épocas de recolección en los carosos de durazno, indican que estadísticamente no existen diferencias significativas entre los bloques o repeticiones.

En los tratamientos factor A (épocas), factor B (métodos), en la interacción entre A,B existen diferencias altamente significativas. Por tanto hay variación entre los diferentes factores.

En el análisis estadístico que se realizó nos indica que la época dos (E2) de recolección tuvo un mayor crecimiento en diámetro, esto se dio porque en los tratamientos tuvieron un mayor porcentaje de germinación en un menor tiempo, donde lograron desarrollarse más rápido.

En los métodos que se empleó el que mejor resultado es el T9 (mecánico), con un mayor crecimiento en cuanto a el diámetro de esto se dio porque germinó en un menor tiempo que los demás tratamientos y tuvo más tiempo para desarrollarse.

Cuadro N° 28. % de prendimiento en el repique

Tratamientos	% de prendimiento en el repique			Total	Media
	I	II	III		
<b>1 E1T0</b>	20	15	5	40	13.33
<b>2 E1T1</b>	25	20	15	60	20.00
<b>3 E1T2</b>	10	15	15	40	13.33
<b>4 E1T3</b>	20	10	20	50	16.66
<b>5 E1T4</b>	10	30	25	65	21.66
<b>6 E2T0</b>	30	20	35	85	28.33
<b>7 E2T1</b>	45	35	45	125	41.66
<b>8 E2T2</b>	20	30	20	70	23.33
<b>9 E2T3</b>	80	65	55	200	66.66
<b>10 E2T4</b>	35	50	40	125	41.66
<b>Total</b>	295	290	275	<b>860</b>	<b>28.66</b>

En el cuadro anterior (Cuadro N° 27) referente al porcentaje de prendimiento se tiene que: El mejor prendimiento es el tratamiento T9 (E2T3) (recolección 2012 método mecánico) con un 66.66% de prendimiento, le sigue el tratamiento T7 (E2T1) (recolección 2012, método inmersión en ácido sulfúrico) y T10 (E2T4) (recolección 2012, método enfriamiento en húmedo) con un 41.66% de prendimiento en el repique, el menor prendimiento es el T1 (E1T0) (recolección 2011, testigo) y T3 (E1T2) (recolección 2011 método sumergido en agua caliente) con un 13.33% en el repique.

**Cuadro N° 29. Interacción de valores, épocas y métodos para el % de prendimiento en el repique**

	<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>Total</b>	<b>Media</b>
<b>E1</b>	40	60	40	50	65	255	17
<b>E2</b>	85	125	70	200	125	605	40.33
<b>Total</b>	125	185	110	250	190	<b>860</b>	
<b>Madia</b>	20.83	30.83	18.33	41.66	31.66		

En el cuadro anterior (Cuadro N° 28) se tiene que el mejor porcentaje de prendimiento en el repique es la época E2, con un 40.33%, seguido de la E1, con un 17%.

De acuerdo a los métodos que se empleó el mejor método resulto ser el F3 (mecánico), con un 41.66%, siguiéndole el método, F4 (Enfriamiento en húmedo) con un 31.66%, F1 (Inmersión en ácido sulfúrico) con un 30.83%, y los métodos que resultaron menos eficientes fueron F0 (Testigo) con un 20.83%, F2 (Sumergido en agua caliente) con un 18.33% de prendimiento en el repique.

**Cuadro N° 30. Análisis de varianza sobre el % de prendimiento en el repique**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>	
					<b>1%</b>	<b>5%</b>
<b>Bloques</b>	2	21.67	10.83	0.17 <b>Ns</b>	3.55	3.55
<b>Tratamientos</b>	9	7646.67	849.63	13.55**	3.60	2.46
<b>Factor A</b>	1	4083.33	4083.33	65.14**	8.28	4.41
<b>Factor B</b>	4	2105	526.25	8.39**	4.58	2.93
<b>Factor A,B</b>	4	1458.34	364.58	5.81**	4.58	2.93
<b>Error</b>	18	1128.33	62.68			
<b>Total</b>	29	8796.67				

Según el análisis de varianza (Cuadro N° 29) los resultados obtenidos sobre el porcentaje de prendimiento en el repique, con la aplicación de cinco métodos de escarificación en dos épocas de recolección en los carosos de durazno, indican que estadísticamente no existen diferencias significativas entre los bloques o repeticiones. En los tratamientos factor A (épocas), factor B (métodos), en la interacción entre A, B existen diferencias altamente significativas, por tanto hay variación entre los diferentes factores.

Por la variabilidad se debe realizar la prueba de Duncan.

### **Prueba de Duncan para el porcentaje de prendimiento en el repique**

**q**= valores de la tabla de Duncan 5%

**Sx**= Error típico

**LS**= Límites de significancia

**Cuadro N° 31. Cálculo de los límites de significancia**

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>q</b>	2.97	3.12	3.12	3.27	3.32	3.36	3.38	3.40	3.42
<b>Sx</b>	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57
<b>LS</b>	<b>13.57</b>	<b>14.25</b>	<b>14.25</b>	<b>14.94</b>	<b>15.17</b>	<b>15.35</b>	<b>15.44</b>	<b>15.53</b>	<b>15.62</b>

**Cuadro N° 32. Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significancia**

	<b>T=9</b>	<b>T=10</b>	<b>T=7</b>	<b>T=6</b>	<b>T=8</b>	<b>T=5</b>	<b>T=2</b>	<b>T=4</b>
	<b>66.66</b>	<b>41.66</b>	<b>41.66</b>	<b>28.33</b>	<b>23.33</b>	<b>21.66</b>	<b>20</b>	<b>16.66</b>
<b>13.33</b>	53.33*	28.3*3	28.33*	15NS	10NS	8.33NS	6.67NS	3.33NS
<b>13.33</b>	53.33*	28.33*	28.33*	15NS	10NS	8.33NS	6.67NS	3.33NS
<b>16.66</b>	50*	25*	25*	11.67NS	6.67NS	5NS	3.34NS	
<b>20</b>	46.66*	21.66*	21.66*	8.33NS	3.33NS	1.66NS		
<b>21.66</b>	45*	20*	20*	6.64NS	1.67NS			
<b>23.33</b>	43.33*	18.33*	18.33*	5NS				
<b>28.33</b>	38.33*	13.33NS	13.33NS					
<b>41.66</b>	25*							
<b>41.66</b>	25*							

**Letras iguales según Duncan no difieren a 5% de probabilidad**

T9	66.66a
T10	41.66b
T7	41.66b
T6	28.33c
T8	23.33c
T5	21.66c
T2	20.00c
T4	16.66c
T3	13,33c
T1	13,33c

La prueba de comparación de medias nos indica que el mejor tratamiento resultó ser T9 (E2T3) (recolección 2012 método mecánico) con un 66.66% de prendimiento en el repique seguido de los tratamientos T10 (E2T4) (recolección 2012, método enfriamiento en húmedo) con un 41,66% Y T7 (E2T1) (recolección 2012, método

inmersión en ácido sulfúrico) con un 41,66% y en los tratamientos T6 (E2T0) (E2T0) (recolección 2012, testigo) con un 28.33%, T8(E2T2) (recolección 2012 método sumergido en agua caliente) con un 23.33%, T5(E1T4) (recolección 2011, método enfriamiento en húmedo) con un 21.66%, T2(E1T1) (recolección 2011, método inmersión en ácido sulfúrico) con un 20%, T4 (E1T3) (recolección 2011 método mecánico) con un 16.66%, T3 (E1T2) (recolección 2011 método sumergido en agua caliente) con un 13.33%, T1(E1T0) (recolección 2011, testigo) con un 13.33% de prendimiento en el repique entre estos tratamientos no existe diferencias. En el análisis estadístico que se realizó nos indica que la época dos recolección 2012 (E2) tuvo un mayor prendimiento en el repique, esto se dio porque en los tratamientos tuvieron un mayor porcentaje de germinación en un menor tiempo, y así lograron tener un mayor prendimiento.

En los métodos que se empleó el mejor resultó ser el T9 (mecánico), con un mayor prendimiento en el repique esto se dio porque hubo un mayor porcentaje de germinación y muy pocas plantas que no prendieron y no se notó diferencias significativas.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### V. CONCLUSIONES

**1.-** La mejor época de recolección de carozos resultó ser del 2012 con 42 % de germinación de carozos de durazno y el de menos germinación se obtuvo en la época que corresponden a la 2011 con 18 %.

**2.-** El mejor método de escarificación resultó ser el F3 (mecánico) con un porcentaje de 45% de germinación, siguiéndole el método F1 (Inmersión en ácido sulfúrico) y F4 (Enfriamiento en húmedo) con un 32.50% para ambos métodos y los que resultaron menos eficientes fueron F0 (Testigo) con un 21.7 %, F2 (Sumergido en agua caliente) con un 19.2 %.

**3.-** Con el mayor número de hojas corresponden a la época E2 (recolección 2012), con una media de 19.9 hojas, seguido de la E1 (recolección 2011) con una media de 17.54 hojas.

El mejor método resultó ser el F3 (mecánico), con una media de 22.91 hojas, siguiéndole el método F0 (Testigo) con una media de 20.42 hojas, F1 (inmersión en ácido sulfúrico) con una media de 20.09 hojas, y los métodos que resultaron con un menor número de hojas fueron F4 (enfriamiento en húmedo) con una media de 19.06 hojas, F2 (Sumergido en agua caliente) con una media de 11.10 hojas.

**4.-** La mejor altura de plantas es la época E2 (recolección 2012), con una media de 29cm, seguido de la E1 (recolección 2011), con una media de 24.43cm.

El mejor método resulto ser el F3 (mecánico), con una media de 33cm, siguiéndole el método F4 (enfriamiento en húmedo) con una media de 32.10cm, F1 (inmersión en ácido sulfúrico) con una media de 28.41cm, y los métodos que resultaron con una

menor altura de plantas fueron, F0 (testigo) con una media de 27.89cm y F2 (Sumergido en agua caliente) con una media de 12.17cm.

**5.-** El mejor diámetro en los plantines es la época E2 (recolección 2012), con una media de 2.99 mm, seguido de la E1, con una media de 2.78mm.

El mejor método resultó ser el F3 (mecánico), con una media de 3.20mm, siguiéndole el método, F1 (inmersión en ácido sulfúrico) con una media de 3.10mm, F4 (enfriamiento en húmedo) con una media de 2.98mm, y los métodos que resultaron con una menor altura de plantas fueron, F0 (testigo) con una media de 2.73mm y F2 (Sumergido en agua caliente) con una media de 2.41mm.

**6.-** En el porcentaje de prendimiento en el repique la mejor época fue E2 (recolección 2012), con un 40.33%, seguido de la E1 (recolección 2011), con un 17%.

El mejor método resultó ser el F3 (mecánico), con un 41.66% de prendimiento en el repique, siguiéndole el método, F4 (Enfriamiento en húmedo) con un 31.66% de prendimiento en el repique, F1 (Inmersión en ácido sulfúrico) con un 30.83% de prendimiento en el repique, y los métodos que resultaron menos eficientes fueron F0 (Testigo) con un 20.83% de prendimiento en el repique, F2 (Sumergido en agua caliente) con un 18.33% de prendimiento en el repique.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Para producir porta injertos de duraznero se recomienda utilizar semillas nuevas del mismo año por obtener un mayor porcentaje de germinación.

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 germinamiento bajo del 17 %.

De acuerdo a los métodos de escarificación que se utilizó se recomienda utilizar el método mecánico por tener un mayor porcentaje de germinación y en un menor tiempo, seguidamente de los métodos inmersión en ácido sulfúrico y enfriamiento en húmedo estos dos métodos son las opciones que siguen con un porcentaje de germinación medio.

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 realizar el mismo ensayo para lograr un mayor porcentaje de germinación y darles alternativas en cuanto a métodos a los productores de durazno, para que tengan una mayor información sobre como producir plantines en una forma rápida.