

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. LA DORMANCIA EN FRUTALES

El receso o dormancia es parte del ciclo de los frutales de hoja caduca y su inducción coincide con el inicio de las bajas temperaturas del otoño junto al acortamiento del largo del día. La duración de este período depende entre otras cosas de la especie y la variedad. A su vez, dentro de un individuo, varía en función del tipo de yema, su ubicación en la planta y la edad. Coinciden en la caída de la temperatura como un indicador de la entrada en dormancia y agregan como síntomas, la caída de las hojas y al cese de crecimiento visible, señalando además la ocurrencia de otros cambios menos visibles Yuri, (2002); Gardner (2006); citado por (Cunda y Gravina(2008).

El requerimiento de un período de frío en invierno en frutales de hoja caduca se le conoce de varias formas, como ser dormancia, receso o latencia. Sugiere que éste último término estaría expresando en mejor forma al estado de reposo de la planta ya que ésta sigue manteniendo actividad referida al desarrollo de yemas y movimiento de reservas Frias (2006); citado por (Cunda, 2008).

1.1.1. Senescencia

Senescencia foliar es la denominación atribuida al envejecimiento natural de las hojas. Este proceso se inicia en el momento en que la planta alcanza el máximo de su actividad fotosintética, dándose posteriormente su degradación (Almeida, 2018).

El proceso consiste esencialmente en un desplazamiento de los nutrientes para otras zonas de la planta de forma a ocurrir la abscisión foliar (caída de la hoja). Para la gran mayoría de las plantas la senescencia ocurre al final de la estación de lluvias o en la estación fría (Almeida, 2018).

La senescencia foliar es el proceso metabólico, que ocurre en las hojas, llevando al envejecimiento de las células de esas estructuras. El envejecimiento puede ocurrir apenas en la parte aérea de la planta, subsistiendo la parte subterránea, permitiendo la

supervivencia de la planta que germinará al año siguiente, o puede ocurrir en toda la planta, dejando de existir aquel individuo (Almeida, 2018).

La senescencia ocurre desde las hojas más bajas a las hojas más altas, siendo muchas veces acompañada por abscisión foliar. Los nutrientes que se mueven son, por ejemplo, el nitrógeno que es de gran importancia para las plantas, así como el dióxido de carbono (Almeida, 2018).

Se cree también que la senescencia corresponde a un balance entre las concentraciones de etileno y citocininas en las hojas, pues el aumento de las concentraciones de etileno y la disminución de las concentraciones de citocininas provoca el inicio de la senescencia (Almeida, 2018).

1.1.2. Invernadero

Es una construcción especial, generalmente de hierro cubierta de vidrios o cubierta plástica lo cual eleva la temperatura interna del invernadero para mantener un calor constante y por medio de la concentración de calor dentro del mismo proteger del frío. Esto permite que gran variedad de plantas puedan desarrollarse de mejor manera.

Más aún, cuando se trata de algunas que, con las bajas temperaturas del invierno, se marchitan o sufren de sobremanera. Es por lo mismo, que un invernadero, es una herramienta efectiva, para poder cultivar plantas, independiente la época del año, en que se está viviendo Castilla (2007); citado por (Bravo, 2014).

1.1.2.1. Características de un invernadero

- **Luz:** La luz solar es uno de los requisitos más importantes para que cualquier tipo de planta crezca. Por eso, también se convierte en un requisito fundamental a tener en cuenta a la hora de elegir el lugar del invernadero. Este debe tener un mínimo de 6 horas de luz al día.
- **Temperatura:** la temperatura optima en el invernadero esta entre 20 a 30 °C puesto q temperaturas pueden provocar mayor transpiración y deshidratación de las plantas. Cuando las temperaturas son superiores en horas pico (11:30 a 14:30) se debe abrir ventanas y/o puertas para bajar la temperatura. Para

reducir la intensidad lumínica y evitar quemaduras en las hojas, se recomienda colocar malla semisombra (50%) sobre los invernaderos

- **Humedad:** La mayoría de plantas o cultivos necesitan una humedad constante. Es importante controlar el porcentaje de humedad, ya que si ésta es demasiado elevada podrían aparecer plagas que perjudiquen la plantación.
- **Ventilación:** El invernadero debe tener la ventilación necesaria para que los cultivos crezcan adecuadamente y la temperatura no sea excesivamente alta. Si es necesario, debemos recurrir a la instalación de ventiladores en su interior. Al igual sucede en el caso contrario, cuando las temperaturas son excesivamente bajas podemos recurrir a la instalación de bombas de calor para conseguir alcanzar la temperatura correcta Castilla (2007); citado por (Bravo, 2014).

1.1.2.2. Ventajas del cultivo en invernadero

- **Intensificación de la producción:** En los invernaderos es posible crear y controlar las condiciones climatológicas perfectas para conseguir el desarrollo de las plantas o cultivos. Su aislamiento con el exterior lo protege de condiciones meteorológicas adversas o plagas que podrían poner en peligro su crecimiento.
- **Menor riesgo:** La protección que proporciona un invernadero minimiza el daño que puedan causar los fenómenos meteorológicos adversos causados por el cambio climático. En campo abierto, hay ciertos fenómenos como granizo o lluvias muy intensas pueden provocar grandes pérdidas. Por eso, el rendimiento de un invernadero es superior a aquellas plantaciones que están en campo abierto.
- **Posibilidad de cultivar todo el año:** El hecho de que los cultivos estén completamente aislados del exterior, permite cultivar en cualquier época del año, independientemente de la estación o las condiciones meteorológicas. No importa si el invierno es excesivamente frío o excesivamente caluroso, porque

se pueden instalar sistemas de calefacción o ventilación, como hemos mencionado anteriormente.

- **Cultivo de productos fuera de temporada:** Una ventaja de poder cultivar cualquier época del año es que también podemos cultivar cualquier tipo de cultivo. Esto se debe a que podemos crear las condiciones climatológicas más adecuadas para que se desarrolle adecuadamente.
- **Productos de gran calidad:** Las plantas o cultivos están aisladas del exterior y, por tanto, tampoco están sometidas al desgaste que provocan algunas condiciones meteorológicas como el sol, la lluvia o el viento. Como consecuencia, el producto llega en mejores condiciones al consumidor, lo que significa un mayor beneficio Castilla (2007); citado por (Bravo, 2014).

1.1.3. ¿Qué es un injerto?

Es la unión de una parte de una planta a otra de una misma especie. La unión se realiza entre el portainjerto o patrón y el injerto. El portainjerto es la planta que recibe el injerto. El injerto es el trozo de tallo o yema de una variedad copa que se fija al portainjerto para que desarrolle sobre éste y se constituya en una futura planta (Centellas et al, 2011).

El injertado es también una forma de propagación asexual, pues la planta resultante - la parte de la copa- tiene los mismos genes que la planta madre, es decir, es un clon. De esta manera, las características buenas de las variedades de frutas se mantendrán en su descendencia si empleamos la propagación por injertos. Al mismo tiempo, permite también aprovechar las buenas características que tienen los portainjertos, correspondiendo éstos a la parte del anclaje (raíz) de la planta, respecto al vigor, comportamiento en determinados suelos y su resistencia/tolerancia a nematodos u otros agentes que afectan la sanidad de la planta (Centellas et al, 2011).

El injertado puede ser realizado en tres épocas: al final de la primavera (noviembre-diciembre), con las variedades tempraneras; a fines de verano e inicio de otoño y en invierno e inicio de primavera con las variedades tardías, disponiéndose de

portainjertos, yemas y el conocimiento de su conservación, las épocas pueden ser muy diversas (Centellas et al, 2011).

1.1.3.1. Tipo de injerto empleado

- **Injerto de astilla o injerto de chip budding**

Este injerto se puede realizar al finalizar el pleno invierno, no necesita que la savia esté fluyendo y el diámetro del tallo puede ser al menos de 4 mm. También se puede injertar en las mismas épocas del injerto en “T”. Es importante que la rama sea del año (Centellas et al, 2011).

Procedimiento

1. En el pie o patrón, primero se hace un corte pequeño en forma de lengüeta y luego otro corte de arriba a abajo de unos 3 a 4 centímetros.
2. En la vareta de extracción de la yema se corta un chip, el cual debe tener la misma forma del corte que se ha realizado en el patrón.
3. A continuación se coloca el chip en el corte del patrón, ajustándolo perfectamente para que coincidan las capas.
4. Seguidamente se ata el injerto con cinta plástica transparente, dejando que asome un trozo de la yema.
5. Dependiendo de la fecha del injerto, se desata el plástico al observar que el injerto ha prendido. Si no se hace el corte del plástico el injerto puede morir (Centellas et al, 2011).

1.1.4. Bioestimulantes

X-Cyte. - Es un Bioestimulante Vegetal hecho a base de Citoquininas Naturales (Quinetinas) diseñado para promover la división celular y un crecimiento constante de todos los órganos de la planta, es especial para el manejo de la planta en condiciones de altas temperaturas. Produce frutos más uniformes y de mayor tamaño, incrementando las características de calidad de los frutos logrando mayores calibres, mayor peso y mejor color. Diseñado especialmente para altas temperaturas > 33°C, mejora la floración y polinización, incrementando la fertilidad y viabilidad del polen (stoller, 2019).

Ventajas:

- Aumenta la resistencia a condiciones de estrés por altas temperaturas.
- Mantiene controlados los niveles de etileno previniendo la caída de flores y frutos.
- Incrementa la producción de pigmentos de color (Antocianinas) en los frutos.

Stimulate. - Es un Bioestimulante Vegetal Regulador de Crecimiento, formulado a base de Citoquininas, Giberelinas y Auxinas, hormonas naturalmente producidas por las plantas. Es una combinación única Trihormonal que proporciona un adecuado balance hormonal a la planta asegurando un buen crecimiento y desarrollo del cultivo (stoller, 2019).

Es un efectivo promotor de la floración uniforme y asegura la máxima expresión del potencial genético de la planta, contribuyendo a la obtención de altos rendimientos en los cultivos (stoller, 2019).

Ventajas:

- Permite un rápido establecimiento de los trasplantes.
- Estimula el rápido enraizamiento de esquejes y tubérculos.
- Ayuda al desarrollo de un abundante sistema radicular de las plantas.
- Genera una mayor retención de flores, asegurando mayor número de frutos a cosechar.
- Produce frutos de un mayor tamaño y calidad.

Nitrate Balancer. - Es un complejo nutricional que regula la actividad hormonal, facilitando la máxima transferencia de azúcares hacia órganos de reserva (stoller, 2019).

Ventajas

- Reduce la tasa de crecimiento de los brotes.
- Estimula un mayor tamaño/calibre de frutos y tubérculos.
- Prepara a la planta para la entrada en estado de reposo o dormición.

NITROPLUS 26.- Es Fertilizante Líquido único a base de Nitrógeno Amínico estabilizado con inhibidores de la nitrificación y Calcio Soluble de disponibilidad inmediata, diseñado para ser aplicado vía sistema de riego tecnificado o por sistema de riego por gravedad. Contiene N-HIBITOR que favorece la estabilidad del Nitrógeno amínico en el suelo por más tiempo (stoller, 2019).

Ventajas:

- Suministro continuo de Nitrógeno amínico estabilizado por 20 días.
- Suministro de Calcio soluble de disponibilidad inmediata para las necesidades fisiológicas de la planta.
- Alivia el estrés causado por condiciones de estrés biótico y abiótico.
- Favorece el uso eficiente del Nitrógeno según las necesidades del cultivo.
- Promueve el continuo crecimiento radicular, favoreciendo la absorción de agua y nutrientes.

HARVEST MORE 5-5-45.- Contiene además todos los micronutrientes necesarios para la adecuada nutrición de los cultivos; 100% soluble en agua, es ideal para ser aplicado vía foliar o a través de sistemas de riego tecnificado en todo tipo de suelo y cultivos tanto anuales como perennes, hortícola, frutales y otros, así como para plantas de invernadero y ornamentales (stoller, 2019).

Ventajas:

- Favorece la traslocación de los azúcares en frutos y órganos de reserva.
- Incrementa el contenido de azúcares en los frutos.
- Favorece la fructificación, maduración y calidad de las cosechas.
- Mayor incremento del rendimiento de los cultivos.

1.2. CULTIVO DEL DURAZNERO

1.2.1. Origen del Duraznero

La especie *Prunus persica* es originaria de la China, donde se han descubierto evidencias de su cultivo desde hace más de 4.000 años. Desde China, el duraznero fue

introducido en Persia por la ruta de la Seda, y de allí paso a Grecia alrededor del año 400-300 a. C. (Lidefer, 2014).

Durante los siglos I y II d. C. el cultivo se extendió a través del imperio Romano, y posteriormente a España. En el siglo XVI fue introducido por portugueses y españoles en América del Sur, México, Florida y toda Norteamérica (Lidefer, 2014).

La propagación por semillas fue el principal medio de multiplicación en Europa y los EE.UU. durante el siglo XIX, así como en Sudamérica y Centroamérica a mediados del siglo XX. Siendo este el principal motivo de la gran variedad de cultivares adaptados a diversas condiciones agroecológicas (Lidefer, 2014).

En su lugar de origen (China, Taiwán y Tailandia), la gran expansión de cultivares permitió la creación de germoplasmas adaptados a climas intertropicales. Estas han sido las variedades introducidos a mediados de los años 70 en la Florida, Sudamérica, norte de África y sur de Europa (Lidefer, 2014).

China es el mayor productor y reservorio de germoplasmas nativos de duraznos y melocotones a nivel mundial. Las provincias Beijing, Nanjing y Zhengzhou son los lugares donde se ubican el mayor número de variedades y patrones silvestres (Lidefer, 2014).

1.2.2. Características del Duraznero

Es un árbol que puede alcanzar entre seis a ocho metros de alto. Posee una dilatada copa, su tronco es esbelto y de coloración grisácea. Cuenta con protuberancia de manera horizontal (floresninja, 2018).

El durazno o melocotón (*Prunus persica*), es una especie frutal de clima templado perteneciente a la familia *Rosáceae*. Su nombre específico (*persica*) sitúa su origen en la antigua Persia, aun cuando su variabilidad genética confirma su origen en China (floresninja, 2018).

Esta especie es un árbol caducifolio encorvado y muy ramificado con tallos que alcanza los 8 m de altura. De hojas lanceoladas, alternas y bordes dentados, tiene abundantes flores axilares de tonalidades rosáceas o blancas (Lidefer, 2014).

De naturaleza caducifolia, sus folios son lanceolados o elípticos. Su anchura disminuye progresivamente hasta finalizar en la punta. Son verdes opacos, se doblan un poco hacia el nervio central. Sus orillas son serradas (flores ninja, 2018).

Las flores se desarrollan en tallos breves, en grupos de dos o tres. Cada una tiene cinco pétalos, pueden ser níveos o rosados. Su fruto, el durazno, constituye una drupa con forma de óvalo de máximo 2 cm de largo (flores ninja, 2018).

La envuelve una carne tierna, un poco ácida, así como dulzona entre pajiza y naranja, con toques rojos. Su piel tan fina como aterciopelada resulta una delicia para el paladar. Además, tiene un suave aroma (flores ninja, 2018).

1.2.3. TAXONOMIA DEL DURAZNERO

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Sub familia: Prunoideae

Nombre científico: *Prunus persica* (L.) Batsch

Nombre común: Duraznero

Fuente: Herbario Universitario (T.B.), 2023

1.2.4. MORFOLOGIA DEL DURAZNERO

1.2.4.1. Raíz.

El sistema radical es muy ramificado y superficial. Cuando las plantaciones son densas las raíces no se mezclan con las de otra planta. Se establece un antagonismo entre los sistemas radiculares de plantas próximas, induciendo a no invadir el terreno de la planta adyacente (Agrotendencia, 2013).

1.2.4.2. Tallo

El árbol de duraznero es de porte mediano, con una altura que varía entre 4 a 8 m. La copa mide de 5 a 6 metros, es ovalada. Las ramas gruesas cambian de color rojizo a parduzco, son divergentes, se resquebrajan con facilidad a una edad avanzada (Agrotendencia., 2013).

El tronco es corto con una corteza lisa, que se desprende en láminas. Puede presentar ramas lisas, de color verde hacia el lado que está expuesto al sol (Agrotendencia, 2013).

1.2.4.3. Hojas

Las hojas son simples, lanceoladas, alternas con el margen finamente aserrado. Su tamaño varía entre 5 a 12 cm de largo por 3 a 5 cm de ancho. Presenta un pecíolo de 1-1.5 cm de longitud, con 2 a 4 glándulas cerca del limbo (Agrotendencia, 2013).

1.2.4.4. Flor y floración

Las flores pueden ser entre pequeñas a medianas, solitarias, a veces en pareja, con 5 pétalos de tamaño y formas variables. El color puede variar de color rosa a rojo con 2-3,5 cm de diámetro (Agrotendencia, 2013).

1.2.4.5. Fruto

El fruto es una drupa de piel lisa o pubescente. La pulpa o mesocarpio es carnosos, de color amarillo, verde claro, o rojo purpura con un sabor dulce ligeramente ácido. En su interior se encuentra un endocarpio que contiene la semilla denominado carozo o hueso (Agrotendencia, 2013).

1.2.5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

1.2.5.1. Suelo

El duraznero tiene la capacidad de adaptarse a una gran variedad de suelos. Los suelos ideales deben ser sueltos, con buen drenaje, profundidad efectiva superior a 1 ó 1.5 metros, de texturas francos, francos arenosos o francos arcillosos, franco arcillo arenosos y un pH de 6,5, en caso de ser más ácido se puede aplicar diariamente composta orgánica o abono para que el suelo tenga la capacidad de nutrir el durazno (Agrotendencia, 2013).

1.2.5.2. Temperatura

Se requieren temperaturas que no estén por debajo de 10°C para que las raíces no disminuyan su actividad, evitando así que las plantas entren en procesos de senescencia (Agrotendencia, 2013).

La planta de Durazno requiere 250 a 800 horas de frío anuales bajo 7, 2° C. Entre las estaciones de otoño e invierno pierde sus hojas y permanece en reposo invernal, hasta que las condiciones favorecen la manifestación de los primeros síntomas de actividad en la planta (Agrotendencia, 2013).

1.2.5.3. Humedad

Una Humedad Relativa adecuada debe ser inferior al 75 %, valores superiores generan gran incidencia de enfermedades fungosas, especialmente por presencia de alta nubosidad o neblina (Agrotendencia, 2013).

1.2.5.4. pH

El pH debe tener un valor mínimo de 5.5, un valor medio de 6.0 y un valor máximo de 7.0. El valor ideal se encuentra entre 6.2 y 6.8 (Agrotendencia, 2013).

1.2.5.5. Clima

La planta de durazno es originaria de climas templados. Se adapta a climas subtropicales y tropicales de altura, donde la temperatura debido a la altitud, es baja, presentado así condiciones favorables para su cultivo (Agrotendencia, 2013).

Esta planta requiere de cambios bruscos inducidos por las condiciones climáticas, para poder completar su ciclo natural. Es por ello que la producción de esta especie en el trópico, se ve limitada. En estas zonas, el fotoperiodo y la temperatura son relativamente uniformes durante todo el año, lo que no es parte de su desarrollo fisiológico normal (Agrotendencia, 2013).

1.2.6. Plantación

La plantación del árbol de durazno debe ser a pleno sol y con buena brisa. Esto mejora la circulación del aire en las noches frías y conserve el área fresca en verano. La mejor época para plantarlos es al inicio del invierno; así, las raíces se fijan mejor, para poder alimentar la brotación primaveral (Nuestraflora, 2019).

1.2.7. Riego

En el cultivo de durazno, el riego debe ser constante, el cual deberá ser incrementado un poco antes del momento de la cosecha. Las frutas con el mejor sabor se obtienen cuando los árboles son regados durante toda la estación. El riego por goteo es la forma ideal (Nuestraflora, 2019).

1.2.8. Fertilización

El árbol de durazno tiene grandes requerimientos de nutrientes y necesita más nitrógeno que la mayoría de los frutales. Se puede aplicar un abono elevado en nitrógeno, fósforo y potasio regularmente y un aporte extra de estiércol de corral en otoño, después de la cosecha (Nuestraflora, 2019).

1.3. CULTIVO DEL MANZANO

1.3.1. Origen del Manzano

Se desconoce el origen exacto del manzano, aunque se cree que procede del cruzamiento y selección de varias especies de manzanos silvestres europeos y asiáticos INFOAGRO (2012); citado por (Martínez, 2013).

Según Ponomarenko es *Malus sieversii* (Ledeb), una especie de manzano silvestre que crece de forma natural en las regiones montañosas de Asia media, podría ser esta

especie de la que se habrían originado, hace 15.000-20.000 años, las primeras razas cultivadas de manzano Infojardin (2012); citado por (Martínez, 2013).

El manzano fue introducido en España por los pueblos del norte de África y durante el proceso de romanización de la península Infojardin (2012); citado por (Martínez, 2013).

1.3.2. Características Del Manzano

Es un árbol que alcanza como máximo 10 m. de altura y tiene una copa globosa. Tronco derecho que normalmente alcanza de 2 a 2,5 m. de altura, con corteza cubierta de lenticelas, lisa, adherida, de color ceniciento verdoso sobre los ramos y escamosa y gris pardo sobre las partes viejas del árbol. Las ramas se insertan en ángulo abierto sobre el tallo, de color verde oscuro, a veces tendiendo a negruzco o violáceo. Los brotes jóvenes terminan con frecuencia en una espina.

Sus raíces son superficiales, menos ramificada que en peral, con hojas ovales, cortamente acuminadas, aserradas, con dientes obtusos, blandas, con el haz verde claro y tomentosas, de doble longitud que el pecíolo, con 4-8 nervios alternados y bien desarrollados. Sus flores son grandes, casi sentadas o cortamente pedunculadas, que se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, de color rosa pálido, a veces blancas y en número de 3-6 unidas en corimbo. Su floración tiene lugar en primavera, generalmente por abril o mayo, las manzanas más precoces maduran en junio, aunque existen razas que mantienen el fruto durante la mayor parte del invierno e incluso se llegan a recoger en marzo o abril. Su fruto es pomo globoso, con pedúnculo corto y numerosas semillas de color pardo brillante. (Jalisco, 2014)

1.3.3. TAXONOMÍA DEL MANZANO

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Sub familia: Pomoideae

Nombre científico: *Malus domestica* Borkh.

Nombre común: Manzano

Fuente: Herbario Universitario (T.B.), 2023

1.3.4. MORFOLOGIA DEL MANZANO

1.3.4.1. Raíz

La raíz es la parte de los cromófilos que se desarrolla bajo tierra, está generalmente desprovista de yemas y protegida en sus ápices por la llamada cofia y el sistema pedicular de la raíz superficial, menos ramificada que el peral Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

1.3.4.2. Hojas

Ovales, cortamente acuminados, acerradas con dientes obtusos, blandas con el haz verde más claro, de doble longitud que el peciolo con 4-8 nervios alternativos Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

1.3.4.3. Flores

Grandes, casi sentados o cortamente pedunculados que se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas con cáliz de cinco sépalos y numerosos estambres amarillos. Sumergen agrupadas en racimos de tres a seis unidades de las ramas jóvenes laterales formando corimbos Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

Tiene en primavera generalmente por septiembre y octubre las manzanas mas proceso en enero, aunque existen razas que mantienen el fruto durante la mayor parte de invierno existen variedades que mantienen el fruto en mayor parte del invierno Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

1.3.4.4. Fruto

Tiene un carnosos (pomo) según su forma puede ser acharada o redondeada y el color del fruto varía según la variedad Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

1.3.5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

1.3.5.1. Clima

El manzano soporta T° inferiores a -10C sin que se afecte la corteza, aunque al descender a -15C se pueden perderse algunas yemas florales. Las principales razones de limitaciones de cultivo del manzano en comarcas meridionales es el requerimiento de horas frío por encima de las 1000 horas frío (dependiendo de las variedades). En las exposiciones al sureste y sur, la gran intensidad luminosa puede llegar a producir frutos en el cultivo in vitro a los grandes calores el oscurecimiento interno la escaldadura superficial o los golpes de sol Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

1.3.5.2. Suelo

El suelo debe ser profundo suelto y fresco y bien drenado preferiblemente con orientación de sur-este y es menos exigente que al suelo peral ya que se adapta la mayoría de los suelos, aunque prefiere los de aluvión arcillosos.

Por tener el sistema radicular superficial puede vivir en suelos poco profundos. El agua estancada le resulta perjudicial y tolera el césped mejor que cualquier frutal Wikifarmer (2017); citado por (Maraz, 2021).

1.3.6. Plantación

Los manzanos se plantan durante el periodo de reposo de la savia. Este periodo dura aproximadamente desde la caída de la hoja en el otoño hasta la nueva brotación en primavera. Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

Los marcos de plantación son muy variables, dependiendo de los patrones empleados, así como de las distintas formaciones. Normalmente las distancias entre árboles pueden oscilar entre 2-3 m para el cordón horizontal sencillo y 10-12 m, para formas libres sobre franco Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

Las densidades de plantación oscilan entre los 1.500 y los 3.000 árboles/ha en los sistemas en eje y densidades de 1.000 a 1.700 árboles/ha en sistemas en espaldera. Se aconseja hacer la plantación a distancia tal que no queden ni muy distanciados, de forma que se desaproveche el terreno, ni tan juntos que lleguen a perjudicarse mutuamente Fautapo (2014); citado por (Maraz, 2021).

1.3.7. Riego

El sistema de riego más empleado es el de inundación o a manta. Aunque en las nuevas zonas de producción es cada vez más frecuente la utilización de riego localizado, bien sea por goteo o por micro aspersion. En este caso se utiliza fertirrigación.

Al tratarse de un árbol de abundante y delgado follaje en épocas calurosas transpira y evapora más que otros, y si sufre en esta época una ligera sequía puede provocar la caída de las hojas viejas y prematuras del fruto. Se efectúa de 2 a 4 riegos en etapa de producción. Se da 1 riego semanal en etapa de dormancia Infoagro; citado por (Maraz, 2021).

1.4. CULTIVO DEL CIRUELO

1.4.1- Origen Del Ciruelo

El ciruelo (*Prunus domestica L.*) crece en forma espontánea en el Cáucaso, en toda Anatolia y en Persia (Maigua 2014).

El ciruelo se originó por el doblado de cromosomas de un híbrido entre *P. cerasifera* ($2n = 16$) y *P. spinosa* ($2n = 32$) debido a que posee 48 cromosomas. Los cultivares de ciruelo europeo han sido cultivados en Europa por siglos. Los pioneros españoles en la Costa Pacífica y los colonizadores ingleses en la Costa Atlántica introdujeron estos ciruelos a Norteamérica. El ciruelo se encuentra distribuido actualmente en las

regiones templadas de todo el mundo y en las zonas tropicales montañosas de América Latina y África (Maigua 2014).

1.4.2. Características Del Ciruelo

El ciruelo es un árbol de tamaño medio que puede alcanzar los 5 a 6 metros de altura, con un sistema radical superficial, un tronco que se agrieta conforme envejece y de ramas erguidas que poseen hojas pecioladas, dentadas y de punta aguda. Su fruto, una drupa jugosa y aromática, se haya cubierto de una piel delgada y brillante, de color amarillo, rojo o violáceo, el cual contiene una semilla de hueso elíptica. El tronco posee una corteza pardo-azulada, brillante, lisa o agrietada longitudinalmente, el cual produce ramas alternas, pequeñas y delgadas, algunas veces lisas y glabras, otras veces pubescentes y vellosas. El sistema radicular presenta: raíces largas, fuertes, flexibles, onduladas, poco ramificadas y profundas, las cuales emiten brotes nuevos con frecuencia (Mag, 2009).

El ciruelo es un árbol caducifolio que posee hojas oblongas, aserradas, color verde, liso por el haz y pubescente por el envés. El fruto es una drupa redonda u oval recubierta de una cera blanquecina denominada pruina, presenta un color amarillo, rojo o violáceo y posee un pedúnculo mediano y velloso. En su interior se encuentra un hueso oblongo y comprimido, algo áspero, conteniendo en su interior la semilla del fruto. Suele presentar una a dos semillas dentro del hueso, aunque usualmente se haya una sola por aborto de la otra. Su facultad germinativa se pierde después de un mes (Mag, 2009).

1.4.3. TAXONOMÍA DEL CIRUELO

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Sub familia: Prunoideae

Nombre científico: *Prunus domestica* L.

Nombre común: Ciruelo

Fuente: Herbario Universitario (T.B.), 2023

1.4.4. MORFOLÓGIA DEL CIRUELO

1.4.4.1. Raíz

Los sistemas radicales de las raíces son largos, fuertes, plegables, tortuosos, poco ramificadas y poco profundas, que emiten con frecuencia retoños Infoagro (2005); citado por (Aupas ,2008).

1.4.4.2. Tallo

Indica que el ciruelo es un árbol de tamaño mediano que alcanza una altura máxima de 5-6 m. Tronco de corteza pardo-azulada, brillante, lisa o agrietada longitudinalmente. Produce ramas alternas, pequeñas, delgadas, unas veces lisas, glabras y otras pubescentes y vellosas Infoagro (2005); citado por (Aupas ,2008).

1.4.4.3. Hojas

Los árboles caducifolios tienen hojas oblongas, aserradas, de color verde, lisas por el haz y pubescentes por el envés Infoagro (2005); citado por (Aupas ,2008).

1.4.4.4. Inflorescencia

Señala que sus flores pueden ser blanco rosadas, hermafroditas o unisexuales con cinco pétalos apareadas o solitarias apoyadas en dardos cortos, generalmente estériles con su propio polen Infoagro (2005); citado por (Aupas ,2008).

1.4.4.5. Frutos Y Semillas.

Expresa que la drupa es redonda u oval recubierta por una cera blanquecina (pruina), de color amarillo, rojo o violáceo, con pedúnculo mediano, peloso, con hueso oblongo, comprimido, algo áspero y que por un lado presenta una sola costilla. Dentro del hueso se encuentran dos semillas o más frecuentemente una sola, por aborto de la otra. Las semillas pierden después de un mes la facultad germinativa Infoagro (2005); citado por (Aupas ,2008).

1.4.5. Requerimientos Edafoclimaticos

1.4.5.1. Clima

El ciruelo es uno de los frutales más rústicos y fáciles de cultivar. Resiste bien las bajas temperaturas. Las flores son bastante resistentes a las heladas, prefiere los climas templados, pero se desarrolla bien en climas relativamente fríos. Las variedades europeas son bastante resistentes a las heladas, pero las japonesas y americanas son más exigentes en temperatura y humedad García y Arroyo (2011); citado por (Maigua, 2014).

1.4.5.2. Suelo

El suelo aguanta bien la caliza, la humedad y los terrenos compactos, debido a su sistema radicular superficial, tolera la humedad y puede vivir en terrenos poco profundos mejor que otros frutales, es necesario que el subsuelo sea fresco, pero sin humedad en exceso García y Arroyo (2011); citado por (Maigua, 2014).

1.4.5.3. Temperatura

La temperatura adecuada varía desde 13- 15° C. Además, al régimen de temperatura de un lugar, con sus situaciones positivas o negativas proporciona un resultado que se

traduce en el desarrollo y producción de los árboles frutales. Cuando este régimen es óptimo para el tipo de árbol cultivado los rendimientos son buenos tanto en calidad como en cantidad Isacás y Cuzco (2009); citado por (Maigua, 2014).

1.4.6. Plantación

La plantación del árbol del ciruelo se realiza hasta los límites de altitud de 700 metros sobre el nivel del mar – msnm en las regiones templadas, sin embargo, en las latitudes situadas en las áreas del trópico el ciruelo se desarrolla de manera óptima a los 1.500 hasta los 2.300 msnm, prefiere los suelos calizos por su contenido de Carbonato de Calcio y trazas de Magnesita, que posea humedad y que el terreno sea compacto (Todoviveros, 2022).

1.4.7. Riego

Las necesidades hídricas del ciruelo son muy relativas, y a pesar de ser esta especie muy resistente a la humedad del suelo no debe abusarse de los riegos, que deben suprimirse por completo al entrar el fruto en envero en evitación de un posible agrietamiento Juscafresa (1983); citado por (Maigua, 2014).

En condiciones normales se dará un riego un mes antes de la movida, como preparación de la misma, completándose con dos-tres riegos en el transcurso de la primavera y verano. Durante el primer año de la plantación los riegos se darán en mayor número, generalmente el doble, con el fin de asegurar el buen prendimiento de los plántones Bononady Sala (1970); citado por (Maigua, 2014).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. MATERIALES

2.1.1. Ubicación Geográfica

Tarija se encuentra ubicada al sur de Bolivia, limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al Sur con la Republica de Argentina, al este con la república del Paraguay y al oeste con el departamento de Potosí.

El terreno se encuentra en La Estación Experimental De “SEDAG” Erquis Sud que se encuentra ubicado en la jurisdicción de San Lorenzo primera sección, provincia Méndez, aproximadamente a 10 Km de la ciudad de Tarija con las siguientes coordenadas al Sur $21^{\circ}28'49''$ al Oeste $64^{\circ}47' 24''$ con una elevación de 2034 m.s.n.m.



2.1.1.1. Características de la zona

Esta localidad se caracteriza por ser una zona que tiene mucha actividad agrícola y pecuaria, como la fruticultura, horticultura constituyéndose en una actividad económica familiar.

2.1.1.2. Suelos

Los suelos de esta región para la zona de estudio son de textura que varía de franco arenoso a franco arcilloso con un pH de 6.50 – 7.0 son mediadamente desarrollados y moderadamente profundos, de origen aluvial en las riberas del río Erquis, con una ligera pendiente no superando el 5%, con gran aptitud para los cultivos hortícolas.

Susceptibles a la erosión eólica y por la acción de la lluvia debido a que los sistemas de cultivo de la región, mantienen descubiertos los suelos una buena parte del año.

2.1.1.3. Clima

El clima que presenta la región es templado, semiárido existiendo diferencias marcadas de las estaciones en primavera y verano con temperaturas altas, otoño e invierno y temperaturas bajas sin precipitaciones.

2.1.1.4. Temperatura

Presenta una temperatura media anual de 19 °C, en los meses de junio a noviembre se registra una temperatura máxima media de 25,2 °C y en Julio con temperatura mínima media de 3,0 °C.

2.1.1.5. Precipitación

La precipitación media anual es de 600mm, donde el periodo lluvioso se extiende desde el mes de octubre hasta abril, alcanzando la máxima precipitación en el mes de enero con 230mm, mientras que la época seca toma los restantes de mayo a septiembre.

2.1.1.6. Humedad relativa

La humedad relativa es moderada, con un promedio anual de 60%, sobrepasando este valor durante los meses de diciembre a abril. Una de las características interesantes con respecto a la humedad es la presencia de aire húmedo y frío en las estaciones de invierno que, acompañadas de vientos, dan origen a una sensación térmica diferente a la observada en los termómetros.

2.1.1.7. Vientos

De julio a octubre la velocidad de los vientos alcanza de 18 a 36 Km/h, con eventos extraordinarios de 90 Km/h. La frecuencia de vientos del Sur y Sur este. Los vientos son considerados como moderados y no constituyen un peligro para la agricultura.

2.1.1.8. Heladas

Ocurren en los meses de junio a septiembre, con ocurrencia de heladas hasta 26 días al año. Considerando la información de 30 años de registro, se puede llegar a estimar la probabilidad del régimen de heladas. El periodo libre de heladas esta alrededor de 273 días, quedando un periodo medio con heladas de 92 días comprendidas entre el 25 de mayo y el 25 de agosto. Los efectos negativos se presentan generalmente en toda la cuenca, limitando el desarrollo de cultivos agrícolas.

2.1.2. Material vegetal

- Plantines del Duraznero, Manzano y Ciruelo (edad de los plantines 4 meses)

2.1.3. Material de campo y herramientas

- Regla graduada (cm)
- Una carretilla
- Una picota
- Una mochila fumigadora
- Cuaderno y lapicera
- Naylon (para el suelo)
- Jeringa

- Balanza electrónica

2.1.4. Material insumos químicos

- X-cyte (citoquinina)
- Stimulate (auxina, citoquinina, giberelina)
- Nitrate balancer (inductor de producción de etileno)
- Nitroplus 26 (foliar nitrogenado)
- Harvesto more 5 5 45 (foliar potásico)

2.1.5. Materiales de gabinete

- Materiales de escritorio (hojas, cuadernos, bolígrafos, etc.)
- Una computadora

2.2. METODOLOGIA

2.2.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo de investigación se empleó un diseño completamente al azar, con un arreglo bifactorial (2x3), con 6 tratamientos y 3 repeticiones obteniendo 18 unidades experimentales.

2.2.1.1. Factores de Estudio

2.2.1.1.1. Factor 1: Especies

- Duraznero
- Manzano
- Ciruelo

2.2.1.1.2. Factor 2: Bioestimulantes

- Con aplicación de bioestimulantes (X-cyte, Stimulate, Nitrate balancer, Nitroplus 26, Harvest More 5-5-45)
- Sin aplicación de bioestimulantes (Testigo)

2.2.2. Metodología

2.2.2.1. Tratamientos

T1: Especie 1 (Durazno) – T₀ (Sin Bioestimulantes)

T2: Especie 1 (Durazno) – T₁ (Con Bioestimulantes)

T3: Especie 2 (Manzana) – T₀ (Sin Bioestimulantes)

T4: Especie 2 (Manzana) – T₁ (Con Bioestimulantes)

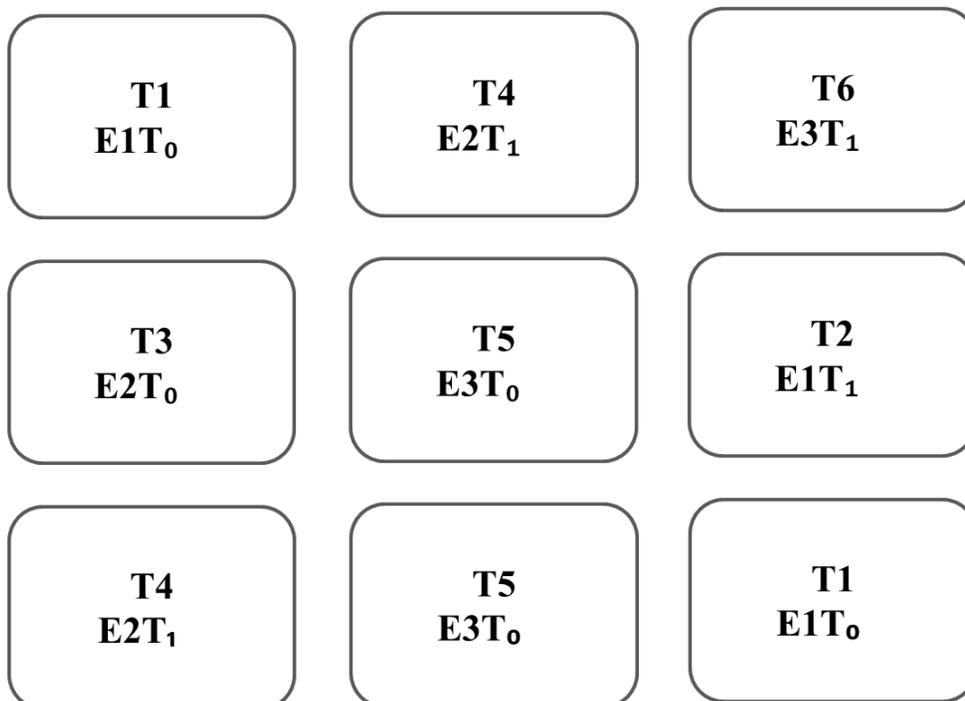
T5: Especie 3 (Ciruelo) – T₀ (Sin Bioestimulantes)

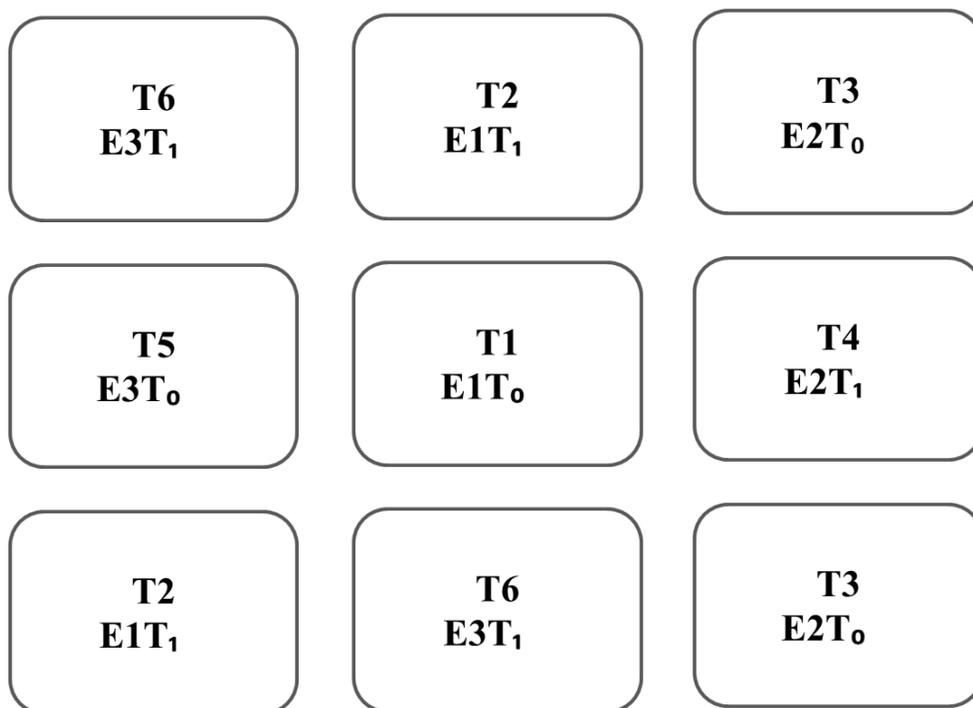
T6: Especie 3 (Ciruelo) – T₁ (Con Bioestimulantes)

2.2.2.2. Unidad experimental

La unidad experimental estuvo conformada por 10 plantines de cada especie.

2.2.3. DISEÑO EN CAMPO





2.2.4. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Se realizó lo siguiente:

- El trabajo de campo se inició el 27 de junio teniendo un tiempo de duración de 3 meses.
- Se realizó la selección de los plantines duraznero, manzano y ciruelo seguidamente la dignación de los plantines.
- se realizó la limpieza del lote donde están ubicados los mismos para una mejor comodidad y facilidad de manipulación de los plantines.
- Después de la limpieza se realizó el tendido del nylon y seguidamente se procedió a ordenar los plantines de acuerdo al diseño experimental establecido.
- Se realizó la primera aplicación de bioestimulantes para su preparado se utilizó una jeringa (ml) por motivos que las dosificaciones eran pequeñas en esta primera aplicación los productos que se prepararon fueron: x – cyte (2.5ml), nitroplus 26 (10ml), stimulate (2.5ml) para una cantidad de 2 Lt de agua.

- f) Antes de su segunda aplicación se hicieron trabajos de limpieza como el desmalezado y desbrote los cuales pueden llegar a perjudicar su desarrollo.
- g) Pasado los 7 días después de la primera aplicación se procedió a una segunda aplicación de los mismos bioestimulantes lo cual fue la misma preparación que la primera aplicación.
- h) Para la tercera aplicación también se realizó el desmalezado y desbrote en los plantines.
- i) Para la tercera aplicación de bioestimulantes se preparación se utilizó una jeringa (ml) por motivos que las dosificaciones eran pequeñas se usó Nitrate balancer (10ml), harvest more 5-5-45 (10ml) para una cantidad de 2 Lt de agua
- j) Los trabajos de limpieza en el desmalezado y desbrote de los plantines son esenciales los cuales son muy constantes para que estos no impidan su desarrollo, como también en el riego lo cual es regado día por medio

2.2.5. VARIABLES RESPUESTA

- Largo de brote injertado (cm): Para la medición del largo de brote se contó con una regla graduada (cm) midiendo cada plantin tomando en cuenta que serán tres mediciones una después de su aplicación de los bioestimulantes, la segunda toma de datos se lo realizo a los 60 días, como también para la tercera toma de datos los 90 días.
- Número de hojas por plantines: Para el conteo de hojas se realizó a los 30 días para así contar todas las hojas/plantin de cada uno de los plantines de manera manual, en esta variable también se cuenta con tres mediciones de cada 30 días pasado después de su aplicación de bioestimulantes.
- Número de brotes secundarios por plantines: En esta variable se conoce que los plantines emiten brotes secundarios para el cual también se hizo el conteo de manual de los brotes secundarios/plantin.
- Tiempo de la senescencia foliar: Para el tiempo de la senescencia foliar en su toma de datos se tomó en cuenta el conteo inicial de hojas antes de la

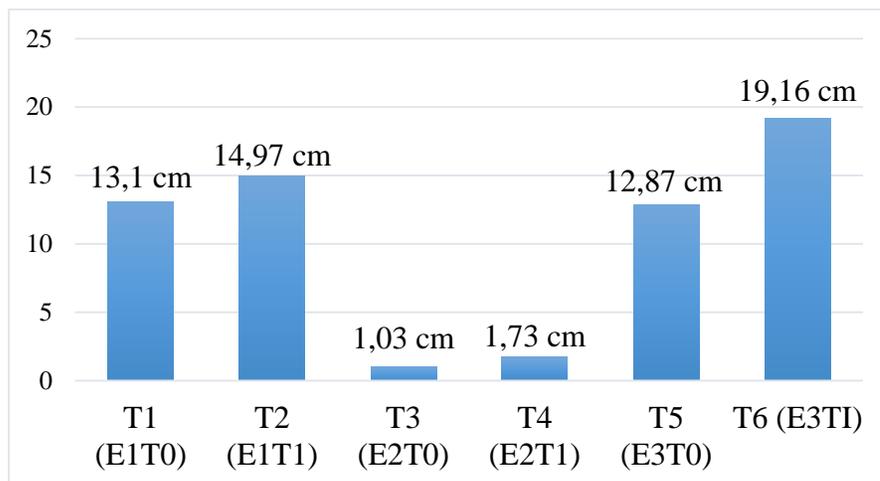
aplicación y se controló 30 días después de las dos primeras aplicaciones de bioestimulantes, de esos datos se realizó una resta para poder determinar el número de hojas caídas que se obtuvo, con la finalidad de especificar si hubo o no senescencia. La tercera aplicación de los mismos se realizó con el fin de observar el aumento de la masa foliar.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Largo de Brote a los 30 días en cm después de la aplicación de bioestimulantes.

Fig. N° 1 Largo de Brote a los 30 días en cm



De acuerdo a la Fig. N° 1 se puede observar que el tratamiento T6 (E3TI) superó ampliamente a los demás con una media de 19,16 cm. seguido del tratamiento T2 (E1T1) con una media de 14,97 cm, la especie que corresponde al manzano resultaron tener los brotes menos desarrollados.

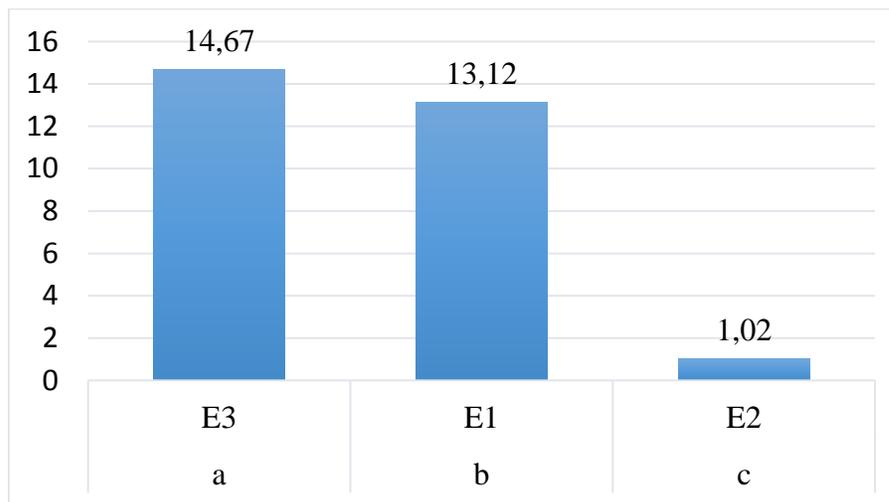
Cuadro N° 1 Análisis de Varianza para Largo de Brote a los 30 días en cm

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	849,35				
REPLICAS	2	8,53	4,27	2,23	4,1	7,56
ERROR	10	19,14	1,91			
F/ESP	2	756,18	378,09	197,55**	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	39,31	39,31	20,54*	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	26,19	13,09	6,84	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

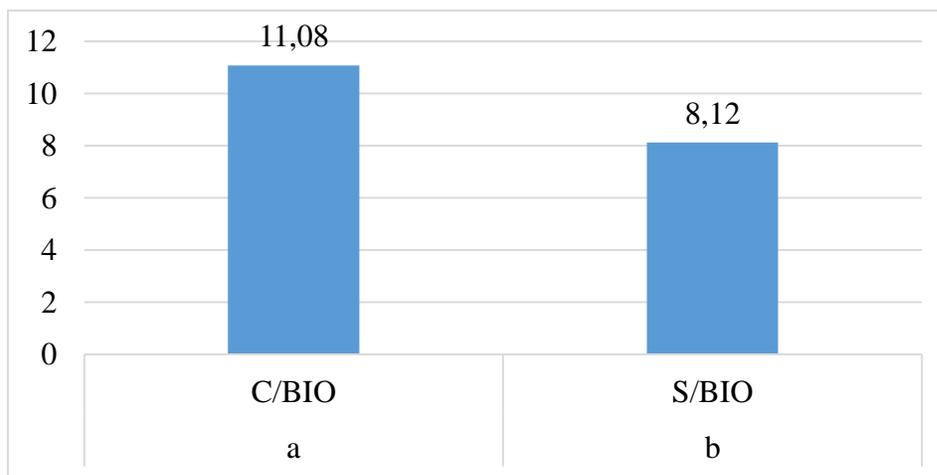
En el cuadro N° 1 se observa que existen diferencias altamente significativas al 5% y 1% y diferencias significativas en el factor bioestimulantes al 5% y 1%.

Fig. N° 2 Prueba de Tukey para el Factor Especie



En la comparación de media realizada se puede observar que la especie 3 (ciruelo) es la que tuvo un mayor crecimiento en el largo del brote, seguidamente de la especie 1 (duraznero), indicando que las especies no son dependientes una de la otra.

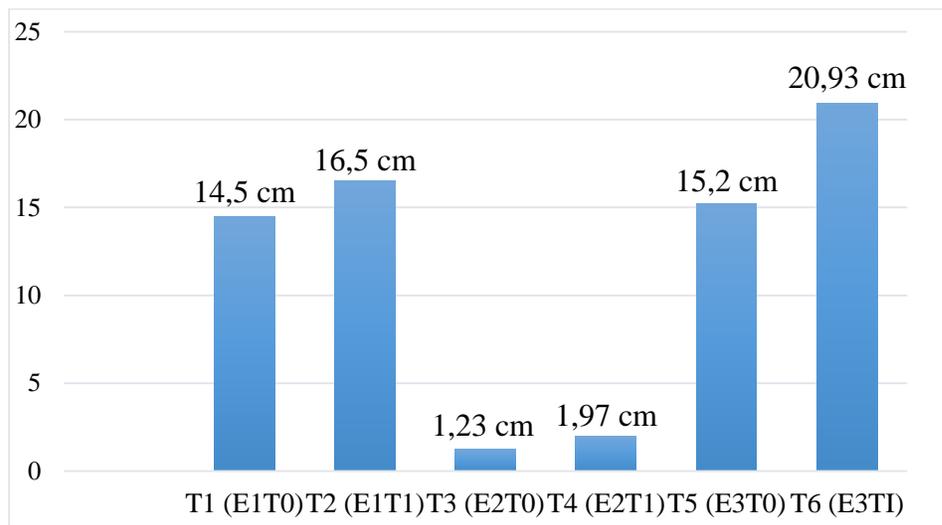
Fig. N° 3 Prueba de Tukey para el Factor Bioestimulantes



De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de comparación de medias indica que la aplicación de bioestimulantes obtuvo una buena reacción para el crecimiento del largo de brote.

3.2. Largo de Brote a los 60 días en cm después de la aplicación de bioestimulantes.

Fig. N° 4 Largo de Brote a los 60 días en cm.



De acuerdo a la Fig. N° 4 se puede observar que el tratamiento T6 (E3TI) superó ampliamente a los demás tratamientos con una media de 20.93 cm. seguido del tratamiento T2 (E1T1) con una media de 16.5 cm, la especie que corresponde al manzano resultaron tener los brotes menos desarrollados.

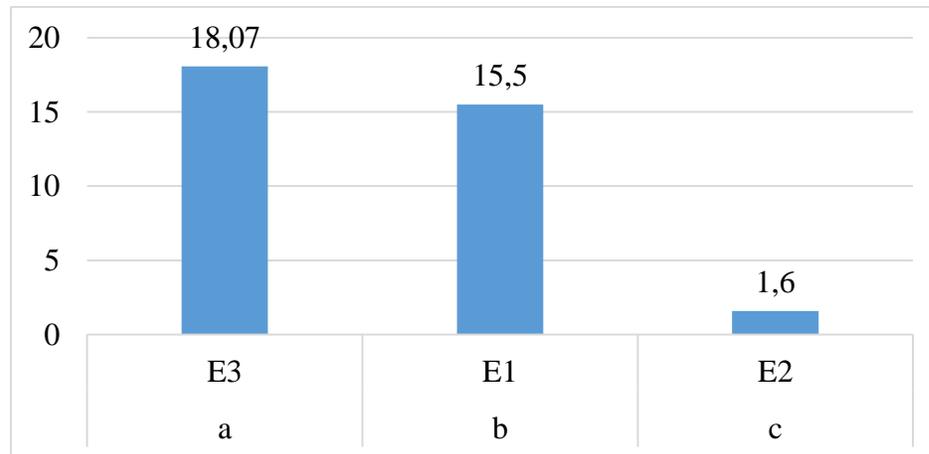
Cuadro N° 2 Análisis de Varianza para el Largo de Brotes a los 60 días en cm

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	1026,83				
REPLICAS	2	12,03	6,02	3,58	4,1	7,56
ERROR	10	16,79	1,68			
F/ESP	2	941,90	470,95	280,57**	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	35,84	35,84	21,35*	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	20,27	10,14	6,04	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

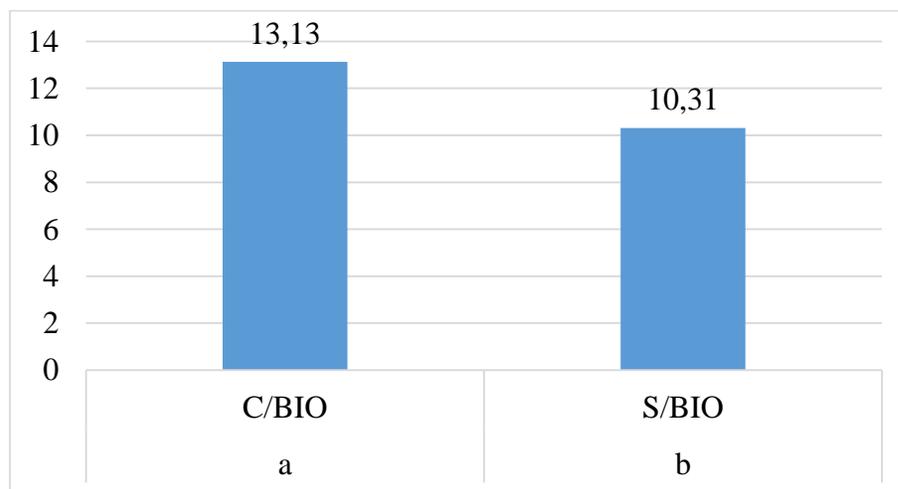
En el análisis de varianza se observa que existen diferencias altamente significativas en el factor especie y diferencias significativas en el factor bioestimulantes al 5% y 1%.

Fig. N° 5 Prueba de Tukey para el Factor Especie



En la comparación de media realizada se puede observar que la especie 3 (ciruelo) es la que tuvo un mayor crecimiento en el largo del brote, seguidamente de la especie 1 (duraznero), indicando que las especies no son dependientes una de la otra así quedando como ultimo la especie 2 con menor resultado.

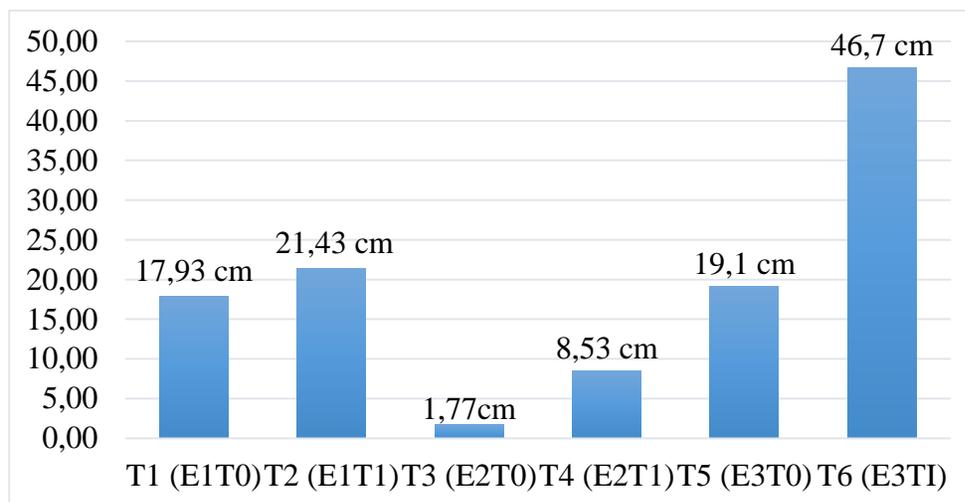
Fig. N° 6 Prueba de Tukey para el Factor Bioestimulantes



Como se puede analizar con el resultado obtenido mediante las medias se indica que la aplicación de bioestimulantes se logró el crecimiento del largo de brotes ampliamente.

3.3. Largo de brotes a los 90 días en cm.

Fig. N° 7 Largo de Brotes a los 90 días en cm



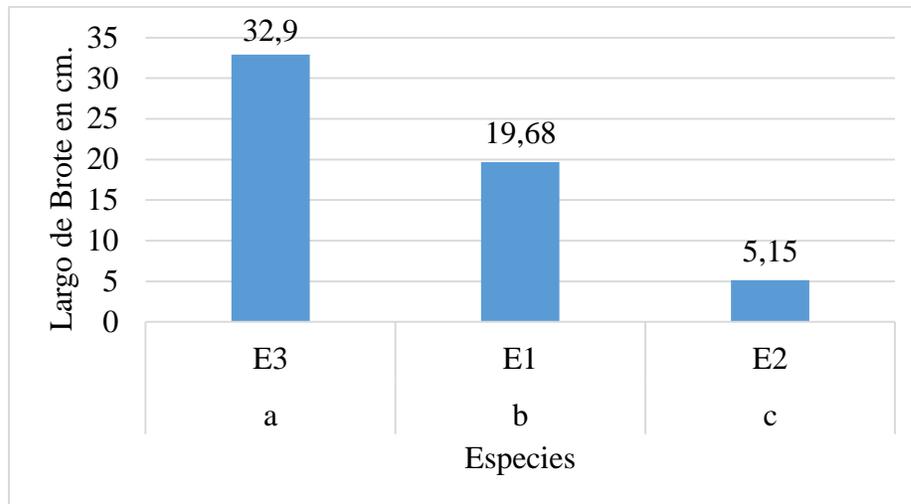
De acuerdo a la Fig. N° 7 se puede observar que el tratamiento T6 (E3TI) finalizó superando a los demás con una media de 46.7 cm. seguido del tratamiento T2 (E1T1) con una media de 21.43 cm, la especie que corresponde al manzano resultaron tener los brotes menos desarrollados.

Cuadro N° 3 Análisis de varianza (ANOVA) para Largo de Brote a los 90 días en cm

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	3714,68				
REPLICAS	2	81,44	40,72	4,44	4,1	7,56
ERROR	10	91,63	9,16			
F/ESP	2	2311,92	1155,96	126,16**	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	716,94	716,94	78,25**	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	512,75	256,38	27,98*	4,1	7,56

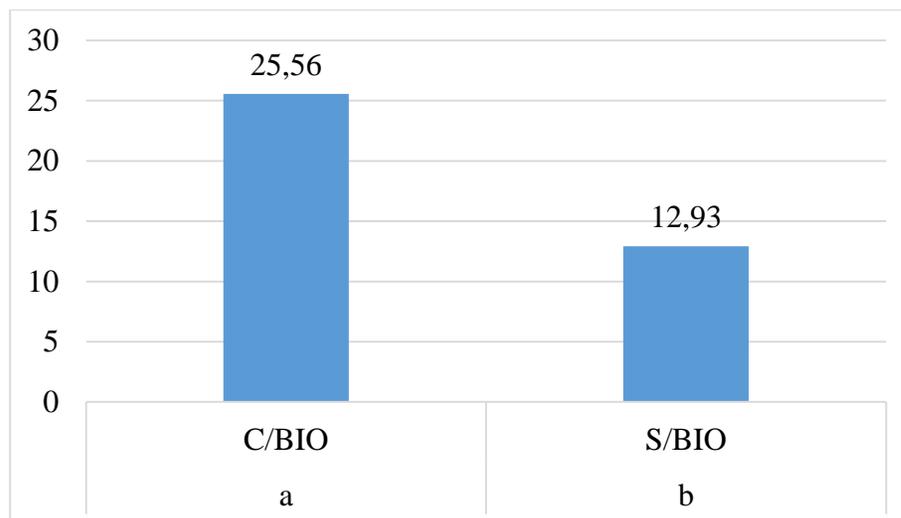
El análisis de varianza refleja que existen diferencias altamente significativas en el factor especie y en el factor bioestimulantes al 5% y 1%, también existen diferencias significativas en la interacción especie/bioestimulantes al 5% y 1%.

Fig. N° 8 Prueba de Tukey para el Factor Especie



En la comparación de los resultados obtenidos por las medias se logró un amplio desarrollo del largo de brotes en la especie 3 (ciruelo) superando a las especies 1 y 2.

Fig. N° 9 Prueba de Tukey para el Factor Bioestimulantes

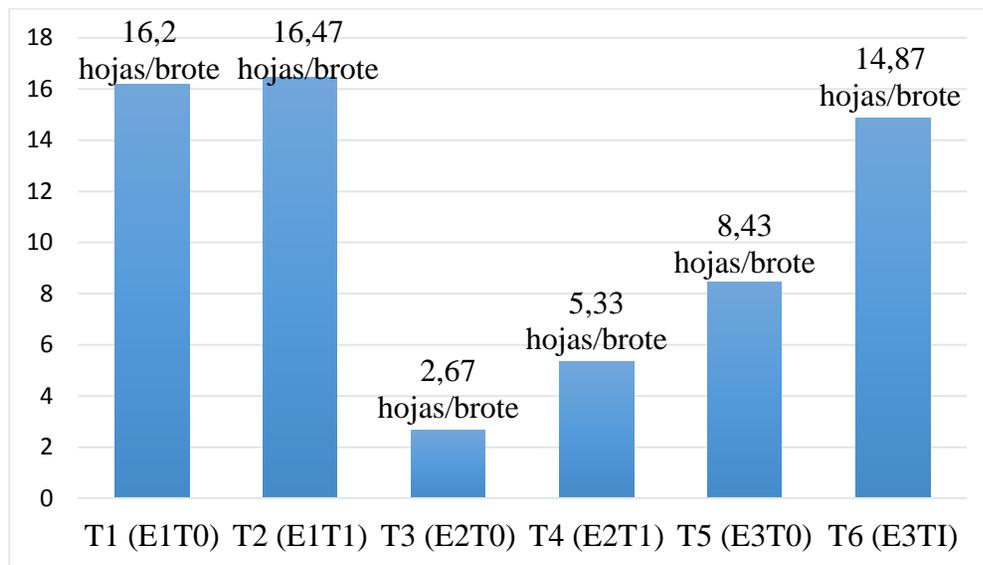


En estos resultados nos demuestran que la aplicación de bioestimulantes obtuvimos un mayor crecimiento del largo de brote.

El tratamiento que originó una mayor longitud de yemas vegetativas fue la aplicación de Dormex + Aceite Agrícola con un promedio de 39,59 cm., el otro tratamiento que dio mejores resultados fue el tratamiento en donde fue aplicado Dormex obteniendo un promedio de 16,65 cm de largo (Larraga y Suárez, 2011).

3.4. Número de hojas por brote a los 30 días

Fig. N° 10 Número de Hojas por Brote a los 30 días



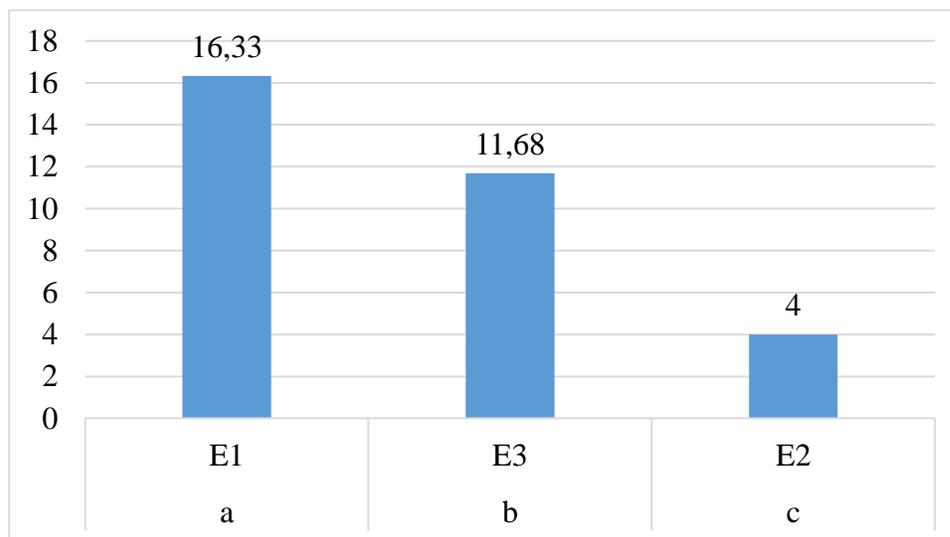
De acuerdo a la Fig. N° 10 se puede observar que el tratamiento T2 (Duraznero con aplicación de bioestimulantes) tiene un mayor número de hojas, seguidamente del tratamiento 1 (Duraznero sin aplicación de bioestimulantes) obteniendo una cantidad similar de hojas. Las especies de ciruelo y manzano obtuvieron diferencias entre los tratamientos con aplicación y sin aplicación de bioestimulantes, donde se puede observar la diferencia significativa existente en el número de hojas.

Cuadro N° 4 Análisis de Varianza (ANOVA) para el Número de hojas por Brote a los 30 días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	570,16				
REPLICAS	2	2,72	1,36	0,46	4,1	7,56
ERROR	10	29,45	2,94			
F/ESP	2	465,13	232,57	78,97**	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	43,87	43,87	14,90*	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	28,99	14,49	4,92	4,1	7,56

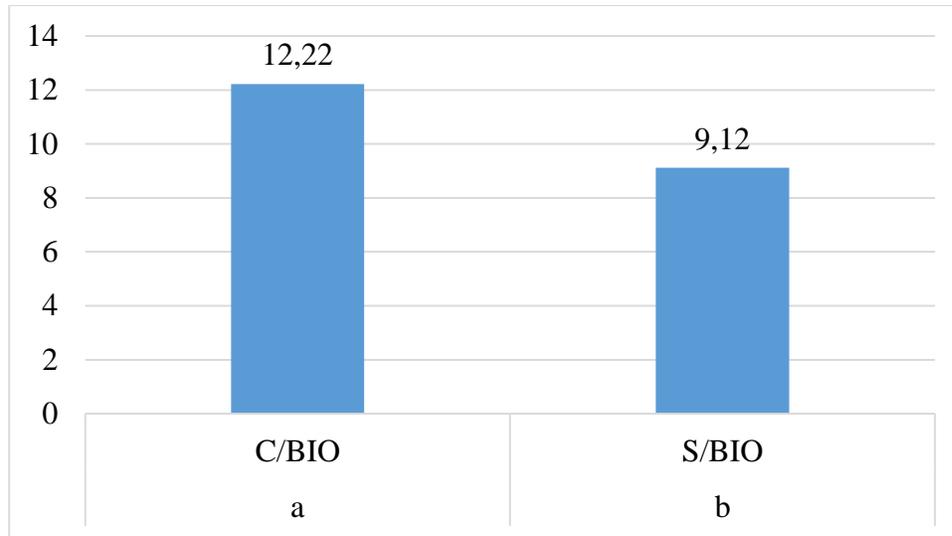
El cuadro N° 4 de análisis de varianza se observa que existen diferencias altamente significativas en la interacción de especies y diferencias significativas en la interacción bioestimulantes al 5% y 1%.

Fig. N° 11 Prueba de Tukey para el Factor Especie



Para el factor especie se puede observar que la especie con mayor masa foliar que reaccionó adecuadamente a los bioestimulantes es la especie 1 (duraznero).

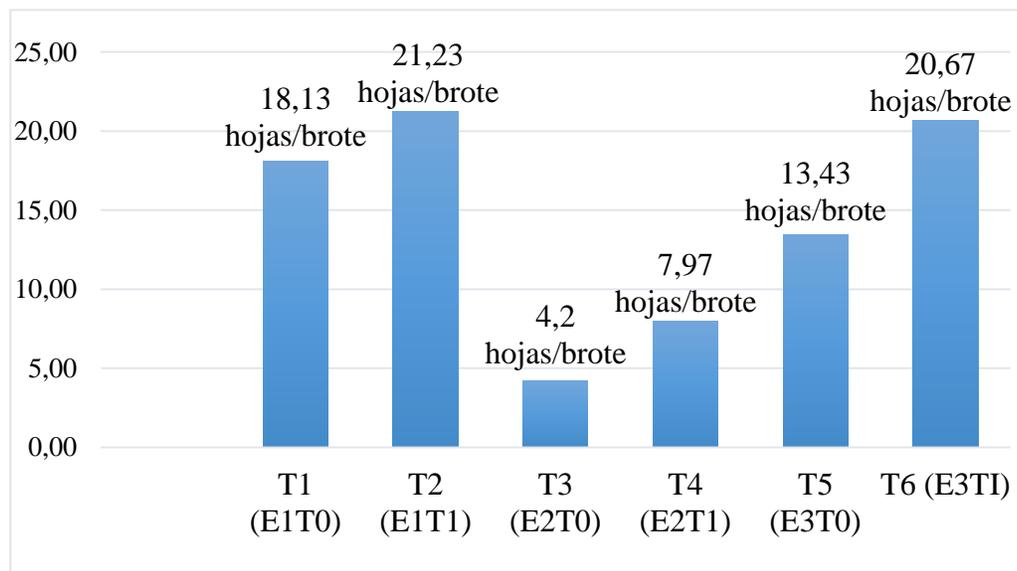
Fig. N° 12 Prueba de Tukey para el Factor Bioestimulantes



En los resultados para los tratamientos con bioestimulantes aplicados resultaron con un desarrollo óptimo siendo estadísticamente diferentes a los tratamientos que no fueron aplicados dichos productos.

3.5. Número de Hojas por Brote a los 60 días

Fig. N° 13 Número de Hojas por Brote



De acuerdo a la Fig. N° 13 se puede observar que el tratamiento T2 (E1T1) supero número de hojas a los demás con una media de 21.23 hojas/brote. seguido del tratamiento T6 (E3T1) con una media de 20.67 hojas/brote, la especie que corresponde al manzano resultaron tener menor número de hojas con una media de 4.2 hojas/brote.

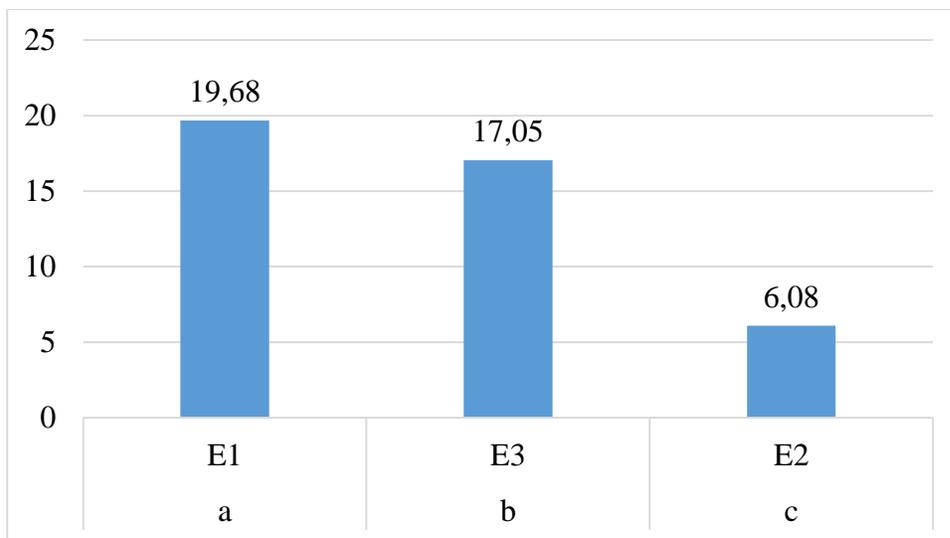
Cuadro N° 5 Análisis de Varianza (ANOVA) para el Número de Hojas a los 60 días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	763,38				
REPLICAS	2	0,32	0,16	0,07	4,1	7,56
ERROR	10	24,55	2,46			
F/ESP	2	624,32	312,16	127,14**	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	99,41	99,41	40,49*	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	14,77	7,39	3,01	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

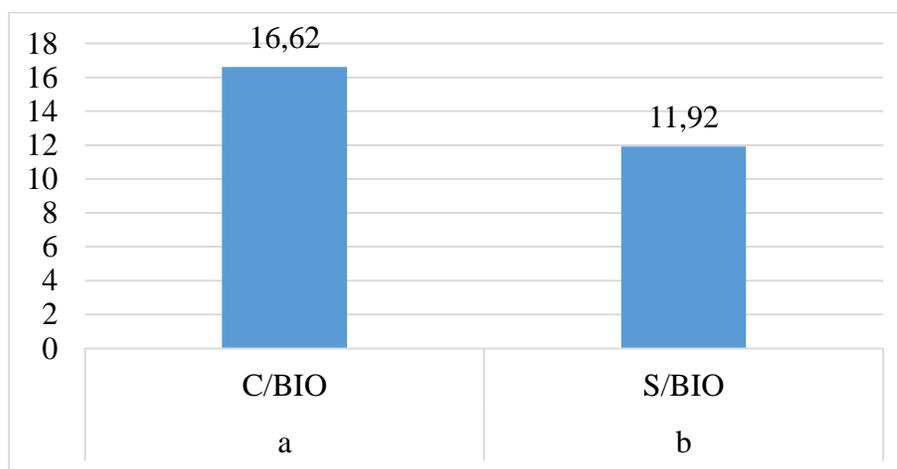
El análisis de varianza refleja que existen diferencias altamente significativas en la interacción especie al 5% y 1%, también existen diferencias significativas en la interacción bioestimulantes al 5% y 1%.

Fig. N° 14 Prueba de Tukey para el Factor Especie



En la prueba de comparación de medias (Tukey) refleja que las especies estudiadas son estadísticamente diferentes una de la otra, siendo la Especie 1 (Duraznero) obtuvo un mayor aumento de masa foliar con una media de 19,68 hojas por brotes.

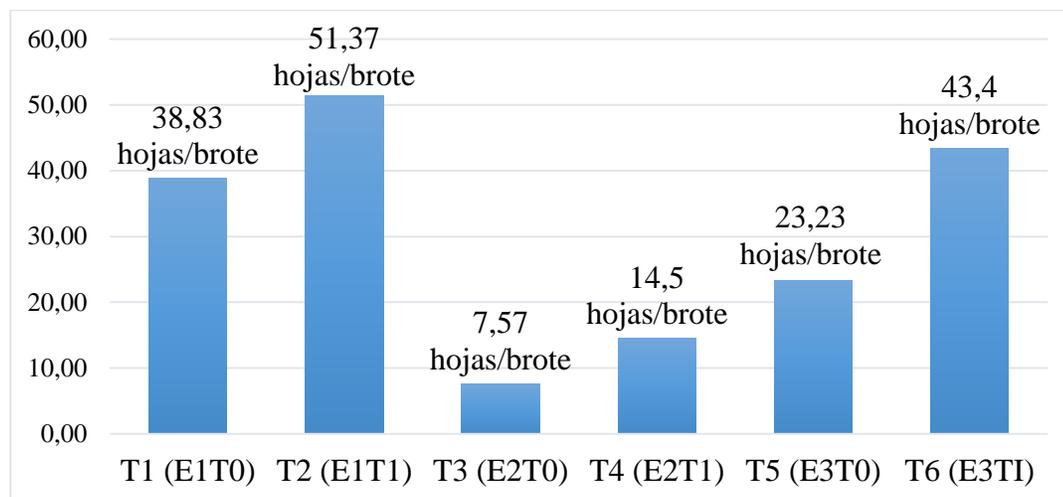
Fig. N° 15 Prueba de Tukey para el Factor Bioestimulantes



En la Fig. N° 15 de acuerdo a la prueba de Tukey para el factor Bioestimulantes son estadísticamente diferentes, por lo cual se determina que la aplicación de bioestimulantes ayuda al aumento de masa foliar con una media de 16,62 hojas por brote.

3.6. Número de Hojas por Brote a los 90 días.

Fig. N° 16 Número de Hojas por Brote a los 90 Días



De acuerdo a la Fig. N° 16 se puede observar que el tratamiento T2 (E1T1) supero el número de hojas a los demás con una media de 51.37 hojas/brote. Seguido del tratamiento T6 (E3T1) con una media de 43.4 hojas/brote, la especie que corresponde al manzano resultaron tener menor número de hojas con una media de 7.57 hojas/brote.

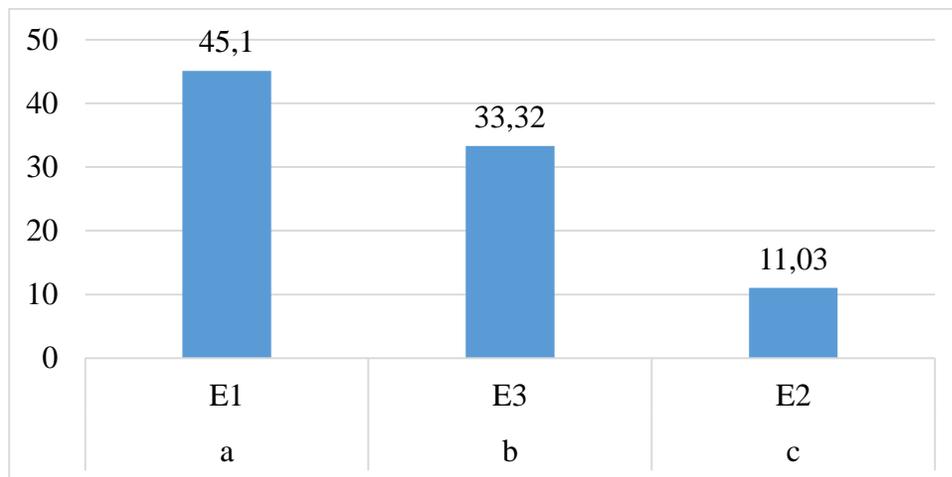
Cuadro N° 6 Análisis de Varianza para el Número de Hojas por Brote a los 90 Días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	5730,03				
REPLICAS	2	434,56	217,28	2,76	4,1	7,56
ERROR	10	785,83	78,58			
F/ESP	2	3591,86	1795,93	22,85*	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	785,40	785,40	9,99*	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	132,37	66,19	0,84	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

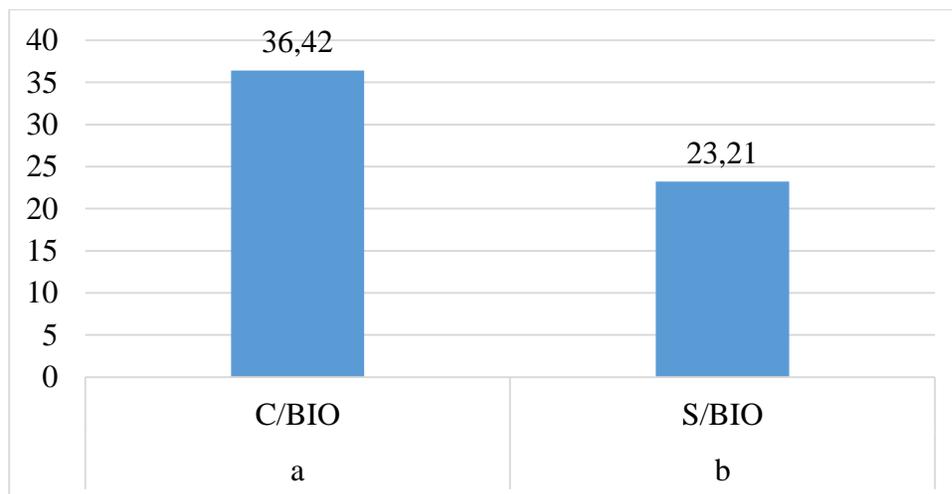
En el cuadro N° 6 se observa que existen diferencias significativas en el factor especie y en el factor bioestimulantes al 5% y 1% para lo cual se realizó una prueba de Tukey para determinar que interacción obtuvo mejores resultados.

Fig. N° 17 Prueba de Tukey para el Factor Especies



En la comparación de medias (Tukey) realizada para el factor Especie refleja que las especies estudiadas son estadísticamente diferentes, siendo la especie 1 la que obtuvo un mayor número de hojas con una media de 45,1 hojas por especie.

Fig. N° 18 Prueba de Tukey para el Factor Bioestimulantes



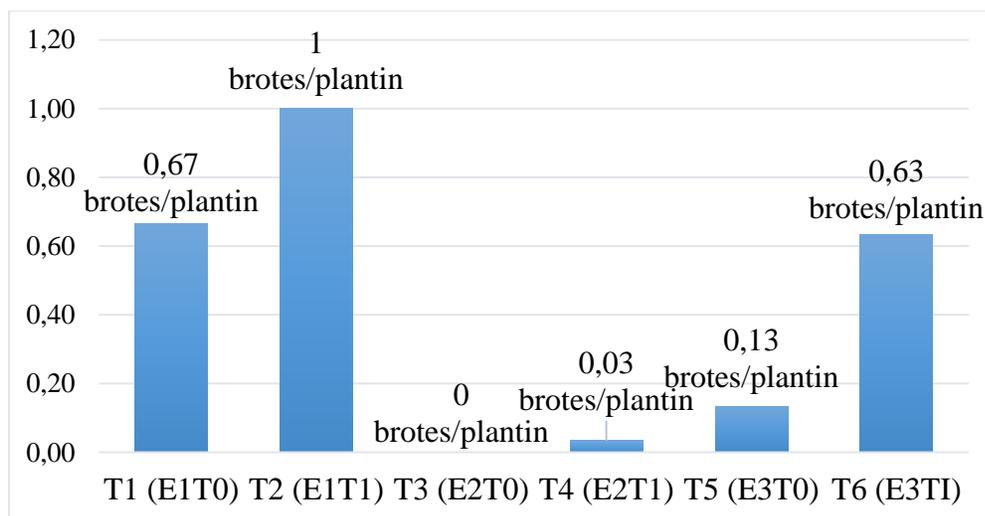
En la Fig. N° 18 se puede observar que de acuerdo a la prueba de Tukey realizada el factor bioestimulantes son estadísticamente diferentes, indicando que la aplicación de

bioestimulantes obtuvo un aumento de masa foliar con una media de 36,42 hojas por especie.

Se pueden aplicar diferentes compuestos químicos para mejorar la brotación, rendimiento y calidad de fruta, se evaluó el efecto de Dormex y Nitrato de Potasio en la brotación de yemas florales y vegetativas. De acuerdo a los resultados obtenidos la aplicación de Dormex a dosis de 1,0%, 1,5% y 0,5% incrementa el porcentaje de brotación de yemas florales y vegetativas lo cual indica que es un producto eficiente. El Nitrato de Potasio al 2,5% y 5,0% no es eficiente como promotor de brotación (Paez, 2005).

3.7. Número de Brotes Secundarios por Plantin a los 30 días

Fig. N° 19 Número de Brotes Secundarios por Plantin a los 30 Días



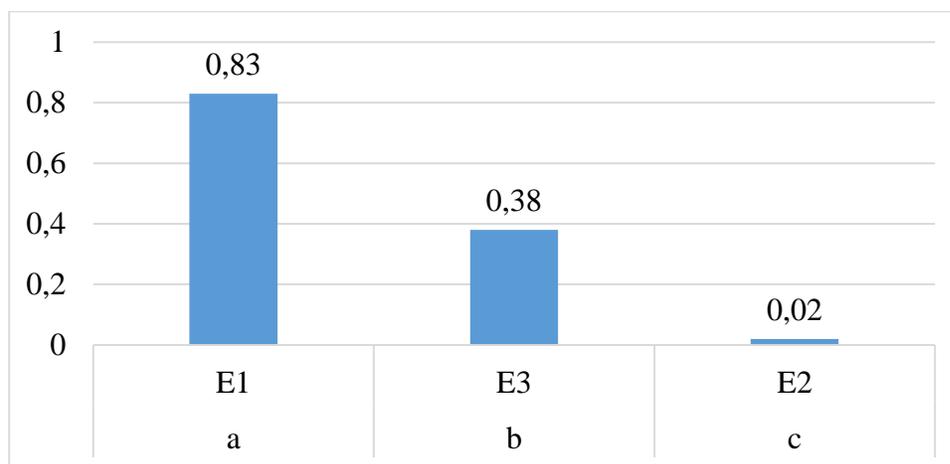
De acuerdo a la Fig. N° 19 se puede observar que el tratamiento T2 (E1T1) supero el número de brotes a los demás con una media de 1.00 brotes/especie. seguido del tratamiento T1 (E1T0) con una media de 0.67 brotes/especie, la especie que corresponde al manzano resultaron tener menor número de brotes con una media de 0.00 brotes/especie.

Cuadro N° 7 ANOVA para el Número de Brotes Secundarios por Plantín a los 30 Días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	3,48				
REPLICAS	2	0,04	0,02	0,23	4,1	7,56
ERROR	10	0,89	0,09			
F/ESP	2	2,01	1,00	11,34*	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	0,38	0,38	4,24	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	0,17	0,08	0,95	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

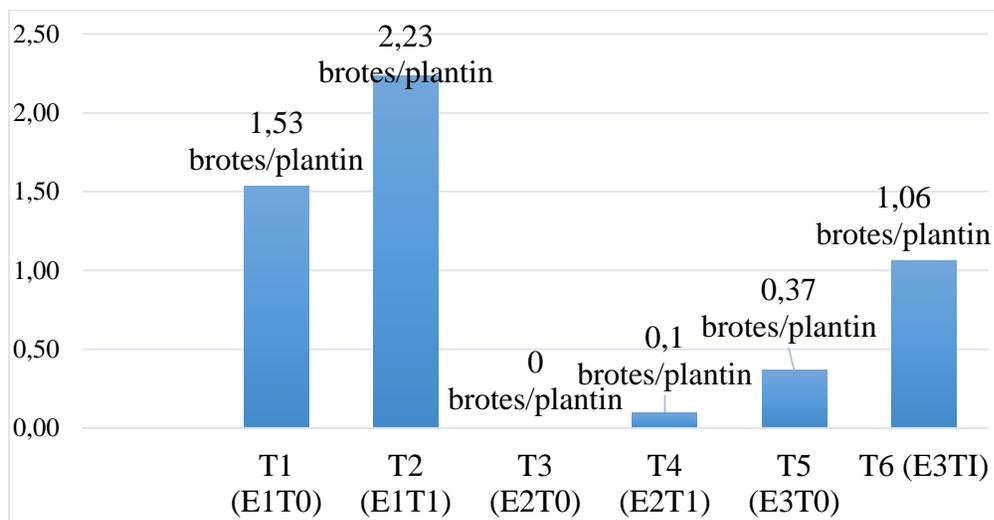
Fig. N° 20 Prueba de Tukey para el Factor Especie



De acuerdo a la Fig. N° 20 refleja que en la prueba de (Tukey) la Especie 1 (Duraznero) es estadísticamente diferente a las demás obteniendo una media mayor de 0,83 brotes secundarios por especie, seguidamente de la Especie 3 (Ciruelo) y diferente a la Especie 2 (Manzano).

3.8. Número de Brotes Secundarios por Plantin a los 60 Días.

Fig. N° 21 Número de Brotes Secundarios por Plantin a los 60 Días



De acuerdo a la Fig. N° 21 se puede observar que el tratamiento T2 (E1T1) supero el número de brotes a los demás con una media de 2.23 brotes/especie. seguido del tratamiento T1 (E1T0) con una media de 1.53 brotes/especie, la especie que corresponde al manzano resultaron tener menor número de brotes con una media de 0.00 brotes/especie.

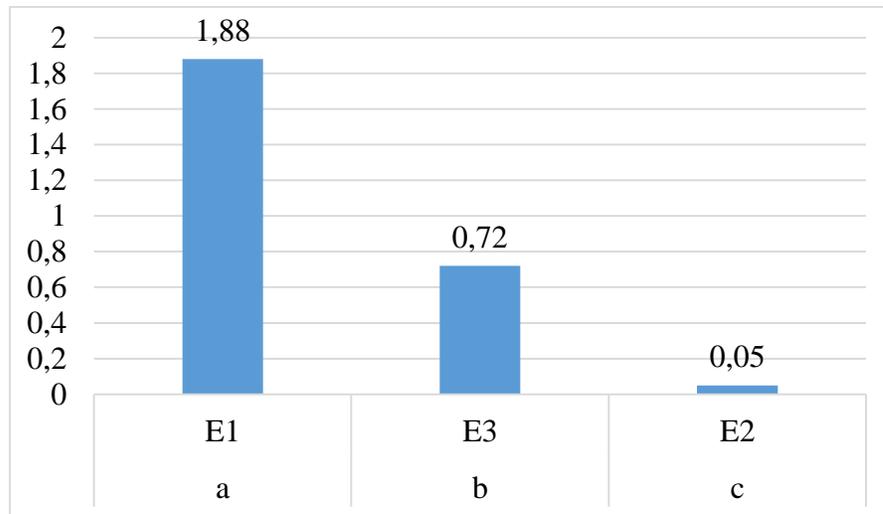
Cuadro N° 8 Análisis de Varianza para el Número de Brotes Secundarios por Plantin a los 60 Días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	13,47				
REPLICAS	2	0,90	0,45	6,08	4,1	7,56
ERROR	10	0,74	0,07			
F/ESP	2	10,33	5,17	69,51**	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	1,13	1,13	15,13*	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	0,36	0,18	2,42	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

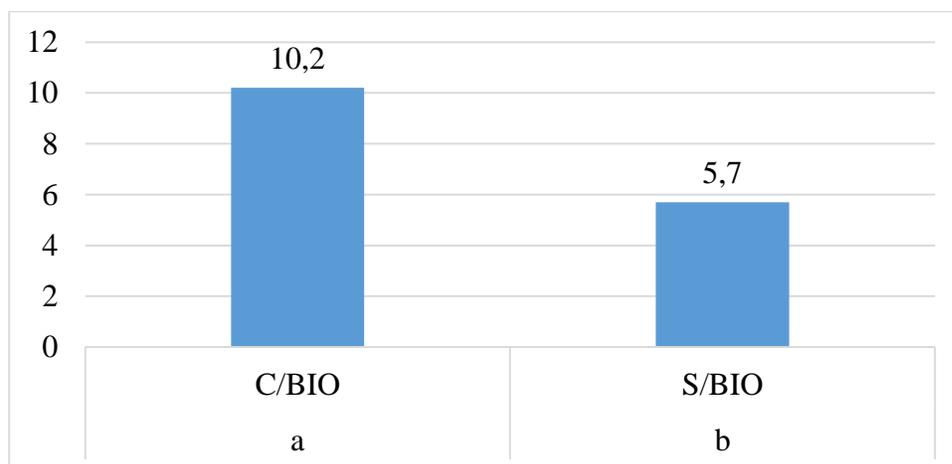
De acuerdo al análisis de varianza realizado se observa que existen diferencias altamente significativas en el factor especie y diferencias significativas en el factor bioestimulantes.

Fig. N° 22 Prueba de Tukey para el Factor Especie



En la Fig. N° 22 indica que las Especies son estadísticamente diferentes, no son dependientes una de la otra. La especie 1 es la que obtiene una mayor media de 1,88 brotes secundarios por especie.

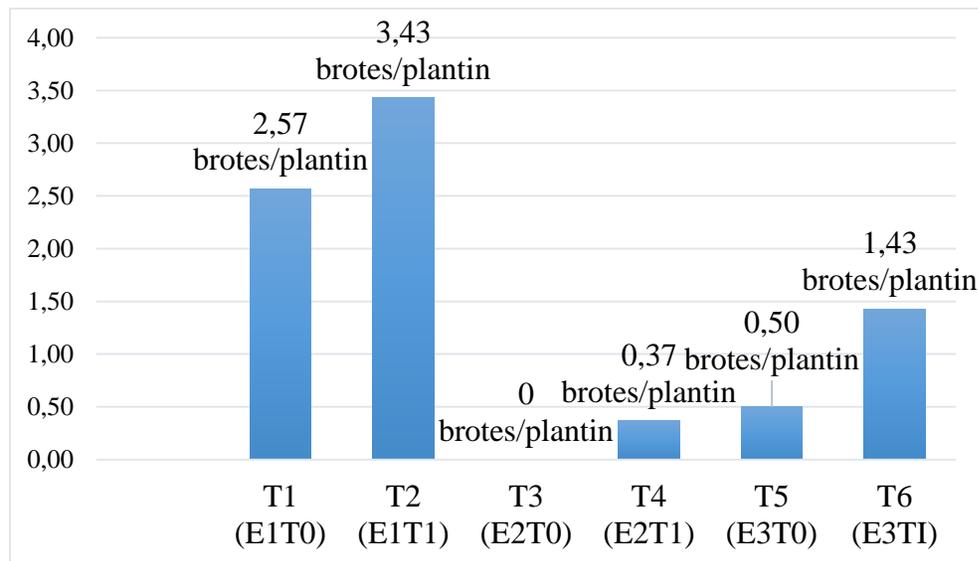
Fig. N° 23 Prueba de Tukey para el Factor Bioestimulantes



La Prueba de comparación de medias (Tukey) refleja que el Factor Bioestimulantes es estadísticamente diferente el uno del otro, indicando que los plantines obtuvieron una mejor respuesta con la aplicación de bioestimulantes.

3.9. Número de Brotes Secundarios por Plantín a los 90 Días

Fig. N° 24 de Número de Brotes Secundarios por Plantín a los 90 Días



De acuerdo a la Fig. N° 24 se puede observar que el tratamiento T2 (E1T1) supero el número de brotes a los demás con una media de 3.43 brotes/especie. seguido del tratamiento T1 (E1T0) con una media de 2.57 brotes/especie, la especie que corresponde al manzano resultaron tener menor número de brotes con una media de 0.00 brotes/especie.

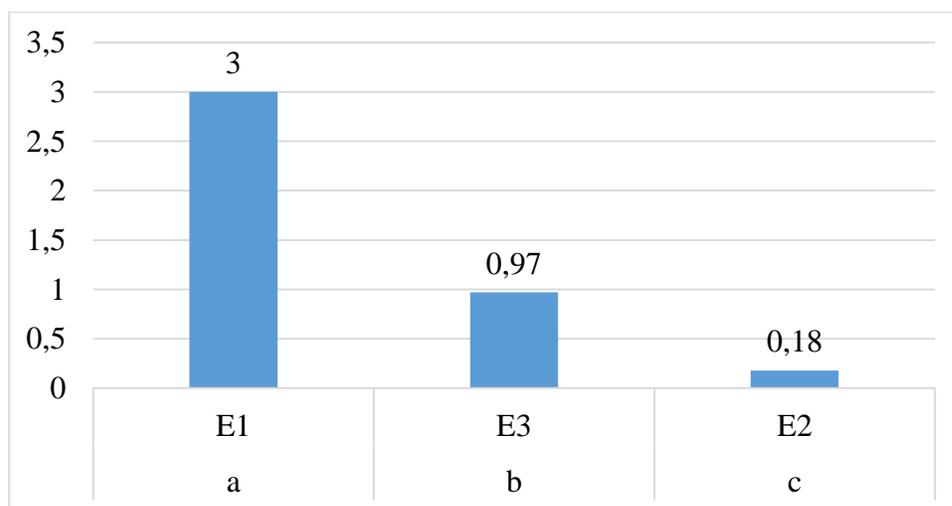
Cuadro N° 9 Análisis de Varianza para Número de Brotes Secundarios por Plantin a los 90 Días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	34,43				
REPLICAS	2	1,42	0,71	1,42	4,1	7,56
ERROR	10	5,00	0,50			
F/ESP	2	25,36	12,68	25,35**	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	2,35	2,35	4,69	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	0,29	0,14	0,29	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro de análisis de varianza se puede observar que existen diferencias altamente significativas en el factor especie para lo cual se realizó una prueba de comparación de medias para determinar que especie fue la que respondió mejor a los bioestimulantes aplicados.

Fig. N° 25 Prueba de Tukey para el Factor Especie

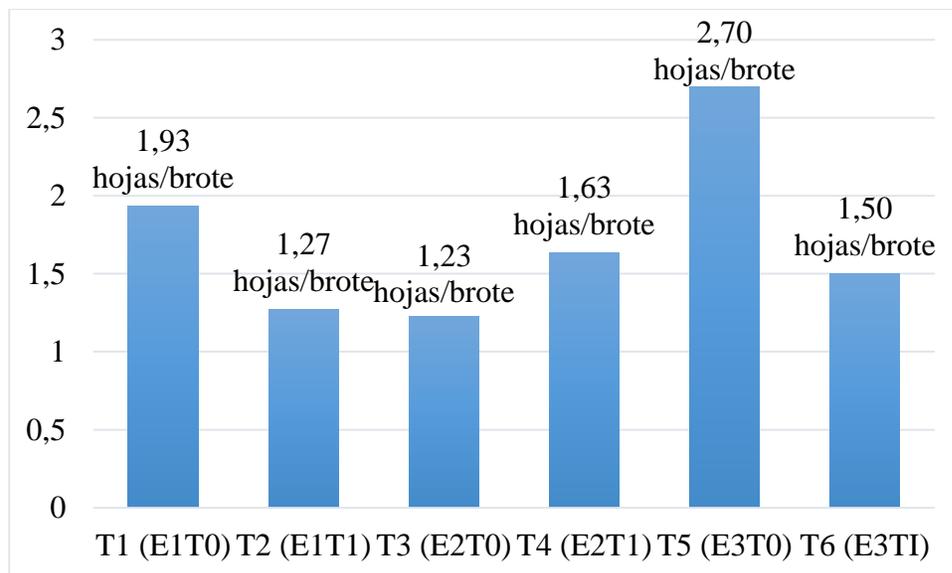


De acuerdo a la figura N° 25 se puede observar que la Especie 1 (Duraznero) es estadísticamente diferente a las demás especies lo cual indica que la Especie 1 es la que obtuvo la mayor cantidad de brotes.

Mediante los datos observados la aplicación de bioestimulantes tuvo un mayor efecto en la especie de Duraznero y Ciruelo indicando que los productos utilizados fueron eficientes con una mayor cantidad de brotes secundarios por otro lado, se pudo observar que los plantines de Manzano obtuvo un bajo promedio 0,37 brotes/plantín lo cual indica que el manzano no responde de manera favorable a los bioestimulantes.

3.10. Tiempo De Senescencia (Caída De Hojas)

Fig. N° 26 Tiempo De Senescencia



De acuerdo a la Fig. N° 26 se puede observar que en ningún tratamiento hubo senescencia ya que no presentaron caída total de hojas, por otro lado, se observó un aumento de masa foliar.

Cuadro N°10 Análisis De Varianza Para El Tiempo De Senescencia

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	17	17,46				
REPLICAS	2	1,92	0,96	0,87	4,1	7,56
ERROR	10	11,03	1,10			
F/ESP	2	1,44	0,72	0,66	4,1	7,56
F/BIOEST.	1	1,08	1,08	0,98	4,96	10,04
ESP/BIOEST	2	1,99	1,00	0,90	4,1	7,56

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de varianza realizado se observa que en los factores estudiados no se presentan diferencias significativas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la senescencia foliar. Se determinó que la fertilización favorece el mantenimiento del follaje verde en frutales en la época previa a la entrada en reposo invernal de las plantas (De Angelis, V.; Sánchez, E.E. 2012).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos se logró evaluar del largo de brote, número de hojas y número de brotes secundarios cada 30 días después de la aplicación de los bioestimulantes, se pudo observar el crecimiento progresivo en el desarrollo de las yemas del brote de cada especie, pero el momento de tomar lo datos se vieron muchas diferencias que hubo en las raciones de bioestimulantes en cada especie en las que se trabajó.
- Para las especies del duraznero y ciruelo se logró obtener un incremento de masa foliar (largo del brote, número de hojas y número de brotes secundarios), a partir de los 60 días después de las aplicaciones correspondientes de los bioestimulantes, dejándose notar la especie del manzano como el ultimo que no hubo reacción de los bioestimulantes para un aumento eficaz de su masa foliar.
- Para la senescencia (caída de hojas) se logró con el objetivo planteado, porque con la primera toma de datos que se hizo a los 30 días lo cual se restó con una toma de datos inicial, que se hizo justo cuando fue la primera aplicación de los bioestimulantes, pudimos constatar que no hubo caída de hojas totales lo cual indica que no hubo senescencia total.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer la aplicación de bioestimulantes en los meses de abril o mayo porque en esos meses las temperaturas más altas y se puede obtener mejores resultados.
- La aplicación de bioestimulantes es recomendable ya que se pudo observar un incremento de largo de brote, masa foliar y brotes secundarios en los tratamientos con aplicación de los mismos, pero en las cantidades adecuadas para no afectar su desarrollo y evitar posibles efectos secundarios como ser pérdida parcial de los plantines.
- Se recomienda mantener una temperatura media y una buena ventilación de igual manera el riego y el manejo de control de enfermedades para el desarrollo de los plantines, ya que las altas temperaturas pueden producir quemaduras de los mismos y bajas temperaturas las heladas.
- Para la senescencia es recomendable la aplicación de los bioestimulantes para poder frenar la caída total de hojas, y después con el apoyo de bioestimulantes de arranque para incrementar el desarrollo de los plantines.