

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

1.1. INTRODUCCIÓN

El durazno, segundo en importancia a nivel mundial en frutales de hueso y pepita, puesto que sus frutos son muy solicitados en el mercado por toda clase de consumidores, los principales países exportadores de este fruto son: Chile (23322Tn), Italia (391761Tn), España (16742Tn), Grecia (68434Tn) y Francia (30062Tn), la mayor parte de la producción es destinada al consumo en fresco y en un pequeño porcentaje para la industria.

En muchas zonas de Bolivia, las plantaciones de durazno fueron hechas en linderos de parcelas, y nunca recibieron un manejo adecuado.

Se estima que en Bolivia se producen alrededor de 14.000 tn de durazno por año, de las cuales el 75% son consumidas como fruta fresca y el 25% se procesa y transforma en diferentes productos (durazno deshidratado, mermeladas, jugos, etc.). Las importaciones de durazno se estiman en 2.000 tn por año.

El consumo per cápita de durazno en Bolivia es de aproximadamente 2.1kg/hab/año, teniéndose el consumo más alto en Cochabamba, con un promedio aproximado de 4,9kg/hab/año.

Este frutal en nuestro medio es muy apreciado, utilizando para diversos fines como ser refrescos, deshidratado, dulces y otros fines, su importancia es relevante, porque las zonas productoras como el Valle Central de Tarija y los Valles de Tomayapo y Paicho, han desarrollado los huertos frutales muchos años atrás. Pero la falta de renovación de las plantas de duraznero y un buen manejo ha ocasionado la reducción gradual de rendimientos.

La comunidad de La Mamora Norte, es parte del Distrito 13 La Mamora, el cual a su vez pertenece a la primera sección de la provincia Arce Municipio de Padcaya del departamento de Tarija.

Se caracteriza por su clima subtropical, cuenta con condiciones edafoclimáticas muy favorables para el cultivo de duraznero, y otros cultivos típicos de estos microclimas como ser cítricos, maíz, papa, arveja, hortalizas y otros.

El cultivo de durazno en la comunidad de La Mamora Norte se ha incrementado paulatinamente ya que los agricultores vieron los resultados de buenos ingresos, que con ventaja supera al que se pueda obtener con cultivos tradicionales como papa y maíz, más aún si el precio, del durazno, se mantiene con menor fluctuación que el de los cultivos tradicionales.

Sin embargo, no obstante las buenas condiciones de suelos y clima imperantes en la zona, los rendimientos aún son bajos lo cual se puede atribuir al manejo empírico que aún se mantiene dando a este cultivo por lo que si se quiere mejorar este cultivo y sus rendimientos se hace necesario probar nuevas tecnologías de manejo como ser aplicación de fertilizantes o reguladores del crecimiento y desarrollo del cultivo.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo significara un aporte muy importante para los productores de durazno porque se pretende probar el efecto que puede causar en el cultivo de durazno en cuanto a la producción y rendimiento del mismo. La utilización de Bioestimulantes y fertilización foliar ya que según la bibliografía consultada estos promueven el crecimiento de las raíces, aumenta la fuerza de las hojas, nuevamente la producción de flores y frutos, mejoran también la nutrición del suelo, como así mismo funcionan como vacuna, que protegen las plantas de plagas y enfermedades e incluso puede servir como repelente natural.

Es así, que esta investigación está encaminada a buscar el mejor Bioestimulantes y fertilizante foliar para el cultivo de durazno, con el propósito de aprovechar los nutrientes de estos productos a base de hormonas vegetales, extractos vegetales y aminoácidos sobre el rendimiento comercial de durazno (*Prunus pérsica L*).

El manejo inadecuado del cultivo en cuanto se refiere a poda y aplicación de inductores de brotación para compensar las horas frío que el frutal necesita, esto ocasiona una baja producción de yemas florales y por lo tanto un bajo porcentaje de cuajado de frutos lo que provoca que las plantas generen bajos rendimientos, frutos de mala calidad y las plantaciones tengan muchos ataques de enfermedades debido a la excesiva vegetación que se da al no realizar la poda, las personas de estos sectores piensan que al realizar podas disminuye la cantidad de fruto en el árbol y creen que la aplicación de inductores de brotación no es necesaria.

1.3. Hipótesis

Con la aplicación de Bioestimulantes Energy Root y Phyllum MAX F y fertilizante foliar Tutor se incrementan los rendimientos y mejora la calidad del durazno en la comunidad de La Mamora Norte.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar la respuesta del cultivo de durazno (Ulineate Amarillo) a la aplicación de Bioestimulantes Energy Root y Phyllum MAX F y fertilización foliar Tutor como alternativas para mejorar la producción de durazno en la comunidad de La Mamora Norte.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar el porcentaje de floración por cada tratamiento.
- Determinar cuál de los Bioestimulantes y la fertilización foliar tiene mejor respuesta en el estudio.
- Evaluar el rendimiento en número de frutos por planta en estudio.
- Evaluar el rendimiento y calidad de los frutos ya sea por su tamaño, color y sabor, logrados en cada tratamiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN E HISTORIA DEL DURAZNO

El duraznero 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 a error de 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.

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. (FDTA-Valles, 2007).

En Bolivia el durazno junto al banano, la naranja, la mandarina, la piña y la uva son los frutales más cultivados. La producción de durazno en Bolivia es realizada por pequeños agricultores y está distribuida en valles entre 1.500 y 3.300 msnm. El volumen cultivado tiene un promedio entre 0,35 – 0,5 ha de superficie; principalmente en los Departamentos de Cochabamba, Tarija, Chuquisaca, Potosí, Santa Cruz y la Paz; llegando a una superficie total aproximada de 4.100 ha. En los últimos años se han abierto nuevas zonas de producción de durazno de maduración temprana, especialmente en los valles meso térmicos de Santa Cruz y valles de Tarija. La mayoría de las zonas frutícolas cuentan con riego temporal. Se estima que un 20% de la superficie de cultivos de durazno es a secano. (INE 2016).

Cuadro N° 1. Superficie estimada de durazno en Bolivia.

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE (ha)
Cochabamba	1.100
Santa Cruz	540
Potosí	460
La Paz	450
Tarija	950
Chuquisaca	600
Total	4.100

Datos obtenidos de INE, FDF y consultorías de FDTA-Valles.

2.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

Reino : Plantae
 División : Magnoliophyta
 Clase : Magnoliopsida
 Orden : Rosales
 Familia : Rosaceae
 Género : *Prunus*
 Especie : *Pérsica L.*
 Nombre científico : *Prunus pérsica L.*

Fuente: Herbario Universitario, 2016.

2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El Durazno es una planta Fanerógama, Angiosperma, Dicotiledónea y Dialipétala su desarrollo es mediano alcanzando una altura de entre 5 - 6 metros. (TERRANOVA, 1995).

2.3.1. Raíz.

Es de tipo pivotante de color anaranjado, la raíz principal es profunda y se introduce verticalmente en las capas inferiores las secundarias son superficiales ramificadas en sentido vertical, también encontramos raíces terciarias con sus pelos absorbentes las raíces ocupan una capa comprendida entre los 20 – 100 cm. (TERRANOVA, 1995).

2.3.2. Tallo.

Presenta un tallo no muy grueso, se desarrolla en sentido heliotrópico; el tallo cuando tierno su corteza es lisa y de coloración verde clara a rojiza que posteriormente se torna de color parduzco su corteza ligeramente agrietada. (VOZMEDIANO, 1982).

2.3.3. Ramas.

Las ramas tienen la corteza de color preponderantemente rojo oscuro o grisáceo, de acuerdo a las dimensiones y la distribución se clasifican en:

- **Ramas mixtas.**- Ramo cuya yema terminal es de madera, y toda o en parte de su longitud, asociadas yemas de flor o de madera.
- **Ramas chifonas.**- Ramo débil, delgado y no muy largo, que puede tener la yema apical de fruta (en cuyo caso se denomina brindilla fértil o coronada). Las yemas laterales de la brindilla en su primer año son generalmente de madera.
- **Ramilletes de mayo.**- Es una producción corta con una yema terminal de madera.
- **Chupón.**- Ramo de madera que se ha desarrollado muy vigoroso, como consecuencia de haber tenido condiciones excepcionalmente favorables para su crecimiento, que puede incluso derivar una yema latente o adventicia. (VOZMEDIANO, 1982).

2.3.4. Yemas.

Son formaciones esencialmente constituidas por un esbozo meristemático destinado a dar origen, en su sucesivo desarrollo a órganos vegetativos, reproductivos o contemporáneamente a brotes y flores. Las yemas están situadas a lo largo de las ramas, dispuestas según el índice filotáxico propia de la especie. Se desarrollan en el año sucesivo al que se han formado, y pasan un periodo en estado de reposo. En los primeros estadios de desarrollo, las yemas no están diferenciadas por lo que se llaman neutras. Sucesivamente las yemas sufren un doble proceso de inducción y de diferenciación que determina su definitivo destino a madera o a fruto. (VOZMEDIANO, 1982).

2.3.5. Hojas.

Son lanceoladas y ligeramente aserradas, lámina lisa de color verde de diferente intensidad las mismas que se hallan unidas al tallo por un peciolo corto en forma alternadas, generalmente hay una hoja por nudo pocas veces aparecen dos o tres pero solo en ramos vigorosos, la foliación es posterior a la floración. (FLORES, 2008).

2.3.6. Flores.

Son hermafroditas, completas, auto fecundantes con cinco sépalos, cinco pétalos, numerosos estambres, un ovario súpero; los botones florales son gruesos y globosos, flores solitarias o agrupadas de color rosado o rojizo y aparecen sobre las ramas antes de las hojas cuando la planta termina el periodo de agostamiento.

Cada yema floral es capaz de emitir una sola flor y una sola vez; y cada flor es capaz de “amarrar” un solo fruto. (FLORES, 2008).

2.3.7. Frutos.

Es una drupa de forma más o menos esférica, de pulpa carnosa con una hendidura longitudinal poco profunda que va desde el ápice hasta la parte basal. Se halla unida a la rama por medio de un pedúnculo corto de forma globosa, su pericarpio generalmente es pubescente, el mesocarpio es carnoso, con buen contenido de jugo y azúcar; puede estar separado del hueso o firmemente adherido, el endocarpio o hueso es muy duro, y aloja en su interior una almendra o semilla que es única. (TERRANOVA, 1995).

2.4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Según el INIAP la producción de frutales caducifolios en el Ecuador requieren de:

- Temperatura.- 12 a 14 °C promedio.
- Altitud.- Se desarrolla muy bien en zonas entre 900 a 2800 m.s.n.m.
- Pluviosidad.- Requiere de 650 mm anuales
- Horas frío.- Requiere de 400 a 800 horas
- Suelo.- No es muy exigente desarrollando bien en suelos sueltos y arenosos en que las raíces crecen fácilmente.
- pH.- De 6.5 a 8. (COSUDE, 1998.).

2.5. MANEJO DEL CULTIVO

2.5.1. Propagación.

La propagación mediante semillas se emplea únicamente en la Mejora Genética, para crear nuevas variedades y para la propagación de algunos patrones. La multiplicación de forma vegetativa, se realiza mayoritariamente mediante injerto de yema. La propagación mediante estaquillado se emplea casi exclusivamente en algunos

patrones, y de forma muy puntual en la propagación de variedades. (BOTANICAL ONLINE, 2008).

2.5.2. Plantación.

Las distancias de siembra fluctúan entre 4x4m o 4x5m como entre plantas y entre hileras, dependiendo de las condiciones físicas del suelo, a estas distancias entran 625 y 500 plantas por hectárea respectivamente. (COSUDE, 1998.).

2.5.3. Fertilización y Abonadora.

- Árboles jóvenes 1 año.- 40 kg Nitrógeno/ha, 140 gr/árbol de urea dividida en 2 o 3 aplicaciones por ciclo.
- Árboles de 2 años.- 60kg/ha=208g/árbol de 2 o 3 aplicaciones por ciclo, necesario 100kg de superfosfato de calcio triple (40kg de P)
- En el tercer año cuando ingresan en producción es importante realizar un análisis de suelo y análisis foliar. Urea 320-350 kg-ha 520g/ha, superfosfato de calcio 200kg/ha hasta 350 g/árbol, cloruro de potasio 167 kg/ha hasta 260g/árbol. (DÍAZ D. 1995).

2.5.4. Riego.

2.5.4.1 Métodos de riego.

Existen varios métodos de riego: Inundación, surcos, pocetas, aspersión, micro aspersión, goteo, etc. Estos se utilizan, dependiendo de las condiciones de la zona y los recursos disponibles.

La elección del sistema de riego depende de:

- Superficie de cultivo y balance hídrico.
- Calidad y volumen de agua disponible (cantidad y época).
- La topografía del terreno y calidad del suelo.

- Acceso a energía eléctrica, combustibles, etc.
(FUNDACIÓN VALLES, 2011).

2.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.6.1. Arañuela *Tetranychus sp.*

La Arañuela es una plaga importante en durazno, especialmente en climas secos. Es un acaro o arañita de color claro que se reproduce rápidamente con un ciclo de 8-12 días de huevo a adulto.

En otoño, dejan sus huevos en las yemas, ramillas y rajaduras de cualquier parte de la planta, los que se conservan en el invierno. Al iniciar la nueva brotación los huevos eclosionan y comienza el ataque a hojas y brotes tiernos alimentándose de la sabia elaborada.

La arañuela produce amarillamiento de las hojas y defoliación. Como resultado se reduce el desarrollo radicular, el crecimiento de ramas, brotes y frutos. Además produce la caída prematura de hojas antes de otoño lo que reduce la acumulación de reservas y como consecuencia un menor cuajado en la próxima temporada. El ataque más severo ocurre cuando hay sequía o humedad relativa baja. FUNDACIÓN VALLES.2011.

2.6.2. Escama de San José *Quadraspidiotus perniciosus.*

Conocida también como cochinilla, es un pequeño insecto que ataca principalmente a troncos, ramas y brotes del durazno. 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. Provoca debilitamiento y secado de ramas y troncos. Bajo ataques severos ocasiona la muerte de la planta. El daño lo causa al succionar savias del tronco, ramas y ramillas. FUNDACIÓN VALLES.2011.

2.6.3. Pulgón verde *Myzus persicae*.

El pulgón es un insecto de 3-4 mm de largo, color verde a negro, se reproduce rápidamente y ataca principalmente a las hojas tiernas del duraznero. Se alimenta de la savia, provocando el arropolla miento y deformación de las hojas y brotes.

En plantas atacadas, los brotes no crecen normalmente, se reduce el vigor y caen las yemas florales de la próxima temporada. El ataque de esta plaga, atrae la presencia de hormigas. FUNDACIÓN VALLES.2011.

2.6.4. Agalla de corona *Agrobacterium tumefaciens*.

Es una bacteria que se encuentra en el suelo y causa en las plantas dicotiledóneas unos tumores conocidos como “agallas” o “tumores del cuello”, que crecen en la zona donde se unen la raíz y el tallo.

Esta plaga se caracteriza por la aparición de tumores o agallas de diferente forma y tamaño y un daño que puede variar desde ningún efecto aparente en arboles adultos, hasta la muerte de plantas recién establecidas. FUNDACIÓN VALLES.2011.

2.6.5. Mosca de la fruta *Ceratitis capitata*.

La mosca es una de las principales plagas que afecta la producción y calidad comercial del durazno. Es un insecto que tiene una gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales y ataca a gran diversidad de especies frutales. FUNDACIÓN VALLES.2011.

2.6.6. Monilia *Monilia fructicola*.

La Monilia es causada por un hongo que provoca el quemado o atizonado de flores y brotes y la pudrición de frutos de frutos antes y después de la cosecha. Se desarrolla en zonas lluviosas o con elevada humedad relativa. Exceso de follaje y escasa circulación de aire. FUNDACIÓN VALLES.2011.

2.6.7. Taladro del duraznero *Capnodis tenebrionis*.

Con este nombre se conoce el nombre de la larva del coleóptero, que es un escarabajo de color negro, de 2-3 cm de longitud en edad adulta. Esta plaga ataca diversos frutales, especialmente frutales de carozo.

Su presencia determina la muerte de los árboles en un plazo más o menos rápido, según su vigor. Por tanto es un parásito de debilitamiento, proliferando en las plantaciones mal cuidadas donde los árboles están debilitados. Sin embargo también, también puede aparecer sobre árboles vigorosos momentáneamente debilitados por un accidente climático (helada, granizo, exceso de agua, golpe de sol, etc.). FUNDACIÓN VALLES.2011.

2.7. COSECHA

Trascurrido 170 días desde la floración el durazno está listo para iniciar la cosecha su color verde inicial cambia a salmonado. La cosecha se debe efectuar virando el fruto para que salga con el pedúnculo para evitar heridas y la entrada de enfermedades. El durazno presenta un problema muy especial; si se cosecha maduro, se ablanda y deterioro con facilidad durante el transporte y posterior mercadeo. Si se cosecha verde, el fruto se puede perder hasta 20% de su tamaño y peso, además nunca llegará a tomar el sabor y las características de la variedad, lo que puede inducir la resistencia a su consumo. Se recomienda cosechar "pintones" es decir cuando el color verde "se quiebra" o comienza a desvanecerse.

Durante la cosecha se debe evitar toda clase de golpes y utilizar recipientes o cajas acolchadas para su transporte al centro de empaque o al supermercado. (EL HUERTO, REVISTA DE AGRONEGOCIOS.2010).

2.8. PODA

2.8.1. Poda de formación.

La poda de formación (llamada también poda de conducción) es la que se realiza los primeros años de crecimiento de la planta, cuando aún no produce fruta.

El objetivo es desarrollar una estructura que exponga efectivamente una gran superficie foliar y que produzca grandes cantidades de fruta en años posteriores. (SAN BENITO, 2002).

2.8.2. Poda de producción.

Es aquella que se realiza en la etapa productiva de la planta.

El objetivo es mantener la estructura de la planta y el equilibrio entre la vegetación y la producción para logra producción homogénea a lo largo de los años. (FUNDACION VALLES, 2011).

2.8.3. Poda de rejuvenecimiento.

Es aquella que se realiza en plantas envejecidas.

El objetivo es renovar la estructura de la planta para lograr una producción rentable por algunos años más. (FUNDACIÓN VALLES, 2011).

2.9. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

2.9.1 Clima.

Básicamente el durazno requiere de acumulación de frío durante el reposo y la acumulación de calor en primavera y verano, que contribuye a la polinización, crecimiento y maduración adecuada de la fruta. Además, se necesita una buena irradiación solar y periodos libres de heladas y granizos. HEIZO SEINO, (19971).

2.9.2. Horas frío.

Para la floración y brotación uniforme, el durazno requiere acumular frío durante el reposo; la cantidad de frío requerida, depende de la variedad. En general se dividen en variedades de bajo, medio y elevado requerimiento de frío, que se puede medir en Horas o Unidades Frío.

Las Horas o Unidades Frío resultan de la suma de horas cuando la temperatura es menor a 7,2 °C. (FDTA-Valles, 2007).

Cuadro N° 2. Rangos de horas frío.

Requerimiento	Horas frío
Bajo	150-350
Medio	350-700
Elevado	Más de 700

(FDTA-Valles, 2007)

2.9.3. Horas calor.

Desde el cuajado hasta la cosecha, requiere acumular calor que se mide en horas calor o días grado.

Los días grado son la suma de las horas cuando la temperatura esta sobre los 10°C. Aunque depende de la variedad, como mínimo se necesita 1.300 horas de calor o días grado. Por falta de horas calor, algunas variedades de durazno como Gumucio Reyes o Ulicate Amarillo, no llegan a madurar en zonas frías o de alturas sobre los 3200msnm. (FDTA-Valles, 2007).

2.9.4. Radiación solar.

El durazno se desarrolla y produce bien cuando dispone de una elevada cantidad de radiación o iluminación solar. La radiación influye sobre la fotosíntesis, la formación y acumulación de azúcares en el fruto. Las zonas de producción con poca radiación, sobre todo debido a elevada presencia de nubosidad o neblina, tienen problemas de

calidad y mayor incidencia de plagas como el Torque y la Monilia. (FDTA-Valles, 2007).

2.9.4. Precipitación.

En caso de querer cultivar durazno exclusivamente con agua de lluvia, debería tenerse entre 800-900mm de precipitación pluvial por año, ya que del total de lluvia, la planta aprovecha aproximadamente un 70%, el resto se pierde por evaporación o infiltración. (FDTA-Valles, 2007).

2.9.5. Suelo.

El duraznero permanece en las parcelas durante muchos años, y sus raíces pueden penetrar más de 2m de profundidad. Mientras más profundas se encuentren las raíces, mejor desarrollaran las plantas. Por esto, se recomienda suelos profundos. Suelos superficiales ocasionan deficiente desarrollo y baja productividad. (DAMAS, 2014).

2.9.6. Drenaje.

Es fundamental que el suelo elegido para el cultivo de durazno tenga un buen drenaje. Las raíces requieren tanto humedad como oxígeno para trabajar adecuadamente. El durazno es uno de los frutales más sensibles al exceso de humedad o encharcamiento. Las raíces sufren y pueden morir si se exponen a esta condición por más de 5 días. La construcción de zanjias o canales de drenaje es una tarea imprescindible antes de establecer el huerto en suelos anegadizos. (DAMAS, 2014).

2.9.7. PH.

En general, el durazno se comporta mejor en suelos con pH ligeramente ácido o neutro. Sin embargo, algunos porta injertos han sido desarrollados para suelos alcalinos o con problemas de pH elevado. La plantación en estos suelos necesariamente se hace con patrones adaptados. (HORNEMAN, J. 2002).

2.9.8. Fertilidad.

En general, el durazno requiere de suelos drenados, fértiles y con buena cantidad de materia orgánica.

Es importante elegir los mejores suelos para el cultivo, ya que la inversión es elevada y la primera producción demora varios años. Sin embargo, hay muchos suelos pobres o con baja cantidad de materia orgánica que se pueden mejorar incorporando continuamente materia orgánica (guano, restos de cosecha, etc.). La materia orgánica es importante para mejorar la estructura del suelo, la retención de humedad, la oxigenación y facilitar la absorción de nutrientes por las raíces. (FUNDACIÓN VALLES, 2011).

2.9.9. Salinidad.

La presencia de sales en el suelo y/o en el agua de riego, influye negativamente al desarrollo de la planta, provocando la muerte en casos severos, (FUNDACIÓN VALLES, 2011).

2.10. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DEL DURAZNO

Cuadro N° 3. Composición por 100 gr de porción comestible.

Compuesto	Cantidad	Unidad
Energía	39	kcal
Agua	89	g
Proteínas	0.9	g
Grasa	0.25	g
Carbohidrato	9.7	g
Fibra	1.5	g
Calcio	6	mg
Fosforo	20	mg
Hierro	0.25	mg
Potasio	190	mg
Vitamina A	326	UI
Vitamina C	7	Mg
Vitamina E	0.73	Mg
Niacina	0.8	mg

Fuente: Manual de cultivo/ Fundación Valles, Cochabamba: Sagitario 2011.

2.11. ESTADOS FENOLÓGICOS DE LA PLANTA DEL DURAZNO

Se llaman estados fenológicos a los diferentes estadios que presenta la planta en un ciclo anual de producción.

2.11.1. Periodo vegetativo y reproductivo: Empieza con la brotación de yemas en las brindillas (floración) y finaliza con la caída de las hojas. (FUNDACION VALLES, 2011).

2.11.2. Periodo de reposo invernal: Empieza con la entrada en dormancia de la planta, en este periodo la planta tiene una actividad mínima y acumula horas de frío para prepararse para el próximo ciclo. El fin de este periodo depende de las condiciones climáticas favorables para la brotación de las yemas.

Floración (AGO-SEP)	Cuajado (SEP)	Endurecimiento del carozo (OCT)	Crecimiento del fruto (OCT-FEB)	Fruto maduro (FEB-MAR)	Caída de hojas (ABR-MAY)	Dormancia (JUN-AGO)
------------------------	------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------------

(FUNDACIÓN VALLES, 2011).

2.12. VARIEDADES DE DURAZNO

En Tarija existen variedades de maduración temprana (noviembre) y de maduración intermedia en la estación (enero- febrero) de maduración tardía (marzo). Los duraznos de maduración temprana constituyen variedades bien definidas y establecidas, los de maduración intermedia y tardía son en todo caso de eco tipos, los primeros localizados en el Valle Central y los segundos en las zonas de Tomayapo, Paicho y Arce. (FUNDACION VALLES, 2011).

2.12.1. Variedades de Maduración Temprana.

Florida Red – 2-4 – Turmalina – Jade – Diamante – Riograndese. (FUNDACION VALLES, 2011).

2.12.2. Variedades de Maduración Tardía.

Gumucio Reyes – Uincate Amarillo – Uincate Blanco – Ezequiel Saavedra - Almendro. (FUNDACION VALLES, 2011).

2.13. BIOESTIMULANTES

Los Bioestimulantes son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales. (BIETTI y ORLANDO, 2003). Son sustancias que a pesar de no ser un nutriente, pesticida, o un regulador de crecimiento, al ser aplicado en pequeñas cantidades genera un impacto positivo en la germinación, desarrollo, crecimiento vegetativo, floración, cuajado y desarrollo de frutos (SABORIO, 2002).

Se caracterizan principalmente por ayudar a las plantas a la absorción y utilización de nutrientes, obteniendo plantas más robustas que permiten una mayor producción y mejor calidad de las cosechas en la fruticultura. Además son energizan y reguladores de crecimiento que incrementan a la vez los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, floración, desarrollo de yema, espigas, fructificación y maduración más temprana (VELASTEGUI, 1997).

Los Bioestimulantes orgánicos en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de la planta, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de la cosecha (SUQUILANDA, 1995).

2.13.1. Hormonas.

Las hormonas son moléculas orgánicas que se producen en una región de la planta y que se trasladan (normalmente) hasta otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar o desacelerar algún proceso vital (JENSEN y SALISBURY, 1994).

Las hormonas de las plantas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones, regulan los procesos fisiológicos de aquellas (WEAVER, 1976).

Hormonas vegetales son producidas sobre todo en los tejidos en crecimiento, especialmente el meristema de los casquetes en desarrollo en el extremo de tallos y raíces. El autor indica además que las hormonas estimuladoras de crecimiento son las auxinas, giberelinas y cito quininas (VILLEE, 1992).

2.13.2. Auxinas.

Las auxinas son de origen natural y otras se producen sintéticamente. Entre las auxinas el ácido indolacético (AIA) es el principal compuesto de producción natural, pero las más utilizadas son el ácido indolbutírico (AIB) y ácido diclorofenoxiacético (2,4-D), que son obtenidas sintéticamente, pero muy similares al AIA y no existen en forma natural en las plantas (SALISBURY y ROSS, 1994).

Las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleótilos. En algunos casos la auxina actúa como estimulante, en otros como inhibidora, y en un tercer grupo de casos actúa como un participante necesario en la actividad de crecimiento de otras fitohormonas (por ejemplo, cinetinas y giberelinas).

Las auxinas y las citoquininas son indispensables para iniciar crecimiento en tallos y raíces (WEAVER, 1976; DEVLIN, 1982).

2.13.3. Giberelinas.

Las giberelinas viajan rápidamente en todas las direcciones a través de la planta: en el xilema y el floema, o a lo largo del parénquima cortical o de otros tejidos parenquimatosos (JENSEN y SALISBURY, 1994).

Su actuación es sobre el ARN descomprimiendo genes que en algunos casos se han identificado. A diferencia de las auxinas la acción estimulante del crecimiento se manifiesta en un rango muy amplio de concentraciones lo cual parece indicar que el número de receptores es muy grande o bien hay una continua síntesis de ellos (ROJAS y RAMIREZ, 1987).

El efecto más sorprendente de asperjar giberelinas en las plantas es la estimulación del crecimiento. Los tallos de las plantas asperjadas se vuelven generalmente mucho más largos que lo normal siendo más importante en plantas jóvenes (KOSSUTH, 1987).

2.13.4. Citoquininas.

Según se les dio el nombre de cito quininas debido a que provocan la citocinesis: división de la célula (formación de una nueva pared celular), siendo la división del núcleo simultánea o previa a ella (SALISBURY y ROSS, 1994).

En general los niveles de cito quininas son máximos en órganos jóvenes (semillas, frutos y hojas) y en las puntas de las raíces. Parece lógico que se sinteticen en esos órganos, pero la mayoría de los casos no podemos desechar la posibilidad de su transporte desde otro lugar (OJAS y RAMIREZ).

La acumulación de cito quininas en el peciolo implica que las hojas maduras pueden suministrar cito quininas a las hojas jóvenes a través del floema, siempre que, por supuesto, esas hojas puedan sintetizar cito quininas o recibirlas de las raíces (SALISBURY y ROSS, 1994).

Dos efectos sorprendentes de las cito quininas son provocar la división celular y regular la diferenciación en los tejidos cortados (WEAVER, 1976).

2.13.5. Experimentos realizados con bioestimulantes en Bolivia

En Bolivia se realizaron experiencias con la aplicación de bioestimulantes con los cultivos de maíz, soja, girasol, canola y trigo indican que su principal ventaja es mantener las plantas fuertes en periodos cortos de sequía sin quitar su sanidad y logrando una mayor cantidad de hojas y vainas.

Los productos bioestimulantes pueden utilizarse durante la pre siembra para el tratamiento de semillas o para aplicaciones de cobertura foliar. Estos permiten enraizar más a la planta, resultando mayor cantidad de material vegetal con verdor y mejor arranque inicial, lo cual es su principal beneficio; poseen además micronutrientes esenciales para el óptimo desarrollo de las plantas.

El bioestimulante se convierte, de esta manera, un complemento de la fertilización del abono minera. Entonces, el producto complementarlo que el suelo necesita, favoreciendo el follaje, el cuajado de los frutos y evitara que caigan las hojas. Igualmente, con el uso del material no se interviene en las prácticas y manejos de los cultivos.

(ANDREOLI, 2012).

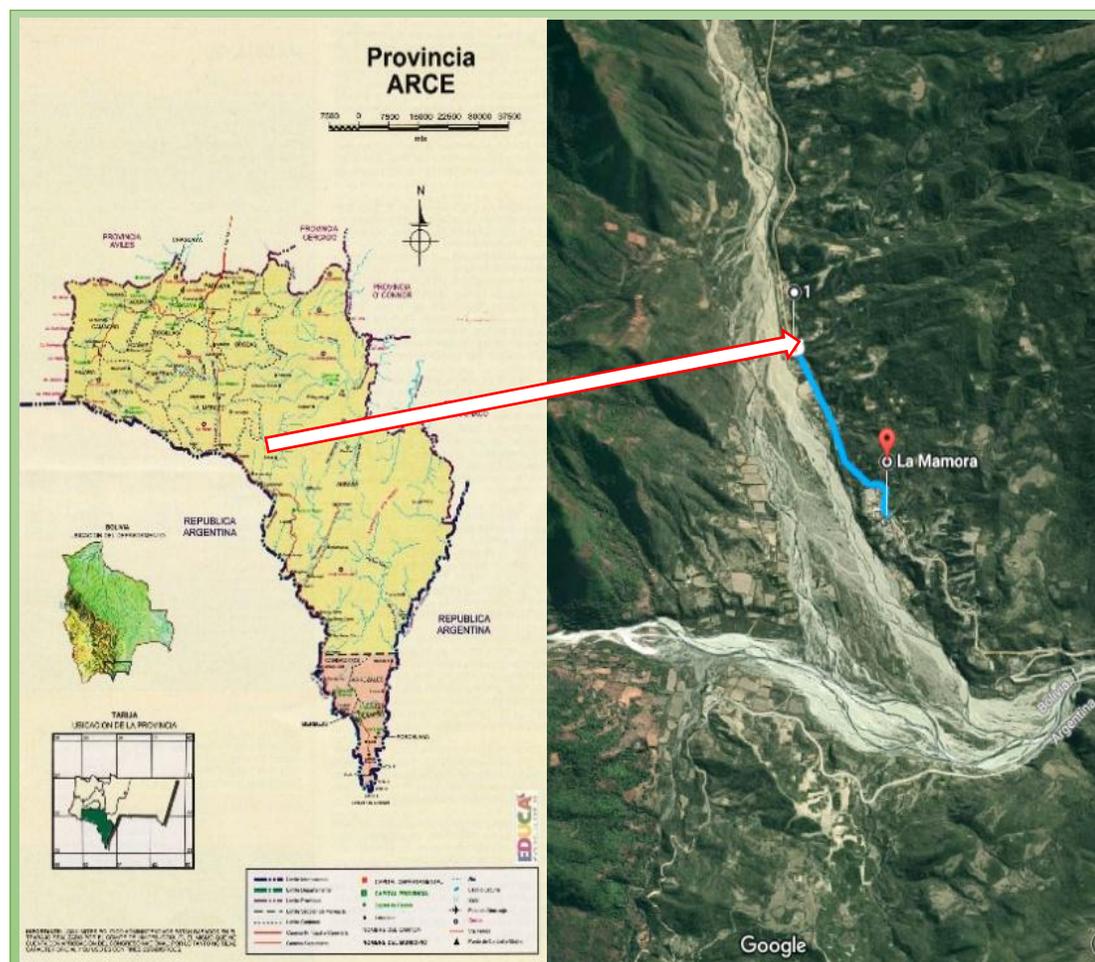
CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en la comunidad de La Mamora Norte que pertenece al Distrito 13 La Mamora Provincia Aniceto Arce Primera Sección del departamento de Tarija, situada a 95 Km al sur de la ciudad del mismo nombre, en la propiedad del señor Delfor Segovia Cata que se encuentra a una altura de 1.233 m.s.n.m. Lat. S.: 22° 10' 41", Long. W.: 64° 39' 42" con vientos de sur a norte.

Mapa N° 1: Ubicación del trabajo de investigación.



3.2. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS

3.2.1. Clima.

El clima característico de la región es Meso termal semiárido, que está caracterizado por precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 800 a 1500 mm/año. Las temperaturas medias en la época más caliente (diciembre y enero) alcanzan unos 20°C, en junio y julio (los meses más fríos) es de unos 14°C. (Estudio Integral TESA Fomento Pecuario 1ra Sección Provincia Arce, 2012).

Cuadro n° 4 Resumen climatológico de La Mamora.

RESUMEN CLIMATOLOGICO														
Período Considerado: 2008 - 2015														
Estación: LA MAMORA													Latitud S.:	22° 10' 41''
Provincia: ARCE													Longitud W.:	64° 39' 52''
Departamento: TARIJA													Altura:	1.233 m.s.n.m.
Índice	Unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	28,1	27,0	24,9	23,2	20,1	17,9	18,4	22,4	24,3	26,7	28,0	28,5	24,1
Temp. Min. Media	°C	16,0	16,3	14,9	13,4	9,2	6,0	4,2	6,3	9,6	13,1	14,9	16,1	11,6
Temp. Media	°C	22,0	21,6	19,9	18,3	14,6	11,9	11,3	14,3	16,9	19,9	21,4	22,3	17,9
Temp.Max.Extr.	°C	37,0	36,0	33,0	32,0	34,0	34,5	36,5	39,0	39,0	42,0	43,0	40,5	43,0
Temp.Min.Extr.	°C	11,0	11,0	8,0	6,0	-1,5	-2,0	-6,0	-4,5	-1,0	0,5	7,0	5,0	-6,0
Días con Helada		0	0	0	0	0	1	5	2	0	0	0	0	9
Precipitación	mm	178,2	172,4	149,4	30,3	6,6	3,9	1,9	0,7	2,9	22,5	81,0	182,1	831,8
Pp. Max. Diaria	mm	105,0	82,0	96,5	26,0	18,0	10,0	4,0	3,0	7,0	25,0	61,5	147,0	147,0
Días con Lluvia		10	10	10	7	2	2	1	0	2	5	10	11	68

3.2.2. Suelo.

Los suelos de la zona corresponden a Asociación Leptosol-Cambisol. Se localiza en paisajes de montañas, serranías, colinas y piedemonte. Los suelos son superficiales a moderadamente profundos, con textura franco arcilloso, la reacción es ligeramente acida a acida, la fertilidad natural es alta. (PDM, 2011).

3.2.3. Vegetación.

En la composición florística predominan las especies como:(Mara chaqueña, Mara sota), (Cebil colorado) *Sida sp* (Afatilla, Malva, Ajata). Con un matorral caducifolio

deciduo por sequía, montano, Formado por especies que pierden su follaje en la época seca, con especies perennifolias, las familias mejor representadas son las *Mimosaceae*, *Ulmaceae*, en el herbáceo dominan las gramíneas (Pasto pampeño, grama dulce) y el *Oplismenus hirtellus* (Pasto monteño). Presenta algunos árboles aislados como *Tecoma stans* (Guaranguay), *Sapiun haematospermum* (Leche leche, Lecheron playero), *Podocarpus parlatorei* (Pino del cerro). (Estudio Integral TESA Fomento Pecuario 1ra Sección Provincia Arce, 2012).

3.2.4. Aspectos socioeconómicos.

La principal actividad económica de las familias de la zona es la agricultura y la ganadería, el cultivo es de acuerdo a la época, los principales cultivos son cítricos, el durazno, el cultivo de maíz y la caña de azúcar. También en los últimos años muchas personas se dedican al trabajo en empresas de construcción (camino, infraestructura) ya sea como albañiles o como obreros

La actividad productiva principal desarrollada por las familias en la comunidad de La Mamora Norte es la agricultura de tipo tradicional, ya que no cuenta con maquinaria, insumos, etc. Y es por eso que una buena parte de la producción es destinada al autoconsumo y así mismo al mercado.

3.3. MATERIALES

3.3.1. Material Vegetal.

El presente trabajo se desarrolló en una plantación de duraznos de la variedad Ullincate Amarillo implantada en la comunidad de La Mamora Norte.

Variedad Ullincate Amarillo, el árbol es de mediano a vigoroso, porte globoso abierto y productividad mediana, la floración ocurre entre agosto y septiembre, dependiendo de la humedad del suelo y la temperatura, la cosecha va desde fines de enero hasta mediados de marzo. El fruto de color crema hasta amarillo intenso, de

tamaño medio, de buen sabor, aroma y alto contenido de azúcar, los ecotipos de pulpa amarilla es más resistentes al transporte, la fruta es medianamente sensible a monilia. (GUTIERREZ, 2007).

3.3.2. Materiales de campo.

- Palas
- Azadones
- Mochila pulverizadora
- Wincha
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Letreros
- Refractometro
- Calibrador de vernier
- Equipo de protección

3.3.3. Equipo de gabinete.

- Computadora
- Hojas de papel bond
- Material de escritorio

3.3.4. Insumos.

3.3.4.1. Bioestimulante ENERGY ROOT.

Es un Bioestimulantes liquido foliar soluble en todo tipo de solución formulado a base de macro y micro nutrientes fitohormonas de crecimiento y aminoácidos completado con extractos húmicos fúlvicos mejoran las propiedades físicas, químicas

y biológicas de la planta, además de ser estimuladores del desarrollo radicular y vegetativo por medio de las fitohormonas, que mejora los procesos de fotosíntesis reduciendo los niveles de stress por temperatura elevada y déficit hídrico, dentro de la planta.

Preparación de la mezcla: Diluir 1 Litro de Energy Root en 200 Litros de agua. Agitar la mezcla para obtener una solución homogénea y posteriormente aplicar la dosis recomendada.

Dosis de aplicación: En el caso de durazno se aplica de 2 a 3 Litros/Ha en la época del post cuajado - con las primeras hojas – inmediatamente en post cosecha y 15 días después.

Método de aplicación: Energy Root se puede aplicar mediante cualquier tipo de pulverización sin tapado de boquilla se puede aplicar manualmente (con mochila mecánica) o usar cualquier sistema de riego. Si así lo dispone el agricultor.

Compatibilidad y Fitotoxicidad: Energy Root compatible con la mayoría de los agroquímicos de uso convencionales, abonos solubles y foliares. Excepto con aceites de petróleo, ácidos fuertes de concentración PA, Nitrato de calcio y productos con bajos niveles en Ph (2-2,5).

Composición: Ácidos Húmicos 13,30%, Ácidos Fúlvicos 1,20%, Nitrógeno 6,00%, Fosforo 17,00%, Magnesio 7,00%, Calcio 4,00%, Boro 100ppm, Zinc 1500ppm, Fitohormonas 3000ppm, Acido Giberelico 1000ppm, Amino ácidos 8,00ppm.

3.3.4.2. Bioestimulante PHYLLUM MAX F.

Estimula el metabolismo en las plantas y equilibra sus funciones fisiológicas. Es soluble en agua y apropiado para aplicaciones foliar. Una apropiada y balanceada

utilización de los nutrientes aportados se traduce en incrementos en la productividad de las plantas tratadas. Para lograr los resultados deseados, los niveles de micro y macro elementos deben ser adecuados para sostener el aumento en la producción. La época y dosis de aplicación son muy importantes para lograr una máxima eficacia. La actividad Bioestimulantes también se expresa en mejor polinización y cuaja de frutos, mayor calibre y calidad post-cosecha, mejor resistencia al frío, a la sequía y enfermedades.

Dosis de aplicación: En general se recomienda una dosis de 150 – 300 cc/100 L de agua. Aplicar desde la brotación hasta el inicio de la floración.

Método de aplicación: Se puede aplicar mediante cualquier tipo de pulverización sin tapado de boquilla se puede aplicar manualmente (con mochila mecánica) o usar cualquier sistema de riego. Si así lo dispone el agricultor.

Compatibilidad y Fitotoxicidad: Es compatible con la mayoría de los insecticidas, fungicidas y fertilizantes de uso común, salvo los de reacción alcalina y aquellos que contengan aceites, cobre o azufre.

Composición: Nitrógeno: 0,3% p/p Fosforo: 0.06% p/p Potasio: 1,2% p/p Azufre: 0,4% p/p Calcio: 0.2% p/p Boro: 0,02% p/p Zinc: 0,01% p/p Magnesio: 0,2% p/p.

3.3.4.3. Fertilizante TUTOR.

Es una solución compuesta por extractos húmicos y fúlvicos extraídos de turba formada por restos vegetales, fosilizados de más de 60 millones de años y una de las fuentes de materia orgánica más rica en nutrientes del planeta. Se obtiene de yacimientos ricos en materia orgánica en avanzado estado de humificación, que se han encontrado en el mundo.

La turba consiste en un material muy meteorizado y oxidado, con un elevado contenido de carbono orgánico, utilizado frecuentemente para la fabricación de enmiendas húmicas, puesto que contiene sustancias húmicas polimerizadas.

Dosis de aplicación: En el caso de frutales la dosis adecuada es de 2 Litros/Ha.

Método de aplicación: Aplicable con cualquier tipo de pulverizador o sistema de riego.

Compatibilidad y Fitotoxicidad: Es compatible con todos los herbicidas, fungicidas, insecticidas y fertilizantes solubles.

Composición: Materia orgánica: 14,5% Extractos húmicos totales: 14,5%
Extractos húmicos: 13,3% Extractos fúlvicos: 1,2% Relación C/N: 22.

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

3.4.1. Diseño Experimental.

Se trabajó con el Diseño Experimental de Bloques al azar mono factorial con 4 tratamientos y tres repeticiones.

3.4.2. Características del diseño.

Los tratamientos a evaluarse fueron:

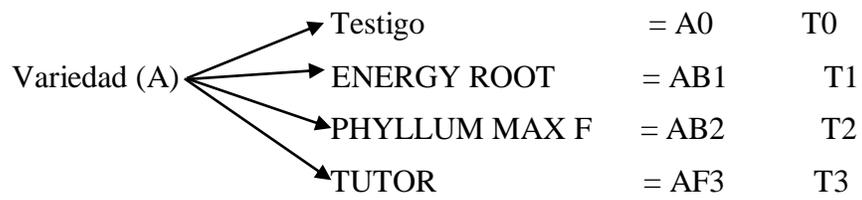
T0 = Testigo

T1 = Bioestimulante ENERGY ROOT Dosis Carozos 300 cc/100L de agua.

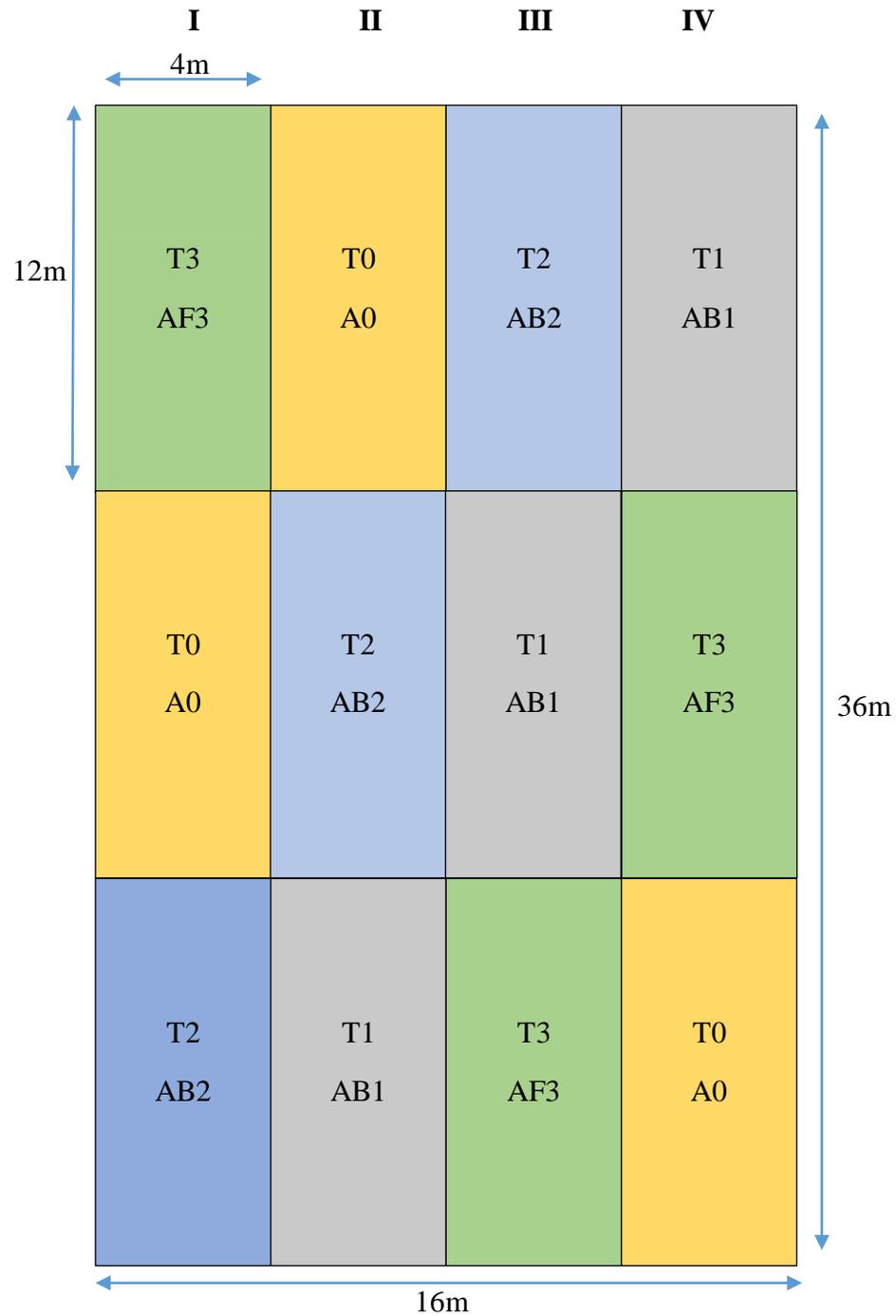
T2 = Bioestimulante PHYLLUM MAX F Dosis Carozos 300 cc/100 L de agua.

T3 = Fertilizante Foliar TUTOR Dosis carozos 1 L/100L de agua.

Cada tratamiento consistió en tres plantas haciendo un total de 9 plantas en las tres repeticiones por tratamiento, como son 4 tratamientos, la parcela experimental estuvo conformada por 36 plantas.



3.4.3. Diseño de las unidades experimentales.



3.5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Como el trabajo de investigación se desarrolló en un huerto de duraznos ya implantado, para fines del trabajo, se seleccionaron las plantas teniendo el cuidado que tengan el mismo porte y conformación. Una vez seleccionadas y debidamente identificadas se procedió a contar las yemas de 10 brindillas de cada planta para luego evaluar el porcentaje de floración, cuajado y fruto maduro de cada tratamiento en estudio.

3.5.1. Análisis de suelo.

Para el análisis de suelo se tomó una muestra homogénea, la cual estuvo compuesta por 15 sub-muestras del total del área a sembrar, recolectadas en forma de zig-zag. Para obtener cada sub-muestra se utilizó una pala, haciendo un hoyo en forma de V, del cual se tomó una tajada de suelo de 1.5 cm de ancho y 20 cm de profundidad. Cada una de las sub-muestras se coló para eliminar piedras, raíces, y basura y se depositaron en un balde plástico.

Después de obtener las 15 sub-muestras se mezcló bien el suelo colectado hasta homogeneizarlo y de esta mezcla se obtuvo una muestra que es representativa de toda el área, con un peso de 1 libra, la cual se embolsó e identificó para enviarla al laboratorio. Los resultados obtenidos del análisis de suelo se pueden observar en el anexo.

3.5.2. Poda de fructificación.

Se realizó esta poda por un doble propósito, por un lado, permitir la existencia de ramas en la que se producirá la fructificación de año y por otro, promueve la formación de ramas de remplazo con lo que se garantiza la siguiente cosecha.

3.5.3. Riego.

Se realizó con frecuencias de 1 vez por semana desde agosto hasta octubre, por medio de riego por gravedad mediante mangueras, para mantener la humedad del suelo.

3.5.4. Plan fitosanitario.

Este se llevó a cabo para prevenir y controlar las plagas y enfermedades que afectan el cultivo, con los siguientes productos.

Cuadro N° 5 Control de plagas y enfermedades

Plagas y enfermedades	Producto	Dosis Mochila (20 Litros)	Momento de Aplicación
Taladrillo	Pasta Bordalesa	2kg. Sulfato de cobre + 4kg cal apagada.	Mayo - Agosto
Arañuela, Cochinilla, Pulgón	Lorsban Plus + Aceite mineral (Assis) Caldos Sulfocalcicos.	20 a 30 cc. 50 cc. 1 lt a 2 lt.	Mayo - Julio
Torque	Caldos Bordaleses	150gr. Sulfato de Cobre + 50gr de Cal.	Junio – Julio Antes de la brotación.
Viruela, Oidio, Monilia	Amistar Top	10 a 15 cc.	A la presencia de la enfermedad.

3.5.4. Control de malezas.

El control de malezas se lo realizó de forma mecánica utilizando una desglosadora para agilizar el trabajo del mismo.

3.5.5. Cosecha.

La cosecha, se la realizo manualmente recolectando los frutos en cajas de madera fruteras de 20kg. Donde luego se adjuntó todos los frutos cosechados sobre una carpa y se prosiguió a la clasificación por tamaño donde hubo de tamaño grande, medianos y chiquitos.

Para la evaluación se cosecharon 1 planta al azar de cada tratamiento. La primera cosecha se lo realizo, en fecha 15 de enero del 2017 efectuándose 3 cosechas cada 7 días, recolectando frutos en estado de madurez adecuado.

3.5.6. Comercialización.

Luego de tomar los datos correspondientes se procedió a comercializar dicho producto al mercado local de la ciudad de Tarija.

3.6. TOMA DE DATOS AGRONÓMICOS

Una vez que se aplicaron los tratamientos respectivos, se tomaron las siguientes lecturas.

3.6.1. N° De yemas florecidas por brindilla productiva de cada tratamiento.

En primera instancia se procedió a identificar diez brindillas de cada planta en tratamiento que tengan la misma cantidad de yemas florales, para luego observar cuantas yemas florecieron y tomar los datos correspondientes y sacar el promedio respectivo de cada tratamiento en estudio.

3.6.2. N° De frutos cuajados por brindilla productiva de cada tratamiento.

En el caso de los frutos cuajados se realizó la misma operación mediante las brindillas ya seleccionadas y florecidas se procedió a contar cuantos frutos han cuajado de cada brindilla en estudio.

3.6.3. N° De frutos maduros por planta.

Para identificar el número promedio de los frutos maduros de cada planta se realizó el conteo de cuantas cajas fruteras de 20kg produjeron por planta de cada tratamiento ya sea de los frutos de tamaño grande, mediano y pequeño por separado, donde luego se realizó la operación de contar cuantos duraznos maduros poseía cada caja para luego obtener los datos deseados.

3.6.4. Rendimientos de cada tratamiento en ton/ha.

Los rendimientos se obtuvieron a partir de los datos del área de 16 m² en cada unidad experimental para luego transformar esto en toneladas por hectárea, para su posterior análisis estadístico.

3.7. ANÁLISIS ECONÓMICO.

El análisis económico se lo realizo de acuerdo al manual metodológico de evaluación económica.

3.7.1. Relación beneficio costo.

La determinación de la relación beneficio costo se hizo, para cada tratamiento y para el efecto se utilizó las siguientes formulas:

$$\mathbf{IB=R*P}$$

IB= Ingreso bruto

R= Rendimiento

P= Precio

Luego se calcula el ingreso neto o utilidad del cultivo, con la fórmula:

$$\mathbf{IN=IB-C}$$

Dónde:

IN=Ingreso neto

IB=Ingreso bruto

C=Costo de producción

Luego se calculó el beneficio costo, mediante:

$$\mathbf{B/C}$$

B=Beneficio

C=Costo

Cuando:

$B/C < 1$ no es rentable y existe pérdida económica.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de la investigación se presentan a continuación:

4.1. Características del estudio.

Las características del estudio son registradas como promedios junto al análisis de varianza en los cuadros y gráficos respectivos.

4.2. Número de yemas florecidas por brindilla.

Los datos registrados para esta variable se encuentran a continuación.

Cuadro N° 6 NÚMERO DE FLORES POR BRINDILLA.

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	Total	Media
T0(A0)	6	5	6	17	5,667
T1(AB1)	7	6	7	20	6,667
T2(AB2)	8	7	7	22	7,333
T3(AF3)	8	7	8	23	7,667
Media	7,250	6,250	7,000		
Total	29	25	28	82	6,833

En el cuadro se observa que el número de flores por planta oscila en un promedio de 5,66 a 7,66 flores por brindilla.

El mayor número de flores se encuentra en el tratamiento T3 (AF3) con un promedio de 7,66 flores, seguido por el tratamiento T2 (AB2) con un promedio de 7,33 flores,

el tratamiento T1 (AB1) con un promedio de 6,66 flores y el menos se tiene el tratamiento T0 (A0) con un promedio de 5,66 flores.

Cuadro N° 7 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NÚMERO DE FLORES

FC	560,333					
FV	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloques	2	2,167	1,083	1,30 NS	5,14	10,9
Tratamientos	3	7,000	2,333	2,81 NS	4,76	9,78
Error	6	0,500	0,083			
Total		9,667				

No es significativo. NS

Significativamente diferente. *

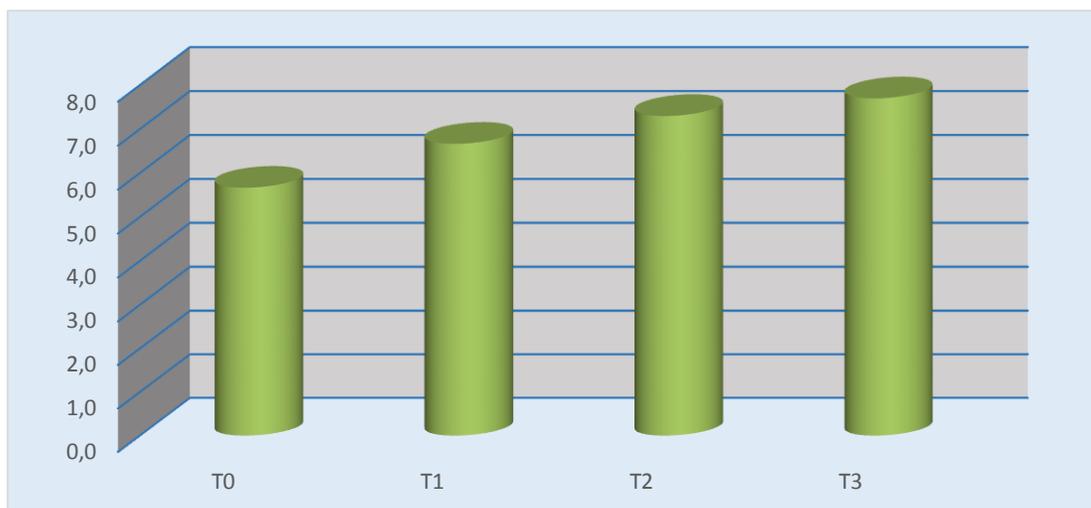
Altamente significativo. **

$$Cv = \frac{\sqrt{CMe}}{SX} * 100 \quad Cv = 4,21$$

En el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los bloques y tratamientos.

Por lo tanto no se debe hacer la prueba de Duncan.

Gráfica N° 1. NÚMERO DE FLORES POR BRINDILLA



De acuerdo a la prueba de Duncan referente al número de flores por brindilla se tiene el T3 con 7,66 número de flores es superior al T1 y T0 con 6,66 y 5,66, siendo el tratamiento T2 similar o casi igual con respecto al número de flores por brindilla.

El tratamiento T2 con 7,33 números de flores es superior al T1 y T0 con 6,66 y 5,66.

El tratamiento T1 con 6,66 números de flores es superior al T0 con 5,66.

Algunos autores que han estudiado el efecto de los bioestimulantes sobre el rendimiento en este cultivo han reportado valores similares que los logrados, como Masotó (2005), Pérez (2005), Espinosa (2007), Estrada (2007), Campos (2007) y Terrero (2007).

Picken (1984) señala que las fallas de fructificación en invierno y principio de primavera, son principalmente debido a las déficits productivos de polen o a deficiencias de polinización, para contrarrestar esta definición se empleó bioestimulantes que ayuden al cuajado de las flores.

4.3. Número de frutos cuajados por brindilla.

Los datos registrados para esta variable se encuentran a continuación.

Cuadro N° 8 NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	Total	Media
T0(A0)	5	4	4	13	4,333
T1(AB1)	6	7	6	19	6,333
T2(AB2)	7	5	6	18	6,000
T3(AF3)	7	6	7	20	6,667
Media	6,250	5,500	5,750		
Total	25	22	23	70	5,833

En el cuadro se observa que el número de frutos cuajados oscila en un promedio de 4,33 a 6,66 frutos cuajados por brindilla.

El mayor número de frutos cuajados se encuentra en el tratamiento T3 (AF3) con un promedio de 6,66 frutos cuajados, seguido por el tratamiento T1 (AB1) con un promedio de 6,33 frutos cuajados, el tratamiento T2 (AB2) con un promedio de 6,00 frutos cuajados y el menos se tiene el tratamiento T0 (A0) con un promedio 4, 33 frutos cuajados.

Cuadro N° 9 ANÁLISIS DE VARIANZA DE FRUTOS CUAJADOS

FC	408,333					
FV	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloques	2	1,167	0,583	1,235NS	5,14	10,9
Tratamientos	3	9,667	3,222	6,824*	4,76	9,78
Error	6	2,833	0,472			
Total		13,667				

$$Cv = \frac{\sqrt{CMe}}{SX} * 100 \quad Cv = 11,77$$

En el análisis de varianza no existe diferencia significativa en los bloques, pero si existe diferencia significativa en los tratamientos.

Por lo tanto se debe hacer la prueba de Duncan.

	2	3	4
Q	3,46	3,59	3,65
Sx	0,40	0,40	0,40
LS	1,38	1,44	1,46

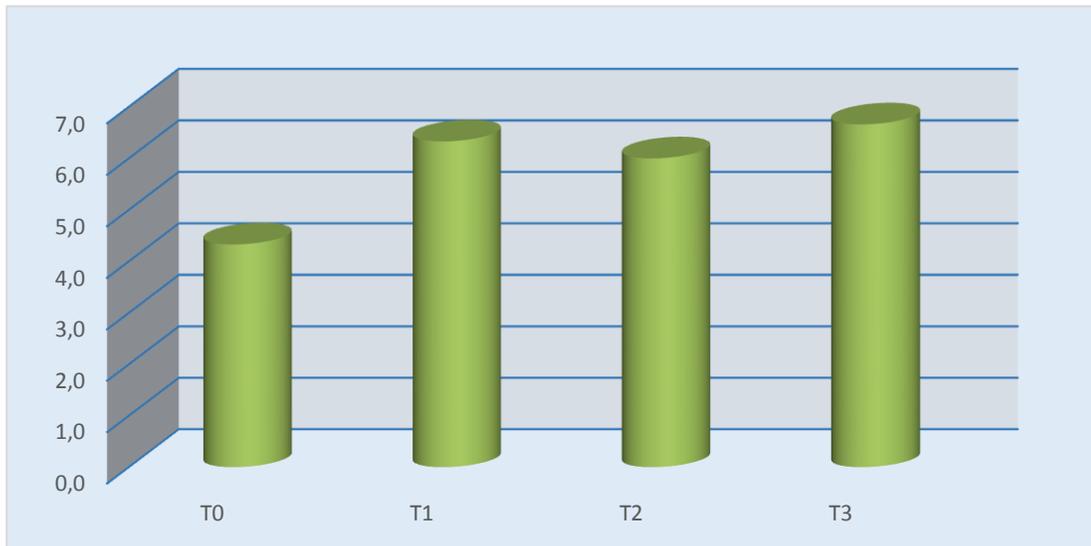
Q=Percentil de la tabla de Duncan.

Sx= Calculo del error típico (1,2).

Ls= Limites de significancia.

Cuadro N° 10 PRUEBA DE DUNCAN DE FRUTOS CUAJADOS POR BRINDILLA

	T3 6,66	T1 6,33	T2 6,00
T0 4,33	*	*	*
T2 6,00	NS	NS	
T1 6,33	NS		

Gráfica N° 2 NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR BRINDILLA

De acuerdo a la prueba de Duncan referente al número de frutos cuajados por brindilla se tiene el T3 con 6,66 número de frutos cuajados es superior al T0 con 4,33, siendo el tratamiento T1 y T2 similar o casi igual con respecto al número de frutos cuajados por brindilla.

El tratamiento T1 con 6,33 número de frutos es superior al T0 con 4,33 y siendo similar o casi igual al T2 con 6,00 número de frutos cuajados.

El tratamiento T2 con 6,00 números de frutos cuajados es superior al T0 con 4,33.

Una buena fertilización y la aplicación de bioestimulantes en el cultivo de durazno incrementan los contenidos de materia verde y seca tanto de la parte aérea como de la parte, radicular tanto que ayuda a un cuajado más seguro de los frutos de la planta.

Según Paredes (1998) el uso de bioestimulantes en el cultivo de durazno tiene la ventaja de mejorar la calidad de los frutos, generando coloraciones más acentuadas y aumento de tamaño de los mismos.

4.4. Número de frutos maduros por planta.

Los datos registrados para esta variable se encuentran a continuación.

Cuadro N° 11 NÚMERO DE FRUTOS MADUROS POR PLANTA

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	Total	Media
T0(A0)	1224	1264	1444	3932	1310,667
T1(AB1)	1650	1470	1430	4550	1516,667
T2(AB2)	1728	1508	1548	4784	1594,667
T3(AF3)	1264	1444	1484	4192	1397,333
Media	1466,500	1421,500	1476,500		
Total	5866	5686	5906	17458	1454,833

En el cuadro se observa que el número de frutos maduros oscila en un promedio de 1310,66 a 1594,66 frutos maduros por planta.

El mayor número de frutos maduros por planta se encuentra en el tratamiento T2 (AB2) con un promedio de 1594,66 frutos maduros, seguido por el tratamiento T1 (AB1) con un promedio de 1516,66 frutos maduros, el tratamiento T3 (AF3) con un promedio de 1397,33 frutos maduros y el menos se tiene el tratamiento T0 (A0) con un promedio de 1310,66 frutos maduros por planta.

Cuadro N° 12 ANÁLISIS DE VARIANZA DE FRUTOS MADUROS POR PLANTA

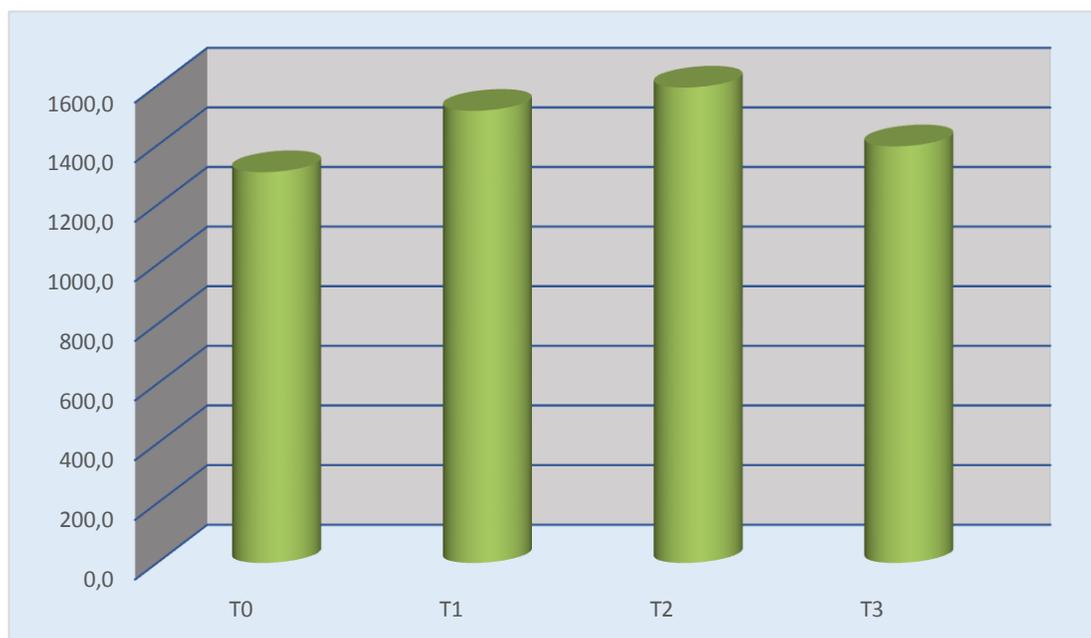
FC	25398480,333					
FV	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloques	2	6866,667	3433,333	0,200NS	5,14	10,9
Tratamientos	3	142401,000	47467,000	2,765NS	4,76	9,78
Error	6	103000,000	17166,667			
Total		252267,667				

$$Cv = \frac{\sqrt{CMe}}{SX} * 100 \quad Cv = 9,00$$

En el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los bloques, tampoco entre los tratamientos.

Por lo tanto no se deberá hacer la prueba de Duncan.

Gráfica N° 3 NÚMERO DE FRUTOS MADUROS POR PLANTA.



Esto corrobora lo manifestado por Cytozyme (2014), quienes menciona que CROP+PLUS es un bioactivador concentrado líquido que ayuda a la producción de cultivos a través de la mejora de la actividad fotosintética, el aumento de la concentración de clorofila en el tejido y el aumento de la absorción de nutrientes a través del sistema radicular obteniendo 1460 frutos de durazno por planta.

Según Paredes (1998) el uso de bioestimulantes en el cultivo de durazno tiene la ventaja de mejorar la calidad de los frutos, generando coloraciones más acentuadas y aumento de tamaño de los mismos.

4.5. Rendimiento de cada tratamiento en ton/ha.

Los datos registrados para esta variable se encuentran a continuación.

Cuadro N° 13 RENDIMIENTO DE DURAZNO EN Ton/Ha

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	Total	Media
T0(AO)	50	43,75	50	143,75	47,917
T1(AB1)	62,5	59,37	56,25	178,12	59,373
T2(AB2)	56,25	56,25	62,5	175	58,333
T3(AF3)	59,37	56,25	56,25	171,87	57,290
Media	57,030	53,905	56,250		
Total	228,12	215,62	225	668,74	55,728

En el cuadro se observa que el rendimiento en toneladas por hectárea oscila en un promedio de 47,91 a 59,37ton.

El mayor rendimiento en toneladas por hectárea se encuentra en el tratamiento T1 (AB1) con un promedio de 59,37, seguido por el tratamiento T2 (AB2) con un promedio de 58,33, el tratamiento T3 (AF3) con un promedio de 57,29 toneladas y el menos se tiene el tratamiento T0 (A0) con un promedio de 47,91 ton/ha.

Cuadro N° 14 ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO

FC	37267,766					
FV	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloques	2	21,164	10,582	1,115NS	5,14	10,9
Tratamientos	3	250,599	83,533	8,802*	4,76	9,78
Error	6	56,940	9,490			
Total		328,703				

$$Cv = \frac{\sqrt{CMe}}{SX} * 100 \quad Cv = 5,527$$

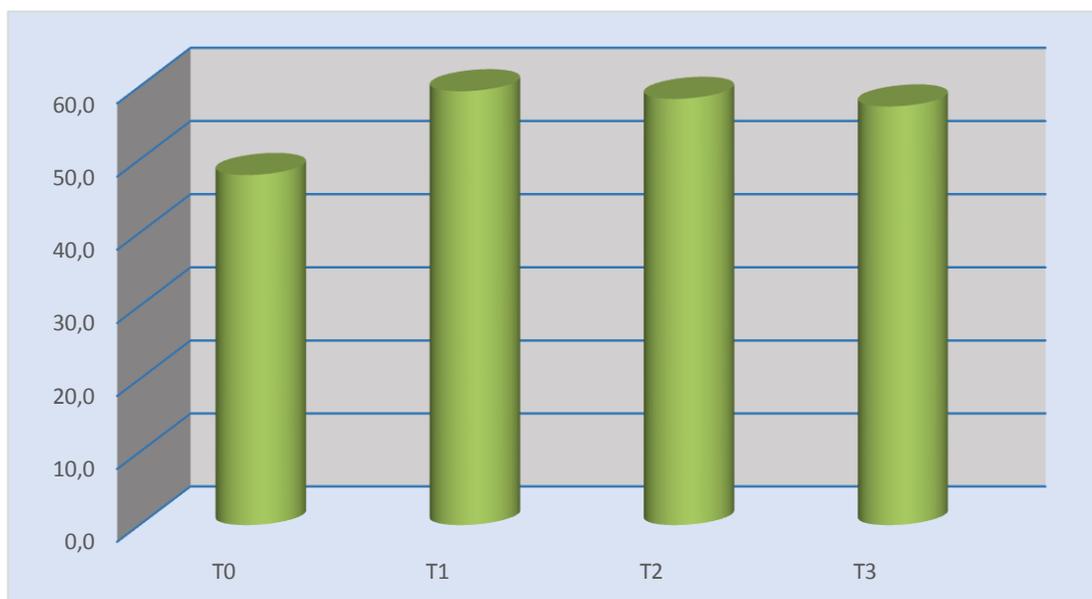
En el análisis de varianza se identificó que no existen diferencias significativas entre los bloques. Pero si existe diferencia significativa entre los tratamientos. Por lo tanto es necesario realizar la prueba de Duncan.

	2	3	4
Q	3,46	3,59	3,65
Sx	1,78	1,78	1,78
LS	6.16	6,39	6,48

Cuadro N° 15 PRUEBA DE DUNCAN DEL RENDIMIENTO EN Ton/ha

	T1 59,37	T2 58,33	T3 57,29
T0 47,91	*	*	*
T3 57,29	NS	NS	
T2 58,33	NS		

Gráfica N° 4 RENDIMIENTO DE DURAZNO EN Ton/Ha.



De acuerdo a la prueba de Duncan referente al rendimiento en toneladas por hectárea se tiene el T1 con 59,37 ton, es superior al T0 con 47,91ton, siendo los T2 y T3 similares o casi iguales con respecto al rendimiento en ton/ha.

El tratamiento T2 con 58,33 ton, es superior al T0 con 47,91 ton, siendo el T3 similar o casi igual en rendimiento en ton/ha.

El tratamiento T3 con 57,29 ton/ha es superior al T0 con 47,91 toneladas por hectárea.

Estos valores si coinciden con lo encontrado por Nicoletti (2006), quien menciona que el rendimiento de un huerto en producción es de 45000 Kg/Ha, esto se debe tal vez, a que los árboles frutales que existen en el trabajo experimental asimilaron de forma positiva el uso de los Bioestimulantes ya que se obtuvo mayor producción de lo que el autor menciona.

4.6. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

La relación beneficio/costo se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 16 Análisis Económico o Beneficio/Costo.

Tratamientos	Ingresos	Costo	Beneficio	B/C
Tratamiento T0 (A0)	95834	20690	75144	3.73
Tratamiento T1 (AB1)	118746	21050	97696	4.64
Tratamiento T2 (AB2)	116666	21080	95586	4.53
Tratamiento T3 (AF3)	114,580	22190	92,390	4.16

De acuerdo al análisis de beneficio costo se tiene que:

En el cuadro anterior, la relación beneficio costo en todos los tratamientos los valores son mayores a 1, por lo tanto existen ganancias empleando cualquier tratamiento y no existe pérdida.

La mejor respuesta es la del tratamiento T1 (AB1) con una relación B/C 4.64, que consiste en invertir Bs 1 para obtener una ganancia de Bs 4.64, siguiendo en importancia el tratamiento T2 (AB2) con una relación B/C de 4.53, el tratamiento T3 (AF3) con una relación B/C de 4.16 y el de menor ganancia es el tratamiento T0 (A0) con una relación beneficio costo de Bs 3.73.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

1. Se puede apreciar que con la aplicación de los Bioestimulantes y un fertilizante foliar, el mayor número de flores, se dio en el T3 AF3 fertilizante foliar (TUTOR) con un promedio de 7,66 flores por brindilla, siguiendo el T2 AB2 Bioestimulante (PHYLUM MAX F) con un promedio de 7,33 flores por brindilla, el T1 AB1 Bioestimulante (ENERGY ROOT) con 6,66 flores y el T0 A0 (TESTIGO) obtuvo un promedio de 5,66 flores por brindilla en estudio.
2. En relación al total de frutos logrados con la aplicación de los Bioestimulante y un fertilizante foliar, el mayor número de frutos cuajados, se dio en el T3 AF3 fertilizante foliar (TUTOR) con un promedio de 6,66 frutos cuajados por brindilla, siguiendo el T1 AB1 Bioestimulante (ENERGY ROOT) con un promedio de 6,33 frutos cuajados, el T2 AB2 Bioestimulante (PHYLLUM MAX F) con un promedio de 6,00 frutos cuajados y el T0 A0 (TESTIGO) con un promedio de 4,33 frutos cuajados por brindilla en estudio.
3. Con referencia al mayor número de frutos maduros por planta se dio en el T2 AB2 Bioestimulante (PHYLLUM MAX F) con 1594,66 frutos por planta, siguiendo el T1 AB1 Bioestimulante (ENERGY ROOT) con 1516,66 frutos por planta, el T3 AF3 fertilizante foliar (TUTOR) con 1397,33 frutos y por último el T0 con 1310,66.
4. Con la aplicación de los Bioestimulantes y un fertilizante foliar, el mayor rendimiento en ton/ha se obtiene con el T1 Bioestimulante (ENERGY ROOT) con un rendimiento de 59,37 ton/ha, seguido por el T2 Bioestimulante (PHYLLUM MAX F) con un rendimiento de 58,33 ton/ha, luego el T3 fertilizante foliar (TUTOR) con un rendimiento de 57,29 ton/ha y el último lugar T0 (TESTIGO) con 47,91 ton/ha. existiendo diferencias significativas.

5. La mejor respuesta es la del T1 (AB1 ENERGY ROOT) con una relación B/C 4.64, que consiste en invertir Bs 1 para obtener una ganancia de Bs 4.64, siguiendo en importancia el T2 (AB2 PHYLLUM MAX F) con una relación B/C de 4.53, el T3 (AF3 TUTOR) con una relación B/C de 4.16 y el de menor ganancia es el tratamiento T0 (A0) con una relación beneficio costo de Bs 3.73. Donde el mismo tratamiento T1 (AB1) obtuvo la mejor calidad de los frutos ya sea por su tamaño, color, peso y el grado de azúcar.

5.2. Recomendaciones

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo se permite indicar las siguientes recomendaciones:

- Para la fertilización del cultivo de durazno (*Prunus pérsica L.*) es recomendable el empleo de Bioestimulantes como también fertilizantes foliares, debido a que todos los productos utilizados en los tratamientos generaron rendimientos mayores en comparación al testigo en esta investigación.
- Se recomienda utilizar el bioestimulante Energy Root que se obtuvo el mejor rendimiento como también la calidad del fruto ya sea por su tamaño, color, peso y grados brix logrado en el tratamiento T1 AB1.
- Para obtener mejores rendimientos y calidad de producción y un mejor beneficio/costo en el cultivo de durazno (*Prunus pérsica L.*), se recomienda aplicar un Bioestimulante foliar a base de macro y micro nutrientes fitohormonas de crecimiento y aminoácidos completado con extractos húmicos y fúlvicos, bajo las condiciones de suelo y clima de la zona.
- Se recomienda implementar un programa de fertilización de acuerdo al requerimiento del cultivo y a los resultados del análisis de suelo, para obtener buenos resultados al momento de utilizar el Bioestimulantes, en el cultivo de durazno (*Prunus pérsica L.*).