



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

APLICACIÓN DE ACTIVADORES ORGÁNICOS EN LA GERMINACIÓN
DE DURAZNERO (*Prunus persica* L.) EN EL CANTÓN PELILEO
PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
AGRÓNOMA, OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A
TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTORA:

VERÓNICA ELIZABETH OJEDA PAREDES

DIRECTOR DE TESIS:
ING. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES Mg.

GUARANDA – ECUADOR

2012

**“APLICACIÓN DE ACTIVADORES ORGÁNICOS EN LA
GERMINACIÓN DE DURAZNERO (*Prunus pérsica* L.) EN EL
CANTÓN PELILEO PROVINCIA DEL TUNGURAHUA”**

REVISADO POR:

ING. AGR. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES Mg.
DIRECTOR DE TESIS

ING. AGR. MILTON BARRAGÁN CAMACHO M.Sc.
BIOMETRISTA

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN
DE TESIS:**

ING. AGR. WASHINGTON DONATO ORTIZ M.Sc.
ÁREA TÉCNICA

ING. AGR. SONIA FIERRO BORJA Mg.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

El presente trabajo, es el reflejo de todos estos años de constante aprendizaje, en el cual he podido valorar cada gesto de apoyo y aliento para seguir adelante; por lo cual, dedico a todas esas personas que supieron confiar en mí, en especial al ser que siempre me ha acompañado por las sendas de mi vida **DIOS, que es el pilar fundamental de la realización y ejecución de este trabajo.**

A mis padres, LUZ AMERICA y ANGEL ASDRUBAL quienes me enseñaron desde pequeña a luchar para alcanzar mis metas. Mi triunfo es el de ustedes, ¡los amo!

A mis queridos hermanos, EDISON FABIAN Y WILSON PATRICIO quienes nunca dudaron que lograría este triunfo.

A la familia TOAPANTA - OJEDA y MENESES - BARRERA los cuales pusieron en mí los mejores ejemplos de cariño, dedicación y trabajo.

A la memoria de mi primo OLGUER WILLIAM OJEDA MORALES que fue como un hermano, quien siempre me motivó a seguir adelante

Verónica E. Ojeda Paredes

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente y su Escuela de Ingeniería Agronómica, a sus autoridades y a todos mis maestros quienes aportaron con sus conocimientos y experiencias.

Mi gratitud al Ing. José Sánchez Morales, Director de tesis y al Ing. Milton Barragán Camacho Biometrista, quienes aportaron con su conocimiento para la conclusión del presente trabajo.

Al tribunal del presente trabajo, Área técnica al Ing. Washington Donato Ortíz y Redacción Técnica Ing. Sonia Fierro Borja, quienes aportaron con sus sugerencias, experiencias y conocimientos técnicos en el desarrollo del trabajo de campo.

Marcela Ojeda Contreras; para ti este agradecimiento que plasma una larga y leal amistad, gracias por tu valioso y desinteresado apoyo que fue mi Fortaleza en momentos difíciles de mi vida, te agradece tu amiga .

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA	03
2.1 CULTIVO DE DURAZNERO	03
2.1.1 Origen e historia	03
2.1.2 Clasificación botánica	03
2.1.3 Variedades	03
2.1.4 Descripción botánica	04
2.1.5 Factores de producción	05
2.1.6 Manejo del cultivo	07
2.1.7 Podas	08
2.1.8 Control fitosanitario	9
2.1.9 Cosecha.....	9
2.1.10 Recolección	9
2.1.11 Poscosecha	10
2.2 MULTIPLICACIÓN DE ÁRBOLES	11
2.2.1 Multiplicación por semilla	11
2.3 GERMINACIÓN	13
2.3.1 Generalidades	13
2.3.2. Factores ambientales que influyen en la germinación	14
2.4. TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS	15
2.4.1 Tratamientos previos al fruto	16
2.4.2 Escarificación	16
2.4.3 Estratificación	18
2.4.4 Combinación de dos o más tratamientos	19
2.5 BIOESTIMULANTES	20
2.5.1 Sustancias orgánicas e inorgánicas.....	20
2.5.2 Activadores orgánicos	20

III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1 MATERIALES	23
3.1.1 Ubicación del ensayo	23
3.1.2 Situación geográfica y climática	23
3.1.3 Característica edáficas	23
3.1.4 Material experimental	24
3.1.5 Materiales de campo	24
3.1.6 Materiales de oficina	24
3.2. MÉTODOS	25
3.2.1 Factores en estudio	25
3.2.2 Tratamientos	25
3.2.3 Procedimiento	26
3.2.4 Características de la unidad experimental	27
3.2.5 Métodos de evaluación y datos tomados	27
3.2.6 Manejo del experimento	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1. CONCLUSIONES	64
5.2. RECOMENDACIONES	65
VI. RESUMEN Y SUMMARY	66
6.1 RESUMEN	66
6.2 SUMMARY	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Número	Tema:	Pág.
1	Resultados promedios para tratamientos en las variables DE y PS.....	32
2	Esquema del análisis de variancia para altura de planta a los 80, 100 y 120 días.....	33
3	Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en altura de planta a los 80, 100 y 120 días.....	33
4	Prueba de significación de Tukey al 5% para activadores orgánicos en altura de planta a los 80, 100 y 120 días.....	34
5	Prueba de significación de Tukey al 5% para dosis de aplicación en altura de planta a los 80, 100 y 120 días.....	36
6	Análisis de variancia para diámetro de tallo a los 80, 100 y 120 días	37
7	Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el diámetro de tallo a los 80, 100 y 120 días.....	38
8	Prueba de significación de Tukey al 5% para activadores orgánicos en el diámetro de tallo a los 80, 100 y 120 días.....	39
9	Prueba de significación de Tukey al 5% para dosis de aplicación en el diámetro de tallo a los 80, 100 y 120 días.....	40
10	Análisis de variancia para número de hojas a los 80, 100 y 120 días	42
11	Análisis de variancia para Tratamientos en el número de hojas a los 80, 100 y 120 días.....	42
12	Prueba de significación de Tukey al 5% para activadores orgánicos en la variable número de hojas a los 80, 100 y 120 días.....	43
13	Prueba de significación de Tukey al 5% para dosis de aplicación en el número de hojas a los 80, 100 y 120 días.....	45
14	Análisis de variancia para longitud de la hoja a los 80, 100 y 120 días.....	47

15	de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud de la hoja a los 80, 100 y 120 días.....	47
16	Prueba de significación de Tukey al 5% para activadores orgánicos en la longitud de la hoja a los 80, 100 y 120 días.....	48
17	Prueba de significación de Tukey al 5% para dosis de aplicación en la longitud de la hoja a los 80, 100 y 120 días.....	50
18	Análisis de variancia para ancho de la hoja a los 80, 100 y 120 días.....	52
19	Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el ancho de la hoja a los 80, 100 y 120 días.....	52
20	Prueba de significación de Tukey al 5% para activadores orgánicos en el ancho de la hoja a los 80, 100 y 120 días....	53
21	Prueba de significación de Tukey al 5% para dosis de aplicación en el ancho de la hoja a los 80, 100 y 120 días.....	55
22	Análisis de variancia para volumen del sistema radicular.....	56
23	Promedios para tratamientos en el volumen del sistema radicular	57
24	Prueba de significación de Tukey al 5% para activadores orgánicos en el volumen del sistema radicular.....	58
25	Prueba de significación de Tukey al 5% para dosis de aplicación en el volumen del sistema radicular.....	59
26	Análisis de correlación y regresión lineal.....	61
27	Costos que varían en el ensayo por tratamiento.....	62
28	Ingresos totales del ensayo por tratamiento.....	63
29	Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11%.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Número	Tema	Pág.
1.	Tipos de Activadores orgánicos en la Variable altura de planta a los 80,100 y 120 días.	35
2	Dosis de aplicación de los Activadores orgánicos en la Variable altura de planta a los 80, 100 y 120, días	36
3	Tipos de activadores orgánicos en la variable diámetro de tallo a los 80, 100 y 120 días	39
4	Dosis de aplicación de los activadores orgánicos en la variable diámetro de tallo a los 80, 100 y 120, días	41
5	Tipos de activadores orgánicos en la variable número de hojas a los 80, 100 y 120 días de aplicación	44
6	Dosis de aplicación de los activadores orgánicos en la variable número de hojas por planta a los 80,100 y 120 días.....	46
7	Tipos de activadores orgánicos en la variable longitud de hoja a los 80, 100 y 120 días de aplicación	49
8	Dosis de aplicación de los activadores orgánicos, en la variable longitud de la hoja a los 80,100 y 120 días.	50
9	Tipos de activadores orgánicos, en la variable ancho de la hoja los 80,100 y 120 días	54
10	Dosis de aplicación de los activadores orgánicos, en la variable ancho de la hoja los 80,100 y 120 días	55
11	Tipos de activadores orgánicos, en la variable volumen del sistema radicular	58
12	Dosis de aplicación de los activadores orgánicos, en la variable	

I. INTRODUCCIÓN

El durazno es un frutal de importancia puesto que sus frutos son muy solicitados en el mercado por toda clase de consumidores. La introducción de nuevas variedades o cultivares de durazno en Sudamérica en años atrás ha dado como resultado un gran incentivo para la producción por parte de los fruticultores así como un gran avance tecnológico a su cultivo (Westwood, N. 1989).

En el Ecuador existen zonas aptas y suficientes para el cultivo de frutales de hoja caduca, la superficie actualmente cultivada no satisface la demanda del consumo interno, debiéndose siempre recurrir a importaciones, tanto legalmente registradas como de internación clandestina no registrada, que por un lado produce fuga de divisas y por otro desestimula al productor nacional en su economía (Castellanos, D.1990).

Este frutal, ha sido cultivado en los valles altos de la Sierra desde la época colonial, sin embargo, únicamente se ha desarrollado una tecnología tradicional de manejo, por lo cual el INIAP, a través del Programa de Fruticultura, con el apoyo de la Cooperación Técnica Suiza (COTESU), realizó diversas investigaciones en la granja Nagsiche, con el fin de lograr tecnologías mejoradas que puedan ser adoptadas por los agricultores ecuatorianos (Sánchez, A.; León, F. 1992).

Los productos Eco-Hun, Goteo y Razormin, son sustancia que actúan como bioestimulantes foliares y radiculares, que mejoran el balance general del cultivo, estimulando el crecimiento vegetal, producto de una mezcla de aminoácidos, polisacáridos, macro y micro elementos, cuya interacción produce un mayor desarrollo del sistema radicular, como de la parte aérea de la planta (Vademécum Agrícola. 2008).

Con la finalidad de superar la falta de investigación en frutales de hueso en la provincia de Tungurahua; se implementó el presente ensayo, en el que se estudiaron tres activadores orgánicos (Goteo, Razormin y Eco-Hum), aplicados en tres dosis en el estado fenológico de las plántulas a partir de semillas de duraznero.

El reportaje del Sr. Josué Salazar, profesional de la Dirección Provincial del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP, califica de "crítica" la situación del sector frutícola de la provincia de Tungurahua. En lo que se refiere a hectáreas sembradas, manifiesta que 600 hectáreas son de manzana, 300 de durazno, 180 de peras y 250 de claudia (Diario El Universo, 2009).

Nuestra provincia en sus 3 369,4 km² de superficie, distribuidos en sus nueve cantones, ha podido desarrollar una gran diversidad de cultivos de importancia social y económica, resultado de su privilegiada situación geográfica, que por influencia de varios factores altitudinales y ecológicos hace que tenga un clima calificado como excepcional, puesto que no se trata de la presencia de cuatro estaciones, ni de dos estaciones; más bien debemos hablar de la existencia de períodos secos o lluviosos, es decir, condiciones climáticas de variable duración y ocurrencia, no obstante, sin extremos, que determinan que al clima de la zona se la defina como "templado seco" más cercano al "tipo mediterráneo continentalizado". Lo cual nos permite realizar una fruticultura de excelencia en nuestro territorio (Fabara, J. 2009).

Los objetivos propuestos en este ensayo fueron:

- Obtener plántulas de duraznero (*Prunus pérsica* L.) utilizando tres activadores orgánicos en tres dosis.
- Identificar cuál de los tres activadores orgánicos proporcionan un mayor desarrollo en las plántulas de duraznero (*Prunus pérsica* L.). y
- Evaluar la dosis óptima que proporcione un mayor desarrollo en la morfología de la plántula.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. CULTIVO DE DURAZNERO

2.1.1. Origen e historia

El duraznero es nativo de la China y fue introducido a Persia, probablemente por los comerciantes de seda y enseguida a Europa (Ryugo, K. 1993). Su expansión y distribución por otros continentes sigue los mismos patrones que las demás especies de hueso. Primero llegaron a Europa traídas por los romanos y posteriormente, pasaron a América en el siglo XVI. En la actualidad, Europa encabeza la producción de durazno, seguido por Asia. En Latino América destaca su cultivo en Chile, Argentina, México y Brasil (Gispert, et al. s.f.).

2.1.2. Clasificación botánica

Reino:	Vegetal
División:	Antofitas
Sub-división:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledóneas
Orden:	Rosales
Familia:	Rosácea
Sub-familia:	Prunoidea
Género:	Prunus
Especie:	Pérsica
N. científico:	<i>Prunus pérsica</i> L
N. vulgar:	<i>Durazno</i>

Fuente #1: (Tamaro, D. 1995)

2.1.3. Variedades

Los duraznos se clasifican en duraznos verdaderos (con piel vellosa), dentro de los cuales se encuentran aquellos con pulpa sin adherir al corozo como los abridores y priscos y aquellos de pulpa adherida al corozo como los pavíos. La

otra categoría son los duraznos con piel lisa, en donde encontramos con pulpa adherida al corozo como los nectarinos y pulpa sin adherir al corozo como los bruñones (Soler, R. 1993).

2.1.4. Descripción botánica

2.1.4.1. Planta

El duraznero es una planta fanerógama, angiosperma, dicotiledónea, dialipétala, su desarrollo es mediano alcanzando una altura de cinco metros (Miranda, et al. 1991).

2.1.4.2. Raíz

La raíz es muy ramificada y superficial, que no se mezcla con el otro pie cuando las plantaciones son densas (el antagonismo que se establece entre los sistemas radiculares de las plantas próximas es tan acentuado que induce a las raíces de cada planta a no invadir el terreno de la planta adyacente (Infoagro. 2011).

2.1.4.3. Tallo

El tallo no muy grueso, se desarrolla en sentido heleitrópico; el tallo cuando tierno su corteza es lisa y de una coloración verde clara a rojiza que posteriormente se toma de un color parduzco su corteza ligeramente agrietada. En las ramillas encontramos el resto de sus órganos como son las flores, hojas, frutos y yemas vegetales y florales (Miranda, et al. 1991).

2.1.4.4. Hojas

Las hojas lanceoladas, de lámina lisa y borde dentado, las mismas que se hallan unidas al tallo por un pecíolo corto en forma alternada. La coloración de estas al inicio es verde claro y luego verde oscuro (Miranda, et, al. 1991).

2.1.4.5. Flores

Las flores por lo general solitarias, a veces en parejas, casi sentadas, de color rosa a rojo y 2-3,5 cm de diámetro. El color de las hojas en otoño es un índice para la

distinción de las variedades de pulpa amarilla de las de pulpa blanca; las hojas de las primeras se colorean de amarillo intenso o anaranjado claro, las de las segundas de amarillo claro (Infoagro. 2011).

2.1.4.6. Fruto

El fruto 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. En el centro del fruto se encuentra un cuesco, carnoso o pepa voluminosa ovoidea de superficie surcada en cuyo interior se encuentra la semilla o almendra compuesta de dos cotiledones, recubiertos a la vez por una membrana llamada funícula. La epidermis puede o no estar cubierta de vellosidades, las que van desapareciendo a medida que avanza la madurez (Miranda, et al. 1991).

2.1.5. Factores de producción

2.1.5.1. Climatología

El duraznero tiene más sensibilidad al clima que a la naturaleza del suelo, ya que necesita de calor y abundante luz para su maduración y color de fruto. Los climas abrigados o templados son los mejores, en cambio los corrientes de aire frío, cambios bruscos de temperatura y lloviznas frecuente, en especial cuando el huerto está en floración son perjudiciales (INIAP. 1992).

2.1.5.2. Suelo

El árbol de durazno es poco exigente con respecto a la calidad del suelo, aunque prefiere los suelos profundos, de naturaleza fresca y bien drenada. Pueden cultivarse en tierras de secano y regadío, ligeramente alcalinas que contengan cierta cantidad de materia orgánica siendo indiferente a su estructura bien sea fina, gruesa o pedregosa (INIAP. 1992).

2.1.5.3. Agua

Las especies frutales son, en general, más sensibles al agua de riego de mala calidad que las plantas anuales. Ello se debe a que normalmente los problemas

relacionados con la calidad del agua de riego están asociados con un exceso de sales o de iones tóxicos.

Un manejo adecuado del agua puede minimizar el efecto sobre los árboles, pero si el agua es de muy baja calidad ha de buscarse una fuente alternativa si se desean cultivar especies frutales.

El empleo de agua de baja calidad aumenta la salinidad en el suelo, puede afectar a la permeabilidad y puede causar daños en los árboles por la acumulación de iones tóxicos, en particular de sodio, cloro y boro a los que los árboles son, en general, muy sensibles.

Por ejemplo, en caso de aumentar la salinidad total en la zona radical, la reducción de la concentración total de sales por dilución, lo que se consigue regando con mayor frecuencia, puede minimizar el problema; en estos casos, si el riego por goteo puede ser indicado. En cualquier caso, siempre es aconsejable proceder al lavado de sales por un aumento del volumen de riego. Si el agua de riego afecta a la permeabilidad del suelo, una enmienda con yeso puede reducir los efectos.

Por último, la acumulación de sales en hoja provocada por el riego por aspersión se favorece bajo condiciones de baja humedad y alta evaporación, en cuyo caso los riegos nocturnos pueden reducir los efectos (Fernández, R. 1997).

2.1.5.4. Fertilización

El crecimiento de la planta, la producción de la fruta y la calidad de la cosecha, está en función del suelo, clima, variedad y manejo del huerto, donde la nutrición adecuada es importante para evitar deficiencias o excesos de nutrientes. Debido a que en la planta están en competencia el crecimiento de las ramas, hojas, frutos, raíces y la formación de las flores se debe tener un buen equilibrio de fertilización para satisfacer las necesidades reales de la planta (Díaz, D. 1995).

2.1.6. Manejo del cultivo

2.1.6.1. Preparación del suelo

Es una labor que se debe practicar con un mes de anticipación a la plantación, con el propósito de mejorar las condiciones físicas del suelo y facilitar un desarrollo normal de las raíces.

Esta labor deberá profundizarse hasta 40 cm en suelos sueltos, mientras que en suelos pesados hasta 70 cm, en este último caso se recomienda el empleo de un subsolador.

Con la finalidad de disgregar y nivelar el suelo, es recomendable la práctica de estas labores para evitar potenciales encharcamientos y la consecuente interferencia en el crecimiento y desarrollo del sistema radicular (INIAP. 1992).

2.1.6.2. Trazado y hoyado

La primera operación que se debe realizar antes de la plantación y con dos meses de anticipación, es el trazado del huerto tomando en consideración la topografía del terreno. Luego de hacerse el hoyado, cuyos huecos deben tener una dimensión de 80 x 80 x 80 cm (INIAP. 1992).

2.1.6.3. Plantación

El diseño del huerto puede afectar los costos de inversión y la expectativa de vida del huerto. Por ejemplo, se puede optar por aumentar los costos de establecimiento para obtener altos rendimientos tempranos. La selección del mejor diseño para una situación en particular depende de las limitaciones tales como la fertilidad del suelo, la disponibilidad de agua, el vigor y el hábito de crecimiento y fructificación de la variedad. El duraznero ha sido exitosamente manejado como árbol con copa abierta (vaso) plantado a densidades bajas (<500 pl/ha) y con rendimientos de hasta 60 t/ha o 40 t/ha en cultivares conserveros y de consumo fresco respectivamente, alrededor del año 6-7, cuando la intercepción máxima de luz de los vasos sólidos puede superar 90% y la real llegar a 70-80%. En condiciones de alto vigor sólo se pueden manejar satisfactoriamente sistemas que distribuyen ese vigor en varias ramas (Gratacós, E. s.f).

2.1.7. Podas

2.1.7.1. Poda de formación

Ésta poda tiene por objetivo dar a la planta la forma deseada, regular su producción, rejuvenecer el árbol y suprimir las partes deterioradas de la planta. La poda se practica en receso vegetativo, cuando las hojas han caído y hasta el inicio de la brotación de las yemas y con preferencia de realizar cuando la planta está próxima a brotar por que se estimula el desarrollo vegetativo a lo largo de las ramas (INIAP. 1992).

La poda de formación se puede realizar en vaso o en palmeta, con bajas densidades de plantación (250-500 árboles/ha). La primera presenta la ventaja de que la técnica está ampliamente difundida entre los agricultores, pero requiere mucha mano de obra (es de difícil ejecución) y retrasa la entrada en producción. La poda en palmeta resulta bastante adecuada a la especie, aunque también retrasa la entrada en producción, requiere bastante mano de obra y supone un coste adicional debido a las estructuras de apoyo. Otros sistemas de poda, para densidades medias de plantación (500-1000 árb/ha), son la formación en Ypsilon y en palmeta libre. La primera confiere precocidad y una mayor producción inicial, pero requiere la poda en verde. La formación en palmeta libre supone un menor coste de poda con respecto a la palmeta en sentido estricto y una mayor producción inicial, pero también requiere de estructuras de apoyo y es necesaria la poda en verde. Los sistemas con poca intervención tienen un problema: la planta comienza a producir mucho antes, pero envejece prematuramente y si el marco es muy estrecho, al final el problema es mantenerlos en tamaño. La poda de regeneración suele ser muy intensa con la eliminación del 60-75% de los ramos mixtos y puede realizarse de forma mecánica (Abcagro. 2011).

2.1.7.2. Poda de fructificación

Una vez obtenida la forma deseada y después de dos ciclos de crecimiento se inicia esta clase de poda, la misma que consiste en elegir cierto número de ramas mixtas las cuales dependen de la variedad, de la edad del árbol y el número de los árboles por hectárea. El duraznero produce la fruta en la rama del año, los cuales son fáciles de identificar debido a la superficie lisa o de color verde rojizo; una vez que estos ramos han producido, deberán eliminarse desde su base o despunte a

dos yemas para inducir nueva brotación de yemas laterales que constituirán los ramos mixtos (INIAP. 1992).

2.1.8. Control fitosanitario

Las principales enfermedades son: Cloca (*Taphrina deformans*), Tiro de munición (*Borynium beijerinckii*), Oidio (*Oidio* sp.), Monillia (*Monilia laxa*) y entre la plagas que más afecta al cultivo son: Piojo de San José (*Quadraspidotus perniciosus*) y Pulgón verde (*Brachycaudus pérsicas*, *Myzus persicae* y *Appeliatraso vosonis*) (INIAP. 1992).

2.1.9. Cosecha

La cosecha de los frutos es la fase final del ciclo productivo y las condiciones en las que se realiza son determinantes de las características cualitativas, comerciales y de las posibilidades de conservación que tengan los distintos frutos. La cosecha del duraznero es 100% manual y consiste en recoger los frutos desde el árbol, con la ayuda de escaleras ó pisos para los frutos que estén a mayor altura. Hoy en día se realizan solo dos pasadas en la cosecha, a diferencia de antes, en donde se realizaban 3-4 pasadas. Desde la bolsa cosechera, los frutos son puestos generalmente en bins rellenos con esponjas, los cuales son transportados por carros hacia la zona de embalaje, o hasta la zona de almacenamiento que debe estar a la sombra. La cosecha debe ser muy cuidadosa debido a que el durazno es muy sensible a la fricción, que produce un daño visible como mancha de color pardo, a la compresión y al golpe (machucones) para una mejor condición de la fruta se debe forrar interiormente los cajones con plástico (con burbujas de aire) y es conveniente inmovilizar la fruta mediante una cubierta de madera que se pone encima, por dentro del cajón. Los duraznos pueden proseguir con su proceso de maduración en el árbol hasta el punto de ser comestibles, experimentando una respiración más acelerada, el climaterio, pero el proceso ocurre más propiamente después de la cosecha de fruta firme (Gratacós, E. s.f.).

2.1.10. Recolección

La recolección es una operación que debe hacerse con mucho cuidado ya que la mayoría de frutas son sensibles a magulladuras y heridas que dan como resultado un deterioro prematuro. El manipuleo cuidadoso es de vital importancia para conservar la calidad. La recolección de la fruta se debe realizar cuando la fruta está relativamente seca y preferiblemente, en horas frescas. Las cosechas de las frutas húmedas o durante elevadas temperaturas, puede causar daños fisiológicos que luego resultan en una pobre calidad y corta duración de almacenaje. Muchas frutas se recogen haciendo una torsión al pedúnculo, se coloca la palma de la mano sobre la fruta, cuidando de no comprimirla porque la compresión puede producir manchas. Se coloca el dedo índice o el pulgar sobre el punto de abscisión. Mediante una ligera presión y una leve inclinación y torsión se desprende el pedúnculo. Si no se desprende así es posible que la fruta no esté suficientemente madura. Nunca debe apalearse el árbol para desprender la fruta ni arrancar la fruta ya que se maltrata el árbol dañando yemas y gajos. También se puede causar múltiples desgajamientos. Además, las frutas sufren magulladuras al caerse. Algunas frutas se prestan para la recolección mecánica, especialmente cuando las frutas son para fines de procesamiento industrial. Otras frutas, como nueces, se desprenden solas. Para la mayoría de frutales, se emplean varios métodos de recolección. La cosecha manual, en combinación con materiales y equipos de ayuda es lo más usual. El método, el sistema, materiales de ayuda o la combinación de éstas a emplear depende de la delicadeza y tamaño de la fruta, de las características del frutal, propósito del producto y de los factores económicos. También el empaque directo provisional y la necesidad de clasificación y selección, influyen en la necesidad de la clasificación del método de recolección. Existen muchas diferencias en los detalles de la recolección de distintas especies, de variables tamaños, variedades, formas de las plantas y de prácticas culturales (Berlijin, D. 1998).

2.1.11. Poscosecha

Antes o después de la clasificación y del empaque, en espera de enviar el producto al mercado, se requiere almacenar las frutas. Este almacenaje temporal en la finca no debe causar daños ni excesivo deterioro a las frutas. Según la clase de frutas, este almacenaje puede durar de unas horas hasta varias semanas. El movimiento

de las cajas debe ser cuidadoso para evitar sacudidas violentas que causen magulladuras a las frutas. Se debe tener cuidado de dejar suficiente espacio para la ventilación de la misma y para su posterior manejo sobre todo si se apilan las cajas. Las cajas no deben llenarse al máximo para que al encimar unas sobre otras las frutas no se aplasten. De acuerdo a las características propias de cada especie se permite conservar el producto para que llegue en buenas condiciones a mercados distantes para esperar una época de mayor demanda y mejores precios. Las bodegas para la conservación, como las cámaras de refrigeración, ayudan a preservar el producto en mejores condiciones y reducir el proceso de maduración o de deterioro en general. Existen varias formas para reducir la transpiración, la respiración y la maduración. Las cámaras refrigeradoras, además de controlar la temperatura, permiten controlar la humedad. En algunos casos, tales cámaras están equipadas para aumentar el porcentaje de bióxido de carbono. Al finalizar la producción de frutas, se inicia el proceso de comercialización, industrialización y distribución de la fruta que termina en las manos del consumidor (Berlijin, D. 1998).

2.2. MULTIPLICACIÓN DE ÁRBOLES

Existen dos formas de multiplicación de árboles frutales; la sexual y la asexual. La reproducción asexual se realiza por medio de hijuelos o por injertos, mientras que la reproducción sexual por medio de semillas (Álvarez, R. 1994).

2.2.1. Multiplicación por semilla

Ésta forma de propagación se emplea únicamente para la mejora genética, es decir para constituir nuevas variedades y para la propagación de algunos porta injertos. Debido a la heterocigosis más o menos elevada de la especie, la producción origina plantas que no conservan todas las características de la planta madre y que difieren más o menos sensiblemente unas de otras (Vozmediano, J. 1997).

Si la semilla que se usa para la obtención directa de árboles frutales proviene de una variedad de buenas características, lo más probable es que la nueva planta obtenida no se parezca a ella en nada y sea de peor calidad, tanto la fruta que

produzca, como la planta en sí en su comportamiento y en su calidad productiva (Fideghelli, C. 1998).

La única fuente de semillas de árboles frutales en numerosos países son obtenidos como subproductos de las industrias que procesan frutas, indica que el uso de estas semillas no asegura disponer del material más adecuado (Calderón, A. 1996).

Son contadas las especies que se reproducen con cierta fidelidad sin alterar el carácter de la planta madre. La gran mayoría de las especies se reproducen por semillas con el objeto de obtener portainjerto al que se denomina patrón franco. Los individuos obtenidos están provistos de un sistema radicular penetrante y de gran expansión en todos los sentidos y en las variedades injertadas se da como resultado a un árbol vigoroso (Lamonarca, F. 1994).

2.2.1.1. Portainjertos

Los portainjertos más empleados son: Francos o ciruelos San Julián, mirobolano y americanos, melocotoneros, albaricoqueros y almendros. Pueden emplearse también patrones de ciruelos japoneses e híbridos. Ciruelo San Julián. Es el mejor patrón para las variedades de ciruelos europeos, pues da lugar a una planta de más alta calidad, muy robusta, muy longeva y de pocos retoños radiculares. Por su resistencia al frío es muy superior al melocotonero, albaricoquero y almendro y al ciruelo mirobolano. Si bien se adapta a muchas clases de terrenos, los mejores, sin embargo, son los arcillo-silíceos y los arcillo-calcáreos y bien profundos. Estos son los únicos terrenos que deben elegirse para la formación de montes de explotación. Tierras con humedad estancada no le convienen, porque en ellas echamás retoños radiculares, está más expuesto a enfermarse, entra en fructificación muy tarde y es poco productivo. En terrenos demasiado sueltos y secos produce fruta pequeña y está expuesto a sufrir de clorosis. El ciruelo injertado sobre mirobolano es muy poco exigente con respecto a la naturaleza físico-mecánica, del terreno; se adapta tanto a terrenos compactos y húmedos, como a los relativamente sueltos y secos. El mirobolano es el patrón de las regiones templadas, templado-frías y templado-cálidas; no resiste a fríos intensos, ni soporta demasiados calores. Ciruelos americanos. Estos patrones son

especialmente indicados para las regiones frías. Melocotonero. En terrenos arenosos y areno-arcillosos, profundos y permeables es el melocotonero un buen patrón para el ciruelo, siempre que se trate de un clima templado, templado-cálido o cálido. Sus ventajas son: fácil obtención de semillas, rápido crecimiento en el vivero, pudiéndose injertarlo de yema en el primer año. Es uno de los patrones baratos (Álvarez, R. 1994).

2.2.1.2. Sustratos

El suelo mineral es el medio de cultivo universal para el crecimiento vegetal aunque, en las plantas cultivadas en maceta o contenedor, ha sido progresivamente sustituido por sustratos con proporción mayoritaria de elementos orgánicos los sustratos se sub dividen en orgánicos e inorgánicos. Además de servir de soporte y anclaje de la planta, el sustrato o suelo artificial debe suministrar a la planta, al igual que el suelo mineral, las cantidades adecuadas de aire, agua y nutrientes minerales, si las proporciones de estos componentes no son las adecuadas, el crecimiento de la planta puede verse afectado y originar diversas fitopatologías. Los primeros suelen estar principalmente constituidos por turba o por algún tipo de resto vegetal como la corteza de pino, y presentan su propia dinámica puesto que, al ser orgánicos, tienden a mineralizarse. Los segundos están constituidos por diversos materiales inorgánicos inertes y suelen ser el producto o el sub producto de algún tipo de industria. Antes de realizar una mezcla, es conveniente consultar en algún centro especializado o fabricante de mezcla óptima para el cultivo que vamos a realizar y sus correspondientes propiedades resultantes (Lorente, H. 2001).

2.3. GERMINACIÓN

2.3.1. Generalidades

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

compacta de alimento que es suficiente para abastecer a la joven plántula hasta que esta se halle en capacidad de alimentarse por sí misma. La semilla se encuentra encerrada en una o más cubiertas, a menudo duras, durables y resistentes al agua. En casi todas las semillas el primer órgano que emerge por la resquebradura de la cubierta es la radícula, o raíz embrionaria que, debido a su geotropismo positivo, se inclina y crece hacia abajo. Poco después de la radícula aparece el brote joven que, tomando las direcciones opuestas, crece alejándose del suelo, sintetiza clorofila y comienza la asimilación activa. Estos cambios implican un gasto de energía que es suministrada por la respiración, muy rápida durante la germinación y los primeros días de crecimiento de la plántula, como resultado de ello los azúcares sufren descomposición, y aunque el volumen de la planta aumenta, su peso seco disminuye a causa del bióxido de carbono que va pasando a la atmósfera. Las condiciones externas que influyen en la germinación, cuando la maduración de la semilla es completa, se requieren de algunas condiciones externas para permitir la continuación de su desarrollo, las más importantes son la humedad, el oxígeno, una temperatura adecuada y ciertas exigencias particulares (Miller, E. 1997).

2.3.2. Factores ambientales que influyen en la germinación

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

2.3.2.1. Agua

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

2.3.2.2. Oxígeno

La respiración de las semillas en germinación es elevada, especialmente en las primeras etapas del proceso.

2.3.2.3. Temperatura adecuada

Las semillas de cada especie germinarán dentro de una determinada gama de temperatura. Como regla las semillas de especies originarias de regiones templadas, germinarán a una temperatura más baja que las semillas de especies nativas de regiones tropicales y sub tropicales.

2.3.2.4. Luz

Unas pocas semillas de plantas, tienen semillas que no pueden germinar a menos de ser expuestas a la luz. En otras la germinación parece retardarse o inhibirse en presencia de la luz, se dice que la luz estimula la germinación de muchas semillas, otro factor que estimula la germinación es el aire libre, algunas clases de semillas responden a factores ambientales tardíamente, el tiempo es importante; el proceso es lento, este es el caso que sucede con la temperatura baja, pero esta suprime muchos obstáculos a la germinación de la semilla. La temperatura alta puede regenerar el obstáculo, puesto que las reacciones químicas dependen de la temperatura (Miller, E. 1997).

2.3.2.5. El proceso de germinación

En la germinación puede distinguirse tres etapas. En la primera, se produce una rápida absorción de agua por la semilla. Le sigue un período de reposo durante el cual no se observa ningún cambio en la anatomía ni en la actividad metabólica de la semilla. Posteriormente, la semilla comienza a absorber agua nuevamente, iniciándose la etapa de crecimiento asociada con la emergencia de la radícula (Nuez, F. 1999).

2.3.2.6. Viabilidad

Por viabilidad o vitalidad se entiende la capacidad de la semilla para reanudar el crecimiento o germinar. Dentro de la viabilidad también se debe hacer mención a la longevidad, que es el tiempo durante el cual la semilla puede permanecer en letargo sin perder por ello su capacidad de germinar. Ambos son factores variables en cualquier semilla puesto que dependen no solo de la especie a que

pertenecen, sino también de las condiciones a las cuales ha quedado sometida después de haberse desprendido de la planta madre (Hill, et al. 1991).

Una provisión de semilla viable es esencial para tener éxito en la propagación por semilla. La viabilidad es representada por el porcentaje de germinación, el cual expresa el número de plantas que pueden ser producidas por un número dado de semillas. La germinación debe ser rápida y el crecimiento de las plántulas vigoroso, esto es la vitalidad de la semilla o fuerza germinativa y puede representarse por la velocidad de germinación. La reducción en viabilidad y vitalidad de la semilla puede ser resultado de un desarrollo incompleto de ella en la planta, de lesiones durante la cosecha, de procesado y manejo inadecuados o de envejecimiento. Con el almacenamiento prolongado, la reducción de la viabilidad generalmente es precedida por un periodo de declinado en la vitalidad. La medición de la viabilidad implica dos factores: el porcentaje de germinación y la velocidad de germinación. El porcentaje debe estar relacionado con un factor de tiempo, indicando el número de plantas producidas en un lapso de tiempo determinado. La velocidad de germinación puede ser medida con varios métodos. Así se puede determinar el número de días requeridos para obtener un porcentaje de germinación específico (Hartmann, H.; Kester, D. 1994).

2.4. TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS

La mayoría de las semillas no germinan aunque estén maduras, hasta que hayan sido sometidas al frío por encima del punto de congelación, en condiciones de humedad; dicho tratamiento saca a los embriones del estado de reposo. La duración de la temperatura y la del frío varían ampliamente con la especie; la eliminación del endocarpio leñoso o del pericarpio de las semillas reduce a menudo el número de días de enfriamiento necesarios para la germinación; los inhibidores de la cubierta de la semilla son eliminados mediante repetidos lavados con agua, pero, los del embrión sólo parecen ser eliminados por la acción fisiológica del frío; las semillas de envolturas muy duras pueden requerir tratamientos especiales que las ablanden suficientemente para que puedan germinar. Las semillas pueden ser escarificadas, tratadas con ácidos fuertes o sometidas a congelación y deshielos alternos, o como en el caso de frutos secos y de hueso se pueden quitar las cubiertas (Westwood, N. 1989).

Para mejorar, acelerar y unificar los procesos germinativos es necesario aplicar tratamientos pregerminativos, debido a que tienen una capa externa de la semilla impermeable o dura que impide que llegue al embrión, agua y oxígeno (Bordero, V.1991).

2.4.1. Tratamientos previos al fruto

Las semillas son obtenidas de los frutos debe procederse a su total limpieza, de modo que no permanezca ninguna porción de pulpa pegada a ella, la que al fermentar pudiera llegar a elevar la temperatura y hacer disminuir el poder germinativo (variedades de fruto pegado). Una vez limpias deben ser colocadas en bolsas que sean permeables al aire. El local debe tener un ambiente seco y frío y poseer muy buena ventilación. En este lugar las semillas deben completar su ciclo de maduración, deshidratarse en un gran porcentaje en forma paulatina y reposar varios meses sin que existan cambios bruscos de temperatura (Calderón, A. 1996).

Los frutos pulposos precisan separar pronto la pulpa. Para limitadas cantidades de semillas, se pueden seguir el siguiente sistema: cernido, lavado en depósitos y posterior secado. Para el empleo de cantidades grandes de semilla es útil el empleo de macerados (Vozmediano, J. 1997).

2.4.2. Escarificación

Son procesos que tienen por finalidad hacer que el endocarpio u otras capas protectoras de la semilla sean más permeables al agua y al aire, de tal modo que no interfieran en el desarrollo de la germinación como función normal. Estas condiciones pueden lograrse adelgazando dichas cubiertas, que en ocasiones son muy gruesas, duras y resistentes, o permitiéndolas que sean atacadas por productos químicos, que determinan cambios importantes en ellas al tener acción sobre la lignina que generalmente forma el compuesto más persistente de las mismas (Calderón, A. 1996).

Para especies con cubiertas impermeables al agua, el sacudir las semillas en arena u otros materiales que posean aristas agudas o practicar cortes con un cuchillo o algunas semillas que en la naturaleza pasan su letargo entre el humus activo del suelo, poseen una cubierta dura que se va erosionando con la acción de la flora bacteriana. Los árboles tropicales tienen generalmente este tipo de semillas. El

método artificial se basa en hacer pequeñas incisiones en la cubierta con un objeto cortante o más comúnmente, con algún tipo de material abrasivo (papel de lija, etc) (Bonsaimenorca. 2011).

2.4.2.1. Escarificación por inmersión en agua

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

Ciertas cubiertas impermeables pueden ser suavizadas colocando las semillas en cuatro o cinco veces su volumen en agua caliente (77-100°C), se retira del fuego de inmediato y las semillas se dejan remojar en el agua que se enfría gradualmente por 12 a 24 horas, después es posible separar las semillas hinchadas de las que no se hinchan mediante cribas adecuadas y someter estas últimas de nuevo al mismo tratamiento o emplear otro método para tratarlas. El remojar las semillas antes de ponerlas a germinar puede acortar el tiempo de emergencia si las semillas de ordinario germinan con lentitud. En algunos casos el tratamiento de remojo supera la latencia de las cubiertas de la semilla y en otras estimula la germinación (Vozmediano, J. 1997).

2.4.2.2. Escarificación con ácidos

Éste es un método muy eficaz para interrumpir el reposo debido a la cubierta seminal, si se sumerge a las semillas en ácidos fuertes como el ácido sulfúrico o en disolventes orgánicos, como acetona o alcohol, se puede lograr interrumpir éste tipo de reposo por debilitamiento de la cubierta seminal (Devlin, R.1998).

El propósito de la escarificación con ácido es modificar los tegumentos duros o impermeables de las semillas. El remojo con ácido sulfúrico concentrado es un método efectivo para lograrlo, este ácido debe usarse con cuidado porque es muy corrosivo y reacciona violentamente con el agua, elevando la temperatura en forma considerable y produciendo salpicaduras. Las semillas se colocan en recipientes de vidrio o barro y se cubren con el ácido en proporción de una parte de semilla por dos de ácido. La duración del tratamiento depende de la

temperatura y clase de semilla. Al final del tratamiento se escurre el ácido y se lavan las semillas, se debe usar agua en abundancia para diluir el ácido (Hartmann, H.; Kester, D. 1994).

El sumergir la semilla es beneficioso en dos sentidos: puede reblandecer la cubierta dura y también puede lavar ciertos inhibidores químicos que impiden la germinación. 24 horas en agua caliente a unos 30-40°C será por lo general suficiente. En el caso de que sea necesario más tiempo, se deberá cambiar el agua a diario. Ciertas semillas se han de someter a tratamientos de inmersión en agua hirviendo o en disoluciones de ácido sulfúrico para acabar de reblandecer la cubierta o para eliminar los inhibidores (el baño ácido reproduce el paso por el estómago) (Bonsaimenorca. 2011).

2.4.3. Estratificación

La estratificación es el tratamiento a que se someten las semillas durante el almacenamiento sin que pierdan su energía germinativa. La estratificación tiene por objeto acelerar la maduración de las semillas, favoreciendo la germinación de aquellas que tienen los tegumentos espesos y relativamente impermeables. Para estratificar se emplean recipientes o cajas de poco fondo donde las semillas se van disponiendo en capas entre arena fresca (si se trata de conservar las semillas) o muy húmeda (si las semillas tienen envolturas leñosas muy duras), estas cajas deben ponerse en lugares fríos o enterrarlos en el terreno, en sitios donde no le dé el sol, o mejor en cámaras frigoríficas. Las temperaturas más apropiadas para las distintas especies varía entre 0-10°C y el período de estratificación entre 30 y 100 días (Álvarez, R. 1994).

Es el método más práctico para romper el letargo de las semillas, provocar la permeabilidad de las cubiertas e inducir a una pronta y pareja germinación. Consiste en colocar las semillas en un ambiente frío húmedo y a la vez aireado, durante varias semanas o meses. De esta manera, ya sea en cajas de madera, recipientes de metal, las semillas se ponen a estratificar en forma de capas o estratos de ellas cubiertas con arena, musgo, aserrín. Todo esto debe permanecer a una temperatura bastante baja, del orden de 0 a 10°C con suficiente grado de

humedad, no excesiva ni que permita encharcamiento y con adecuada cantidad de aire en circulación (Calderón, A. 1996).

El objetivo primordial de la estratificación es proporcionar la exposición a bajas temperaturas de las semillas por algún tiempo, para obtener una germinación pronta y uniforme, lo que permite que se efectúe cambios fisiológicos en el embrión (Hartmann, H.; Kester, D. 1994).

El objeto de la estratificación es hacer madurar a los embriones durmientes y modificar los tegumentos seminales, lo que induce a la germinación pronta e uniforme. Entre los factores que influyen sobre el poder germinativo de las semillas son la temperatura y la humedad. Reduciendo a un mínimo se puede alargar el período de conservación de estas (Soler, R. 1993).

2.4.4. Combinación de dos o más tratamientos

El objetivo de combinar dos o más tratamientos es el de superar los efectos de cubierta impermeable de las semillas y de un embrión latente (latencia doble) o de estimular la germinación de semillas con latencia compleja del embrión. Se puede combinar escarificación mecánica, escarificación con ácidos o remojo en agua caliente, seguidos por enfriamiento en húmedo; es efectivo para semillas que tienen tegumentos duros, impermeables y un embrión latente. Un tratamiento más efectivo es intercalar varias semanas de condiciones cálido-húmedo. El procedimiento para preparar las semillas para la estratificación cálida no difiere en lo esencial de la preparación para el tratamiento húmedo-frío, las semillas se pueden sembrar directamente en charolas de invernadero y conservarse a la temperatura deseada y el tiempo necesario (Hartmann, H.; Kester, D. 1994).

Varios tratamientos pueden ser combinados, entre los que se citan: a) alteración de temperatura entre 5 y 25°C; b) eliminación de las cubiertas de las semillas; c) agua caliente; d) remojo en peróxido de hidrógeno; e) remojo con tiocianato de sodio o ácido clorhídrico (Miller, E. 1997).

2.5. BIOESTIMULANTES

Los bioestimulantes son fertilizantes líquidos o polvos mojables, que ejercen funciones fisiológicas al aplicarlos a los cultivos; se utilizan en pulverizaciones

foliares a través del riego (tradicional, localizado, etc), para activar o estimular el desarrollo vegetativo, la floración, el cuajado o el desarrollo de los frutos (Agromartin. 2002).

Los bioestimulantes están fabricadas a partir de la hidrólisis de proteínas de origen vegetal y animal, contienen todos los nutrientes esenciales para las plantas, de tal modo que al aplicarlos sobre el cultivo, se integran en su ciclo metabólico, a través de la fotosíntesis, respiración, etc. Sintetizan sus propios aminoácidos a partir de los nutrientes minerales que absorben. Los aminoácidos se metabolizan formando cadenas proteicas que constituyen el material vivo de la planta, al hacer tratamientos con bioestimulantes, favorecen este proceso y se produce un ahorro de energía que la planta dirige hacia una mayor desarrollo vegetativo, floración, cuajado y producción de frutos. Del mismo modo los tratamientos con bioestimulantes permiten al cultivo recuperarse más rápidamente si está debilitado por una granizada, un stress hídrico, una helada, etc. Con frecuencia los bioestimulantes también se emplean mezclándolos con productos fitosanitarios (Insecticidas, Fungicidas, Herbicidas), para potencializar la acción de los mismos (La Ciencia Ecológica. 2010).

2.5.1. Sustancias orgánicas e inorgánicas

Las sustancias orgánicas y las sustancias inorgánicas actúan como enzimas al ser asimilados por las células vivas, siendo catalizadores bioquímicos que actúan acelerando la velocidad de las reacciones metabólicas. La característica principal es que son catalizadores, de naturaleza proteica, no dializable, desnaturalizada por el calor, esta parte proteica está acompañada a menudo por iones Mg y Cl (Mazliak, P. 1999).

2.5.2. Activadores orgánicos

2.5.2.1. Eco-Hum Rx

Eco-Hum Rx es un producto que está especialmente formulado para contribuir al desarrollo radicular de los cultivos. Es un producto ecológico a base de sustancias húmicas concentradas y actúa como bioestimulante foliar y radical, mejorando el balance nutricional de los cultivos. Además de las sustancias húmicas, Eco-Hum Rx viene enriquecido con N, P y K. Producto distribuido por Farmagro (Vademécum Agrícola. 2008).

2.5.2.1.1. Beneficios

Promueve el desarrollo radical, fórmula balanceada, enriquecida con N, P y K, Eco-Hum Rx es un quelatante orgánico, también actúa como desestresante y sirve para todos los cultivos; elimina excesos de Fe y Al en las raíces. Favorece el desarrollo en general de la planta al hacerla más resistente a enfermedades, reducir el estrés hídrico y estimular una mayor absorción de agua y nutrientes (Vademécum Agrícola. 2008).

2.5.2.1.2. Composición química

Composición química	
Humatos, fulvatos y ácido Himatomelánico	12%
Nitrógeno ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$)	3%
Potasio (K_2O)	4%
Fósforo (P_2O_5)	10,5%
Coloides, coadyuvantes y disolventes orgánicos	70,5%
Total	100%

Fuente #2: (Vademécum Agrícola. 2008)

2.5.2.2. Goteo

Éste bioestimulante es fabricado a base de crema de algas marinas; importado y distribuido por Aspoagro, producido por Goemar (Hoja Técnica Goteo. 2010).

2.5.2.2.1. Beneficios

Promueve el desarrollo radical, fórmula balanceada, enriquecida con N, P y K. Goteo es un quelatante orgánico, también actúa como desestresante y sirve para todos los cultivos; elimina excesos de Fe y Al en las raíces. Favorece el desarrollo en general de la planta al hacerla más resistente a enfermedades, reducir el estrés hídrico y estimular una mayor absorción de agua y nutrientes (Hoja Técnica Goteo. 2010).

2.5.2.2.2. Composición química

Composición química	
P ₂ O ₅	26,2%
K ₂ O	5%
Crema de algas GA-14	21,7%

Fuente #3: (Hoja Técnica Goteo. 2010)

5.5.2.3. Razormin

Razormin es una nueva mezcla de nuevos factores de crecimiento, unidos con aminoácidos, polisacáridos, , produciendo su uso, una mayor y mejor producción (Atlántica Agrícola. 2011)

5.5.2.3.1. Beneficios

El enraizamiento; aumenta la división celular; favorece la absorción de nutrientes de suelo; aporta nutrientes (macro y microelementos); favorece el desarrollo de microorganismos del suelo; ayuda a los cultivos en situaciones de estrés y fototoxicidad; incrementa la longevidad de la planta; ayuda en momentos de gran actividad vegetativa; sobre el fruto, aumenta la concentración de azúcares y color (Atlántica Agrícola. 2011).

2.5.2.2.2. Composición química

Composición química	
Aminoácidos libres	7%
Factores biostimulantes y de enraizamiento	1,52%
Nitrógeno total (N)	4%
Amoniacal	1,3%
Fósforo total (P ₂ O ₅) soluble en agua	4%
Potasio (K ₂ O) soluble en agua	3%
Hierro (Fe) soluble en agua	0,4%
Manganeso (Mn) soluble en agua	0,1%
Boro (B) soluble en agua	0,1%
Zinc (Zn) soluble en agua	0,08%
Cobre (Cu) soluble en agua	0,02%
Molibdeno soluble en agua	0,01%

Fuente #4: (Atlántica Agrícola. 2011)

II. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Ubicación del ensayo

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el caserío Huasimpamba del cantón San Pedro de Pelileo, ubicado en la provincia del Tungurahua a 19,7 kilómetros de distancia de Ambato.

3.1.2. Situación geográfica y climática

Características	Sitio experimental
Provincia	Tungurahua
Cantón	Pelileo
Altitud	2 653 msnm
Latitud	01° 14'11"S
Longitud	78° 33'15" 0
Temperatura promedio anual *	13°C
Precipitación anual *	557 y 700 mm/año
Humedad relativa *	75%-80%

Fuente # 5: Datos tomados con GPS (Sistema de Posicionamiento Global) por la autora.

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación ecológica de la zona de vida Holdrige L el sitio corresponde a la formación Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

3.1.4. Característica edáfica

Características edáficas del lugar del ensayo experimental

Características	Sitio experimental
Topografía	Ligeramente inclinada
Tipo de suelo	Franco arenoso
pH del suelo	6,9

Fuente # 6: Datos obtenidos de la página web: www.Pelileo.gov.ec (2011)

3.1.5. Material experimental

Plántulas de durazno variedad Conservero amarillo

Activadores orgánicos: Goteo, Razormin y Eco-Hum Rx

3.1.6. Materiales de campo

Azadón

Rastrillo, martillo, pala

Bomba de mochila

Regadera

Libro de campo

Flexómetro

Piola

Envases plásticos de 7 cm de diámetro y 9,5 cm de profundidad

Umbráculo de 8 m x 7 m cubierta con zarán 60%

Paja de páramo

Calibrador Vernier

Probeta graduada de 250 ml

Semillas de durazno variedad Conservero amarillo

Sustrato: suelo arenoso + materia orgánica + pomina

Antracol (Propineb)

Azufre (Azufre)

Alliette PM (Fosetyl Al)

Ridodur (Mancozeb)

Diazinon SC (Diazinon)

Cipermetrina (Cipermetrina)

New Mectin (Abaméctina)

3.1.7. Materiales de oficina

Computadora + software estadístico

Calculadora

Lápiz

Hojas de papel bond

Borrador

Libros de consulta

Esferográfico

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

Factor A: Activadores orgánicos

A₁ Goteo

A₂ Razormin

A₃ Eco-Hum Rx

Factor B: Dosis de aplicación

B₁ 1,0 cc/l

B₂ 1,5 cc/l

B₃ 2,0 cc/l

Información técnica en estudio por la Granja Experimental INIAP Tumbaco 2011.

3.2.2. Tratamientos

Los tratamientos fueron nueve, producto de la combinación de los factores en estudio, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos

Tratamiento	Símbolo	Detalle
T ₁	A ₁ B ₁	Goteo 1,0 cc/l
T ₂	A ₁ B ₂	Goteo 1,5cc/l
T ₃	A ₁ B ₃	Goteo 2,0 cc/l
T ₄	A ₂ B ₁	Razormin 1,0 cc/l
T ₅	A ₂ B ₂	Razormin 1,5 cc/l
T ₆	A ₂ B ₃	Razormin 2,0 cc/l
T ₇	A ₃ B ₁	Eco-Hum 1,0 cc/l
T ₈	A ₃ B ₂	Eco-Hum 1,5 cc/l
T ₉	A ₃ B ₃	Eco-Hum 2,0 cc/l

3.2.3. Procedimiento

3.2.3.1. Diseño experimental

Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 3x3, con tres repeticiones.

3.2.3.1. Esquema del análisis de varianza

En el Cuadro 2, se indica el esquema del análisis de variancia, según el diseño experimental utilizado.

Cuadro. 2 Esquema del análisis de variancia

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios esperados
Repeticiones (r-1)	2	$\frac{\sum V^2}{r} - 9\mu^2$
Activadores orgánicos A (a-1)	2	$\frac{\sum A^2}{r} - 9\mu^2$
Dosis B (b-1)	2	$\frac{\sum B^2}{r} - 9\mu^2$
AxB (a-1)(b-1)	4	$\frac{\sum AB^2}{r} - 9\mu^2$
Error experimental (r-1)(ab-1)	16	$\frac{\sum e^2}{r}$
Total	26	

3.2.3.2. Tipo de análisis

- Se realizó pruebas de significación de Tukey al 5%, para factores en estudio A, B, e interacciones. AxB
- Análisis de correlación y regresión lineal simple
- El análisis económico de los tratamientos se efectuó mediante el cálculo de la relación beneficio costo (RB/C) del mejor tratamiento.

3.2.4. Características de la unidad experimental

Número de unidades experimentales/bloque:	9
Número de repeticiones:	3
Número total unidades experimentales:	27
Número de plantas por unidad experimental:	20
Número de plantas por unidad experimental neta:	6
Número total de envases/plantas en el ensayo:	540
Largo de la parcela experimenta:	35 cm
Ancho de la parcela experimental	28 cm
Área por parcela experimental:	
0,10 m ²	
Área total de unidades experimentales:	2,7 m ²
Área total del ensayo:	38 m ²
Área de caminos:	35,3 m ²

* Cada unidad experimental se conformó de 20 envases plásticos con sustrato y una plántula por envase.

3.2.5. Métodos de evaluación y datos tomados

3.2.5.1. Días a la emergencia (DE)

Se contabilizaron los días transcurridos desde la siembra de las semillas (semilla que emitieron uña de gato), hasta cuando se produjo la emergencia de las plántulas, considerando planta emergida cuando presentaron de 2 a 3 hojas verdaderas y una altura aproximada de 5 cm.

3.2.5.2. Altura de plántula (AP)

Se midió la altura de planta con ayuda de una regla graduada, desde la base del cuello radicular hasta la yema terminal, en seis plántulas por parcela neta, efectuando tres lecturas: a los 80, 100 y 120 días de la emergencia, se expresó los valores en centímetros.

3.2.5.3. Diámetro de tallo (DT)

El diámetro de tallo se registró con la ayuda de un calibrador Vernier, para lo cual se tomó la lectura en la parte media de la plántula, en seis muestras al azar de la

parcela neta, efectuando tres lecturas: a los 80, 100 y 120 días de la emergencia, expresando los valores en milímetros.

3.2.5.4. Número de hojas (NH)

Esta variable se evaluó mediante el conteo directo del número de hojas que aparecieron durante el desarrollo de la plántula a los 80, 100 y 120 días de la emergencia, en una muestra al azar de seis plántulas de la parcela neta.

3.2.5.5. Longitud de la hoja (LH)

Se midió con regla graduada la longitud de la hoja, desde la base del pecíolo hasta el ápice de la misma, en seis plántulas tomadas de la parcela neta: a los 80, 100 y 120 días después de la emergencia y se expresó el valor en centímetros.

3.2.5.6. Ancho de la hoja (AH)

El ancho de la hoja se registró con la ayuda de una regla graduada, la medición se lo hizo en la parte media del área foliar en seis plántulas al azar de la parcela neta, efectuando lecturas a los 80, 100 y 120 días después de la emergencia, y se expresó los valores en centímetros.

3.2.5.7. Volumen del sistema radicular (VSR)

El volumen del sistema radicular se estableció aplicando el método volumétrico, a los 120 días después de la germinación, en seis plántulas de la parcela neta. Utilizando una probeta graduada con agua; por el método de volumen desplazado. Los valores se expresaron en cm^3 .

3.2.5.8. Porcentaje de sobrevivencia (PS)

A los 120 días se contabilizaron las plantas de durazno (*Punus pérsica* L.) que se encontraron dentro del ensayo para determinar el porcentaje de sobrevivencia.

3.2.6. Manejo del experimento

3.2.6.1. Recolección de frutos

Los frutos de durazno se recolectaron de los huertos frutícolas del Caserío Huasimpamba, del cantón Pelileo, de árboles sanos, vigorosos, de buenas condiciones, tamaño uniforme y que hayan llegado a su madurez fisiológica.

3.2.6.2. Extracción de la pulpa

Se procedió a la extracción de la pulpa para dejar libre los corozos, efectuando un lavado con agua potable, para eliminar los restos de pulpa adherida.

3.2.6.3. Secado de corozos

Los corozos se colocaron uniformemente sobre una malla metálica en un lugar ventilado y a la sombra para el secado durante ocho días.

3.2.6.4. Almacenamiento de los corozos

Luego del secado, los corozos se almacenaron en sacos de yute con la finalidad de que permanezcan secas, con el fin de mantener la almendra en buenas condiciones.

3.2.6.5. Escarificación.

Las semillas o almendras se obtuvieron extrayendo de los corozos, en forma mecánica, con la ayuda de un martillo, extrayendo la semilla una por una con mucho cuidado.

3.2.6.6. Selección de la almendra o semilla

Una vez eliminado el corozo se eliminaron las semillas rotas, vanas, con presencia de mohos o que presenten irregularidades en su parte física.

3.2.6.7. Tratamiento pregerminativo

Se procedió a hidratar la semilla por el tiempo de 12 horas, labor que consistió en

colocar la semilla en un balde con agua.

3.2.6.8. Desinfección de la semilla o almendra

Esta labor se realizó con la finalidad de evitar la enfermedad de semillero (*Damping off, Roselinia.*). El producto utilizado fue Vitavax (Oxicarboxim + Captan 300) en dosis de 20 g/kg de semilla, para lo cual se realizó colocando la semilla en una funda plástica realizando una mezcla homogénea.

3.2.6.9. Horas frío

Se procedió a someter a las semillas a una refrigeradora para compensar las horas frío que necesitan las especies para germinar, esta labor se realizó por el lapso de 35 días dentro de la refrigeradora.

3.2.6.10. Estratificación

Luego de permanecer 35 días en la refrigeradora, se procedió a sembrar al boleto las semillas de durazno en sustrato de arena hasta que haya emitido la uña de gato este proceso duró 10 días.

3.2.6.11. Instalación del ensayo

Los vasos plásticos de 7 cm de diámetro en su parte superior, fueron colocados directamente sobre el piso, 20 vasos por unidad experimental y en total de 540.

3.2.6.12. Preparación del sustrato

El sustrato utilizado fue suelo franco arenoso en un 70% más 30% de materia orgánica bien descompuesta. Un día antes de la siembra, se desinfectó utilizando Vitavax 300 (OxicarboxinT- Captan) en dosis de 1 g/cc de suelo.

3.2.6.13. Trasplante

Se procedió a trasplantar a los vasos cuando las semillas emitieron la uña de gato (radícula).

3.2.6.14. Aplicación de los activadores orgánicos

Los activadores orgánicos se aplicaron cuando las plántulas presentaron una edad aproximada en el envase de 45 días; es decir cuando las plántulas presentaron un gran número de hojas y su tallo estuvo bien formado, las dosis se aplicaron de acuerdo a lo establecido con una bomba de mochila a partir de las 17H00.

3.2.6.15. Control de malezas

Los deshierbes fueron manuales de acuerdo a la presencia de malezas, tanto en los envases como en los caminos.

3.2.6.16. Riegos

Con la ayuda de una regadera, se efectuaron los riegos con la frecuencia de cada ocho días en un volumen de; 200 cc al inicio y 800 cc al final.

3.2.6.17. Controles fitosanitarios

Se realizaron en forma preventiva para evitar problemas se semilleros como: *Damping off, Rizotocnia*; aplicando el producto sistémico Alliette PM (Fosetyl Al) en dosis de 0,5 g/l de agua, a los ocho días de la siembra.

3.2.6.18. Educación del portainjerto

Mediante esta labor, se conservó un brote. Se eliminaron los brotes basales y laterales de las plántulas para que no exista competencia por la nutrición, agua, luz y puedan afectar al desarrollo de la plántula.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DÍAS A LA EMERGENCIA (DE) Y PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (PS)

Cuadro N° 1. Resultados promedios para tratamientos, en las variables DE y PS

DÍAS A LA EMERGENCIA		% DE SOBREVIVENCIA	
Tratamientos	Promedios	Tratamientos	Promedios
T ₅	29	T ₅	99,5
T ₆	29	T ₆	98,5
T ₇	30	T ₉	96,7
T ₉	30	T ₄	96,7
T ₈	30	T ₈	95,0
T ₄	30	T ₂	95,0
T ₁	30	T ₁	95,0
T ₂	30	T ₃	93,3
T ₃	30	T ₇	91,7
X= 29,8 (30) Días		X=95,7% Sobrevivencia	

Se indica los días transcurridos desde la siembra hasta a la emergencia de las plántulas por cada tratamiento, los tratamientos más precoces fueron el T5 (Razormin 1,5 cc/l) y T6 (Razormin 2,0 cc/l) con 29 días, discrepando con los demás tratamientos que presentaron 30 días a la emergencia

El promedio general en cuanto a la emergencia de plántulas de duraznero bajo umbráculo en esta zona agroecológica fue de 30 días. Se observó así mismo que se obtuvo el 100% de plántulas emergidas, causado básicamente porque las semillas fueron sembradas con la emisión de la uña de gato (radícula).

Al final del ensayo se determinó el porcentaje de sobrevivencia de las plantas, reportando que el mayor porcentaje lo presentó el T5 (Razormin 1,5 cc/l) y T6 (Razormin 2,0 cc/l) con el 98,5% de sobrevivencia, no así que el menor porcentaje se cuantificó en el T7 con el 91,7 %; lo que nos da un aval que la acción de los activadores orgánicos para la propagación masiva de plántulas de duraznero es muy buena; dando nuevas alternativas en el manejo de semillas y sustratos en éstas primeras etapas de desarrollo del cultivo.

El promedio general para la sobrevivencia de plántulas en este ensayo fue del 95,7%, lo cual es muy bueno.

4.2. ALTURA DE PLANTA (AP)

Cuadro N^o 2. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable altura de planta a los 80, 100 y 120 días.

		ALTURA DE PLANTA					
		80 DÍAS		100 DÍAS		120 DÍAS	
F.v.	GI	CM	FC	CM	FC	CM	FC
Repet.	2	13,32	2,28 NS	27,77	2,68 NS	43,75	2,10 NS
Factor A	2	1,56	0,27NS	88,67	8,55 **	300,27	14,40 **
Factor B	2	6,93	1,19 NS	158,37	15,27 **	85,88	4,12 *
Factor AxB	4	6,26	1,07 NS	10,25	0,99 NS	13,08	0,63 NS
Error	16	5,84		10,37		20,85	
Total	26						

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Cuadro N^o 3. Resultados promedios para tratamientos en duraznero, en la variable (AP) a los 80, 100 y 120 días.

Altura de planta 80 días		Altura de planta 100 días		Altura de planta 120 días	
Tratamientos	Promedios	Tratamientos	Promedios	Tratamientos	Promedios
T ₂	31,9	T ₅	44,1	T ₅	62,7
T ₄	30,8	T ₂	43,1	T ₆	60,7
T ₈	30,7	T ₆	42,5	T ₃	59,9
T ₉	30,3	T ₃	40,9	T ₂	58,4
T ₆	30,2	T ₈	40,6	T ₁	57,0
T ₅	29,7	T ₄	39,7	T ₄	53,8
T ₃	29,2	T ₉	36,3	T ₈	52,3
T ₁	29,0	T ₁	32,9	T ₉	49,0
T ₇	27,3	T ₇	30,5	T ₇	44,9
X=29,9 cm		X=39 cm		X=55,4 cm	
CV: 8,8%		CV: 8,27%		CV: 8,24%	

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable altura de planta de duraznero a los 80, 100 y 120 días fue no significativo (NS). En promedio general se determinó una altura en planta de 29,9 cm a los 80 días; 39 cm a los 100 días y 55,4 cm a los 120 días, esto como consecuencia del desarrollo fenológico del cultivo a lo largo del tiempo. (Cuadro N^o 2)

Existió una diferencia matemática bastante amplia entre tratamientos

especialmente a los 120 días; sin embargo estadísticamente al realizar el ADEVA fue no significativo.

El promedio la mejor altura de planta a los 80 días se registró en el T₂ con 31.9 cm y el más bajo el T₇ (Eco-Hum 1,0 cc/l) con 27.3 cm.

En una forma semejante y consistente, la mayor altura de planta se determinó en el T₅ (Razormin 1,5 cc/l) con 44,1 cm a los 100 días y 62,7 cm a los 120 días; en tanto que, la menor altura de planta estuvo presente en el tratamiento T₇ (Eco-Hum 1,0 cc/l), a los 100 y 120 días con un promedio de 30,5 cm y 44,9 cm respectivamente. (Cuadro N^o 1 y Gráfico N^o 1)

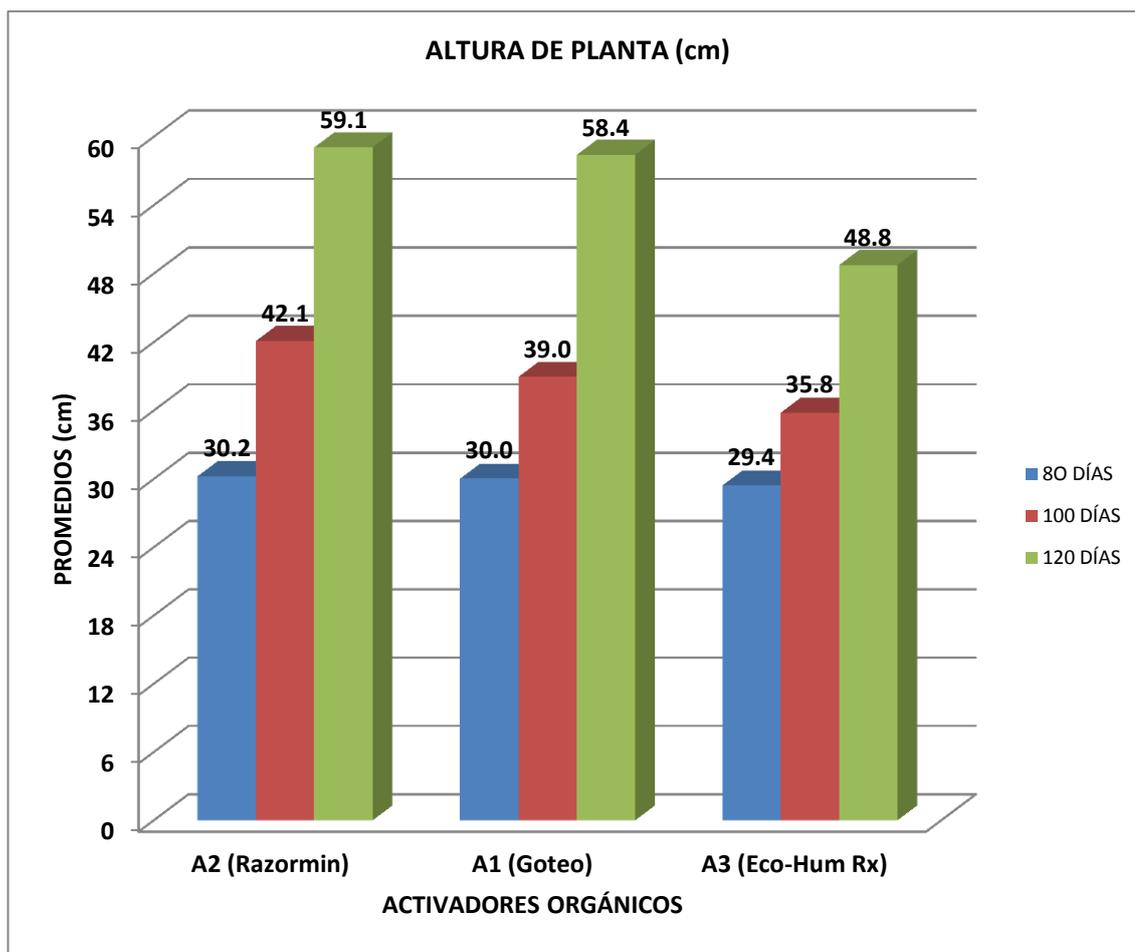
Existió una diferencia de 17, 8 cm a los 120 días entre el tratamiento mejor ubicado y el de menor promedio. La aplicación de Razormin en dosis de 1,5 cc/l es el tratamiento apropiado para obtener plántulas de mayor crecimiento en altura, mejorando las condiciones de nutrición en las primeras etapas de desarrollo de las plantas. Es posible que Razormin ejerciera mayormente su acción fisiológica sobre las plántulas, activando su crecimiento, ya que los bioestimulantes ejercen funciones fisiológicas al aplicarlos a los cultivos en pulverizaciones foliares a través del riego, para activar o estimular el desarrollo vegetativo de las plantas, causando mayor crecimiento en altura de las plántulas de duraznero.

Cuadro N^o 4. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A (activadores orgánicos) en la variable altura de planta a los 80, 100 y 120 días.

Factor A (Activadores orgánicos)	ALTURA DE PLANTA (cm)					
	80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (**)		120 DÍAS (**)	
	Promedios	Rango	Promedios	Rango	Promedios	Rango
A ₂ (Razormin)	30,2	A	42,1	A	59,1	A
A ₁ (Goteo)	30,0	A	39,0	AB	58,4	A
A ₃ (Eco-HumRx)	29,4	A	35,8	B	48,8	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Gráfico N^o 1. Tipos de Activadores orgánicos en la Variable altura de planta a los 80,100 y 120 días.



La respuesta de los activadores orgánicos en cuanto a la variable altura de planta en el periodo de 80 días fue semejante (NS); no así que a los 100 y 120 días tuvo una respuesta altamente significativa (**) esto se dio por el efecto de los productos aplicados (Cuadro N^o 4 y Gráfico N^o 1 y 2)

En promedio a los 80 días el mejor activador orgánico fue el Razormin (A₂) con 30,2 cm y el más bajo fue el Eco-Hum Rx (A₃) con 29,4 cm.

Examinando el factor activadores orgánicos, mediante la prueba de significación de Tukey al 5% en la evaluación de la altura de planta a los 100 y 120 días, se registraron dos rangos de significación en las dos lecturas. Mayor altura de planta experimentaron los tratamientos que recibieron aplicación de Razormin (A₂), con promedios de 42,1 cm a los 100 días y 59,1 cm a los 120 días; menor altura de planta por su parte, reportaron los tratamientos de Eco-Hum Rx (A₃), al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba, con promedios de 35,8 cm y 48,8

cm, para cada lectura, en su orden. (Cuadro N° 4)

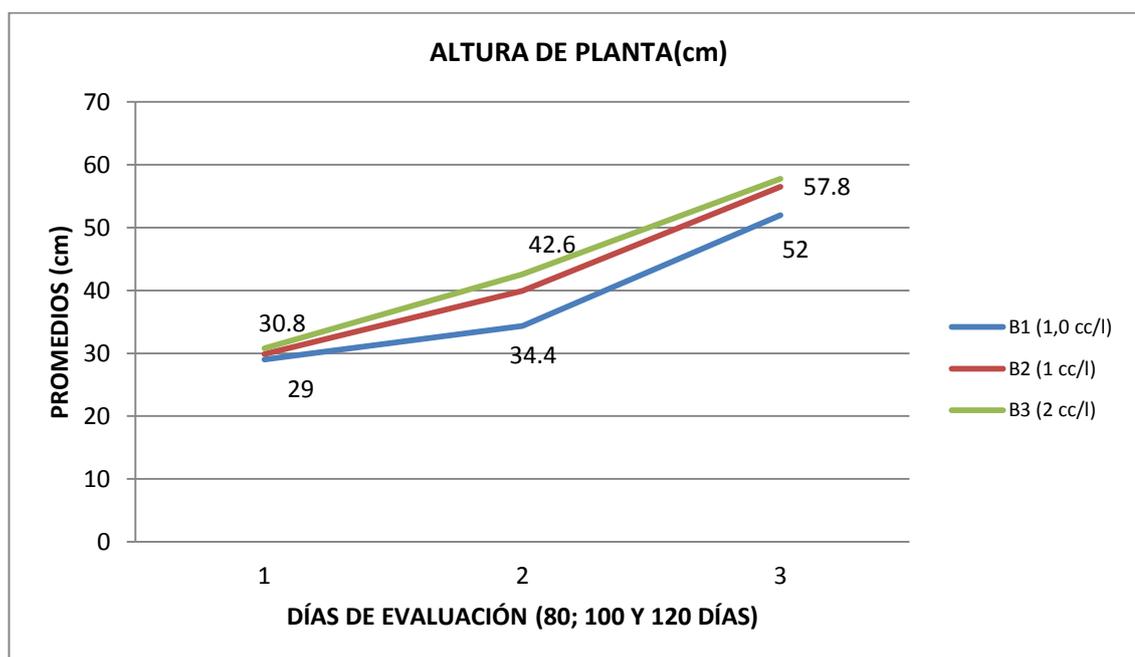
Cuadro N° 5. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (dosis de aplicación) en la variable altura de planta a los 80, 100 y 120 días.

Factor A (dosis)	ALTURA DE PLANTA (cm)					
	80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (**)		120 DÍAS (*)	
	Promedios	Rango	Promedios	Rango	Promedios	Rango
B ₂ (1,5 cc/l)	30,8	A	42,6	A	57,8	A
B ₃ (2,0 cc/l)	29,9	A	39,9	A	56,5	AB
B ₁ (1,0 cc/l)	29,0	A	34,4	B	51,9	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 2. Dosis de aplicación de los Activadores orgánicos en la Variable altura de planta a los 80, 100 y 120, días.



Al realizar el análisis del ADEVA; para evaluar las dosis de aplicación de los activadores orgánicos en cuanto a la variable altura de planta, se determinó diferencias altamente significativas a los 100 días; una diferencia significativa a los 120 días y por el contrario a los 80 días hubo una respuesta no significativa (NS).

La altura de planta a los 80 días, presentó el mejor promedio al aplicar los activadores en una dosis media de 1,5 cc/l (B₂) con 30.8 cm de altura, no así que con la dosis 1,0 cc/l (B₁) se determinó el promedio más bajo con una lectura de 20 cm.

Para el factor dosis de aplicación en cuanto a la variable altura de planta la prueba de Tukey al 5% nos determina qué; el mejor promedio en esta variable se consiguió en los tratamientos que recibieron aplicación de activadores orgánicos en una dosis de 1,5 cc/l (B₂), con promedios de 42,6 cm a los 100 días y 57,8 cm a los 120 días. Menor altura de planta, por su parte, reportaron los tratamientos de la dosis de 1 cc/l (B₁), al ubicarse en último lugar en la prueba, con promedios de 34,4 cm y 51,9 cm, para cada lectura, en su orden. (Cuadro N^o 5 y Gráfico N^o 3)

Se puede observar en el gráfico la tendencia de los bioestimulantes aplicados a mayor dosis menor altura de planta; esto quizá causado por una fitotoxicidad en las plantas.

4.3. DIÁMETRO DE TALLO (DT)

Cuadro N^o 6. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable diámetro de tallo a los 80, 100 y 120 días.

		DIÁMETRO DE TALLO					
		80 DÍAS		100 DÍAS		120 DÍAS	
F.V.	Gl	CM	FC	CM	FC	CM	FC
Repet.	2	0,14	3,04 NS	0,06	4,00 *	4,8E-03	0,18 NS
Factor A	2	0,12	2,79 NS	0,14	9,05 **	0,44	16,29 **
Factor B	2	0,01	0,31 NS	0,01	0,91 NS	0,31	11,41 **
Factor Ax B	4	0,03	0,63 NS	2,8E-03	0,18 NS	0,03	1,17 NS
Error	16	0,04		0,02		0,03	
Total	26						

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Cuadro N^o 7. Prueba de Tukey al 5% y resultados promedios para tratamientos en duraznero, en la variable DT a los 80, 100 y 120 días.

DIÁMETRO DE TALLO								
80 DÍAS			100 DÍAS			120 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₅	2.0	A	T ₆	2.4	A	T ₅	3.3	A
T ₆	2.0	A	T ₅	2.4	A	T ₆	3.3	A
T ₈	2.0	A	T ₄	2.4	A	T ₄	3.2	A
T ₇	1.9	A	T ₂	2.3	A	T ₂	3.2	A
T ₄	1.9	A	T ₈	2.2	A	T ₈	3.1	A
T ₃	1.8	A	T ₃	2.2	A	T ₃	3.0	A
T ₉	1.8	A	T ₉	2.1	A	T ₉	2.9	A
T ₂	1.7	A	T ₇	2.1	A	T ₁	2.7	A
T ₁	1.7	A	T ₁	2.1	A	T ₇	2.6	A
X=1,9 mm (NS)			X=2,2 mm (NS)			X=3 mm (NS)		
CV: 8,8%			CV: 8,8%			CV: 8,24%		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Para la interacción de factores AxB fueron factores independientes (NS); es decir, la respuesta de los activadores orgánicos no dependió de las dosis aplicadas para la variable diámetro de tallo en planta de duraznero a los 80, 100 y 120 días. En promedio general en esta investigación se determinó un diámetro de tallo de 1,9 mm a los 80 días; 2.2 mm a los 100 días y 3 mm a los 120 días. (Cuadro N^o 7)

A los 80 días de desarrollo del cultivo se determinaron que los tallos con mayor diámetro estuvieron presentes en los tratamientos T₅; T₆ y T₈ con 2 mm; mientras que el más bajo fue el T₂ y T₁ con 1.7 mm.

De forma distinta fue la respuesta a los 100 días, ya que el mejor promedio de 2.4 mm en el diámetro del tallo lo obtuvieron el T₆, T₅ y T₄.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, El diámetro de tallo fue mayor en el tratamiento T₅ (Razormin 1,5 cc/l) y T₆ con el mayor promedio de 3,3 milímetros a los 120 días, mientras que se registró el menor diámetro de tallo en el tratamiento T₇ (Eco-Hum 1,0 cc/l), con promedio de 2,6 mm, al ubicarse último lugar en la prueba. (Cuadro N^o 7)

Evaluando los resultados del crecimiento en diámetro de tallo, los activadores

orgánicos aplicados en tres dosis beneficiaron en general el crecimiento de los tallos de las plántulas de duraznero en diámetro.

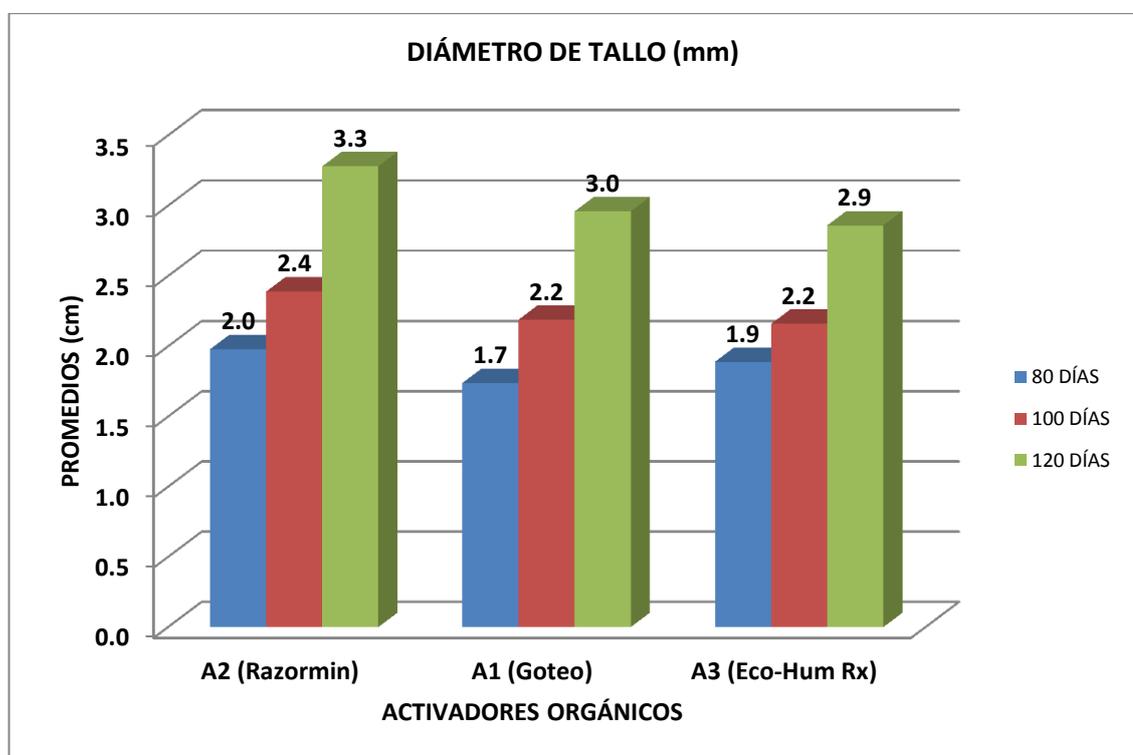
Cuadro N° 8. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A (activadores orgánicos) en la variable DT a los 80, 100 y 120 días.

Factor A	DIÁMETRO DE TALLO (mm)						
	80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (**)			120 DÍAS (**)	
	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Promedios	Rango
A ₂ (Razomin)	2	A	A ₂	2,39	A	3,28	A
A ₃ (Heco-humRx)	1,9	A	A ₁	2,19	B	2,96	B
A ₁ (Goteo)	1,7	A	A ₃	2,16	B	2,86	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 3. Tipos de activadores orgánicos en la variable diámetro de tallo a los 80, 100 y 100, días.



La respuesta de los activadores orgánicos en cuanto a la variable diámetro de tallo fue no significativa (NS) a los 80 días, mientras que a los 100 y 120 días fue altamente significativa (**), (Cuadro N^o 7)

En relación al diámetro de tallo a los 80 días, se obtuvo el mejor promedio al aplicar Razormin (A₂) con 2 mm en su diámetro; mientras que el más bajo fue Goteo (A₁) con 1,7 mm.

Según la prueba de Tukey al 5%, en la evaluación del diámetro de tallo a los 100 y 120 días, se detectaron dos rangos de significación A y B, el diámetro de tallo fue mayor en una forma semejante, en los tratamientos que recibieron aplicación de Razormin (A₂), con promedios de 2,4 mm a los 100 días y 3,3 mm a los 120 días; mientras que, los tratamientos de Goteo (A₁) y de Eco-Hum Rx (A₃), compartieron el segundo rango, con menor diámetro de tallo, cuyos promedios fueron de 2,19 mm y 2,16 mm a los 100 días y 2,96 mm y 2,85 mm a los 120 días. (Cuadro N^o 8 y Gráfico N^o 4 y 5). Esta respuesta del mejor tratamiento Razormin, se dio porque este bioestimulante favorece el desarrollo radicular y crecimiento tanto en longitud como en grosor de raíces y tallos, obteniéndose consecuentemente plántulas con tallo de mayor desarrollo en diámetro. Este producto está indicado para su uso en semilleros y viveros de todo tipo, así como tras el trasplante de hortalizas y árboles frutales al terreno definitivo.

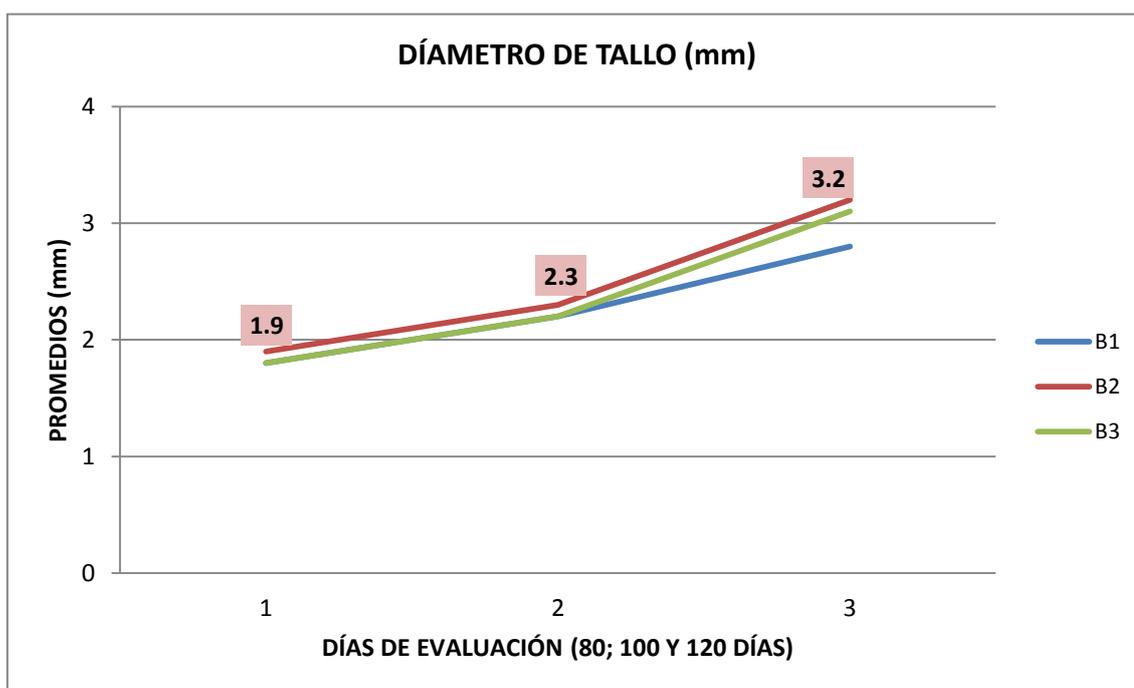
El diámetro de tallo es una característica varietal, además va a depender de factores como densidad de plantación, nutrición y sanidad de plántulas, índice de área foliar, altitud y sobre todo manejo agronómico del cultivo.

Cuadro N° 9. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (dosis de aplicación) en la variable diámetro de tallo a los 80, 100 y 120 días.

Factor A	DIÁMETRO DE TALLO (mm)					
	80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (NS)		120 DÍAS (**)	
	Promedios	Rango	Promedios	Rango	Promedios	Rango
B ₂	1,9	A	2,3	A	3,20	A
B ₃	1,87	A	2,23	A	3,06	A
B ₁	1,8	A	2,2	A	2,83	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%
 Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 4. Dosis de aplicación de los activadores orgánicos en la variable diámetro



Al realizar el análisis de Varianza ADEVA para evaluar la variable diámetro de tallo, se determinó que hubo una respuesta de las dosis de los activadores orgánicos aplicados, semejante (NS) a los 80 y 100 días; no así que fue altamente significativo (**) a los 120 días.

En una forma semejante y consistente el mejor diámetro de tallo a los 80 y 100 días se obtuvo en los tratamientos que tuvieron una dosis de 1,5 cc/l (B₂) con

lecturas de 1,9 mm y 2,3 mm respectivamente; por el contrario el menor diámetro de tallo fue en la dosis de 1 cc/l (B₁) con un valor de 1,8 mm a los 80 días y 2,2 mm a los 100 días.

Según la prueba de significación de Tukey al 5%, se registraron dos rangos de significación bien definidos (Cuadro 10). El tallo experimentó mayor crecimiento en diámetro en los tratamientos que recibieron aplicación de activadores orgánicos en la dosis de 1,5 cc/l (B₂), con promedio de 3,2 mm; seguido de los tratamientos de la dosis de 2,0 cc/l (B₃) con promedio de 3,1 mm, que compartió el primer rango. Menor diámetro de tallo, por su parte reportaron los tratamientos de la dosis de 1 cc/l (B₁), al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba, con promedio de 2,84 mm. (Cuadro N^o 8 y Gráfico N^o 6)

Con la aplicación de los activadores en la dosis de 1,5 cc/l, se obtuvieron los mejores resultados a los 120 días, superando el diámetro de tallo a los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (B₁); lo que permite confirmar que con la aplicación de dosis de 1,5 cc/l se alcanzan tallos más desarrollados, por lo que es el tratamiento apropiado para obtener plántulas de mayor altura y mejor diámetro de tallo.

4.4. NÚMERO DE HOJAS (NH)

Cuadro N^o 10. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable número de hojas por planta a los 80, 100 y 120 días.

		NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA					
		80 DÍAS		100 DÍAS		120 DÍAS	
F.V.	GI	CM	FC	CM	FC	CM	FC
Modelo	10	6,28	1,01	7,73	2,46	9,99	2,44
Repet.	2	12,70	2,05 NS	10,26	3,27 NS	12,93	3,16 NS
Factor A	2	12,70	2,05 NS	16,04	5,12 *	17,59	4,30 *
Factor B	2	0,93	0,15 NS	10,04	3,20 NS	17,81	4,35 *
Factor AxB	4	2,54	0,41 NS	1,15	0,37 NS	0,81	0,2 NS
Error	16	6,20		3,13		4,09	
Total	26						

ns = no significativo

* = significativo al 5%

Cuadro N^o 11. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable número de hojas planta a los 80, 100 y 120 días.

NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA								
80 DÍAS			100 DÍAS			120 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₅	22	A	T ₆	27	A	T ₅	36	A
T ₈	21	A	T ₅	27	A	T ₆	35	A
T ₆	21	A	T ₂	26	A	T ₂	34	A
T ₇	21	A	T ₈	25	A	T ₃	33	A
T ₄	20	A	T ₄	25	A	T ₈	32	A
T ₈	19	A	T ₃	25	A	T ₄	32	A
T ₃	19	A	T ₁	24	A	T ₉	32	A
T ₁	19	A	T ₇	23	A	T ₁	31	A
T ₂	18	A	T ₉	23	A	T ₇	31	A
X=20 hojas (NS)			X=25 hojas (NS)			X=33 hojas (NS)		
CV: 12.34%			CV: 7.12%			CV: 6.16%		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable número de hojas en planta de duraznero durante a los 80, 100 y 120 días fue no significativo (NS). En promedio general se determinó 20 hojas a los 80 días, 25 hojas a los 100 días y 33 hojas a los 120 días. (Cuadro N^o 10)

La variable número de hojas es una característica varietal y va a depender de la interacción genotipo ambiente; otros factores determinantes en esta variable serán, sanidad y nutrición de la plántula, vientos, humedad, temperatura y sobre todo el manejo agronómico del cultivo.

Realizando el análisis de variancia (Cuadro 11), se establecieron diferencias estadísticas no significativas entre tratamientos a lo largo del ensayo; sin embargo los tratamientos que presentaron mayor número de hojas por planta fueron: el T₅ con 22 hojas a los 80 días; el T₆ y T₅ con 27 hojas a los 100 días y el T₅ con 36 hojas a los 120 días.

Mientras los promedios más bajos en cuanto al número de hojas se determinaron en el T₂ con 18 hojas a los 80 días; el T₇ y T₉ con 23 hojas a los 100 días y el T₁ y T₇ con 31 hojas a los 120 días desde la germinación. (Cuadro N^o 11)

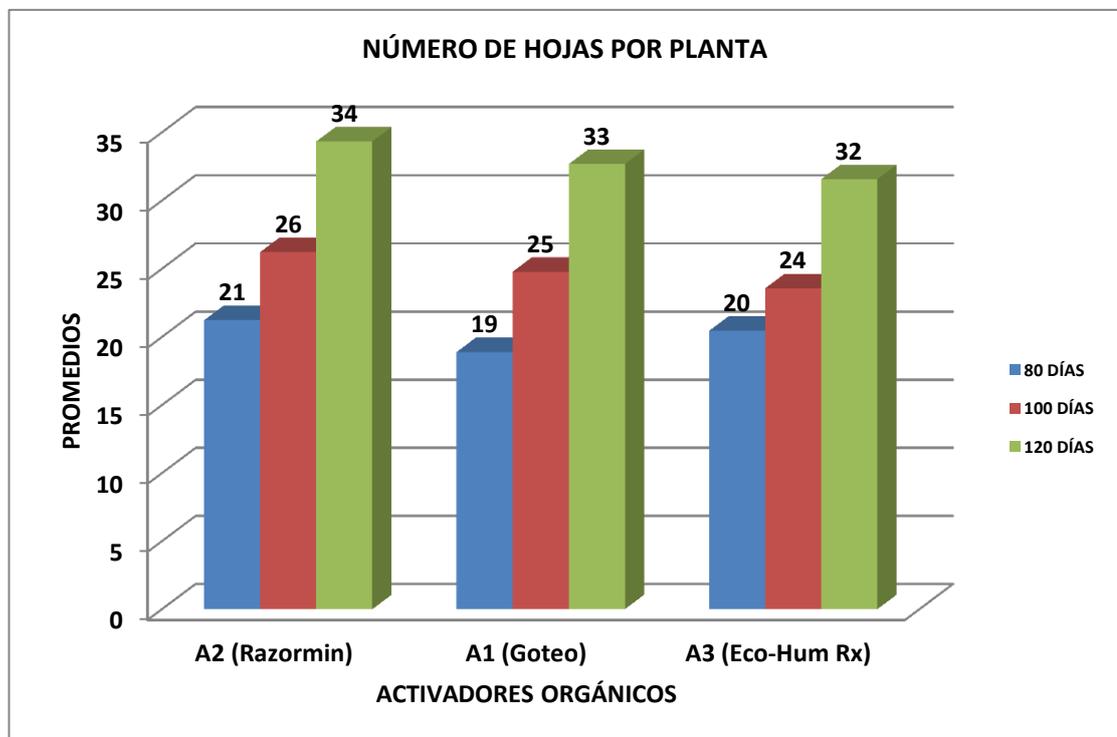
Analizando los resultados de la evaluación estadística del número de hojas por

plántula, es posible informar que, los activadores orgánicos aplicados en tres dosis beneficiaron en general el desarrollo de las hojas de las plántulas de duraznero. Estos resultados permite afirmar, el tratamiento más efectivo para obtener mayor número de hojas por plántula es la aplicación de Razormin en dosis de 1,5 cc/l, con lo cual se dota de mejores condiciones para el desarrollo de plántulas.

Cuadro N° 12. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A (activadores orgánicos) en la variable número de hojas por planta a los 80, 100 y 120 días.

NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA							
Factor A	80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (*)			120 DÍAS (*)	
	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Promedios	Rango
A ₂	21	A	A ₂	26	A	34	A
A ₃	20	A	A ₁	25	AB	33	AB
A ₁	19	A	A ₃	24	B	32	B

Gráfico N° 5. Tipos de Activadores orgánicos en la Variable número de hojas por planta a los 80,100 y120 días.



Para el factor A (activadores orgánicos) en cuanto a la variable número de hojas por planta, se presentó una respuesta semejante (NS) en sus promedios a los 80

días, mientras que su respuesta a los 100 y 120 días fue altamente significativo (**), (Cuadro N^o 10)

A pesar de la similitud estadística a los 80 días, el mejor promedio fue cuantificado en el activador Razormin (A₂) con 21 hojas por planta y el de menor promedio fue para Goteo (A₁) con 19 hojas/planta.

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% , se determinó que el mayor número de hojas se alcanzó en los tratamientos que recibieron aplicación de Razormin (A₂), con promedios de 26 hojas a los 100 días y 34 hojas a los 120 días, ubicados en el primer rango; seguidos de los tratamientos de Goteo (A₁) que compartieron el primero y segundo rango, con promedios de 25 hojas a los 100 días y 33 hojas a los 120 días; en tanto que, los tratamientos de Eco- Hum Rx (A₃), se ubicaron en el segundo rango, con menor número de hojas, promediando 24 hojas y 32 hojas, para cada lectura, en su orden. (Cuadro N^o 12 y Gráfico N^o 7 y 8)

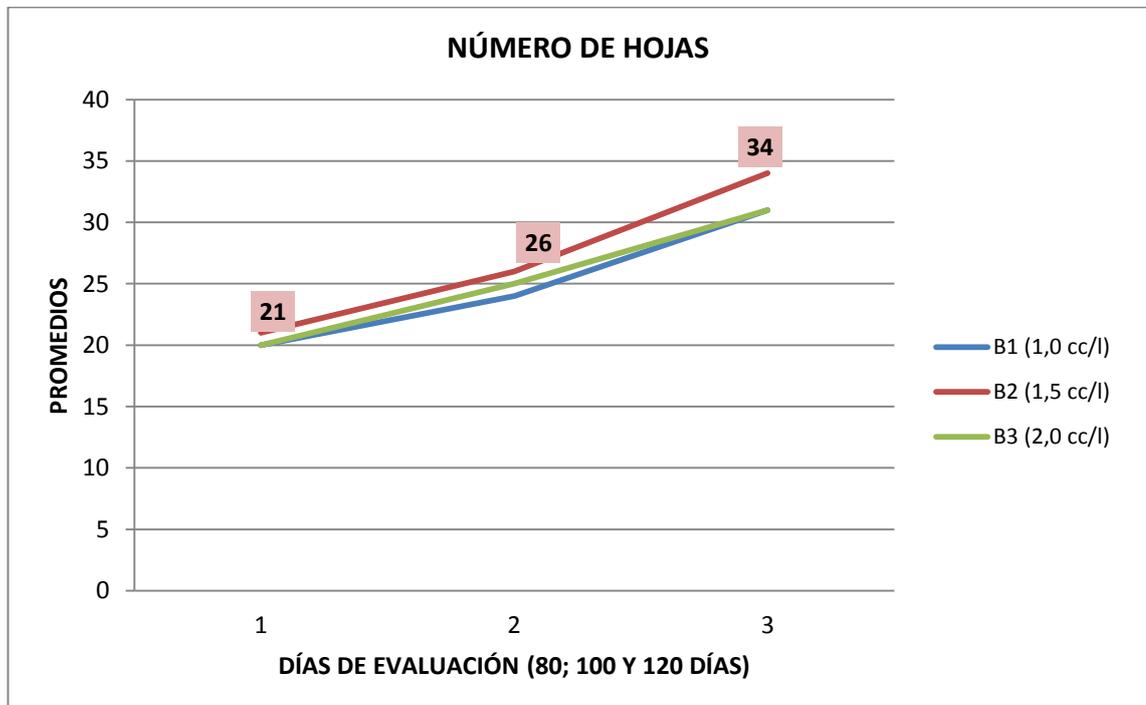
Razormin es una mezcla de bioestimulantes, unidos con aminoácidos, polisacáridos, macro y microelementos cuya combinación produce un desarrollo tanto del aparato radicular como de la parte aérea de las plantas, produciendo su uso una mayor y mejor producción, lo que influyó favorablemente en el desarrollo de las plántulas consiguiéndose mayor número de hojas en este ensayo.

Cuadro N° 13. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (dosis de aplicación) en la variable número de hojas por planta a los 80, 100 y 120 días.

NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA							
80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (NS)		120 DÍAS (*)			
Factor A	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Rango	Promedios
B ₂	21	A	B ₂	26	A	34	A
B ₁	20	A	B ₃	25	A	31	AB
B ₃	20	A	B ₁	24	A	31	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%
 Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 6. Dosis de aplicación de los activadores orgánicos en la variable número de hojas por planta a los 80,100 y 120 días.



Al realizar el análisis del ADEVA; para evaluar las dosis de aplicación de los activadores orgánicos en cuanto a la variable número de hojas planta, se determinó una respuesta altamente significativa a los 120 días y por el contrario a los 80 y 100 días hubo una respuesta no significativa (NS). (Cuadro N^o 10)

En términos generales el mayor número de hojas a los 80 y 100 días, se obtuvo al aplicar en el ensayo una dosis de 1,5 cc/l (B₂) de activadores con un número de 21 y 26 hojas/ planta respectivamente, no así que el menor número se determinó en el B₁ y B₃ con 20 hojas/ planta a los 80 días y a los 120 días fue el B₁ con 24 hojas/planta.

Tukey al 5%, nos determinó que el mayor número de hojas se obtuvo en los tratamientos que recibieron aplicación de activadores orgánicos en la dosis de 1,5 cc/l (B₂), con promedio de 34 hojas, ubicado en el primer rango; el menor número de hojas, por su parte, reportaron los tratamientos de la dosis de 1 cc/l (B₁), al ubicarse último en la prueba, siendo el promedio de 31 hojas. (Cuadro N^o 13 y Gráfico N^o 9)

Estos resultados diferentes a los 120 días se dieron posiblemente a que a una dosis más alta de 1.5 cc produce un efecto defoliante por acción del ácido Etileno que poseen estos fitoreguladores.

4.5. LONGITUD DE LA HOJA (LH)

Cuadro N° 14. Resumen del análisis de varianza (ADEVA), para evaluar la variable longitud de hoja a los 80, 100 y 120 días.

		LONGITUD DE HOJA					
		80 DÍAS		100 DÍAS		120 DÍAS	
F.V.	GI	CM	FC	CM	FC	CM	FC
Modelo	10	0,56	1,14	2,18	3,56	2,73	8,67
Repet.	2	1,36	2,79 NS	0,11	0,19 NS	1,08	3,43 NS
Factor A	2	0,23	0,48 NS	5,96	9,74 **	8,12	25,77 **
Factor B	2	0,94	1,91 NS	3,20	5,23 *	3,05	9,67 N**
Factor AxB	4	0,13	0,27 NS	0,81	1,33 NS	0,71	2,24 NS
Error	16	0,49		0,61		0,32	
Total	26						

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Cuadro N° 15. Prueba de Tukey al 5% y promedios para tratamientos en duraznero, en la variable longitud de la hoja a los a los 80, 100 y 120 días.

LONGITUD DE HOJA EN cm						
80 DÍAS			100 DÍAS		120 DÍAS	
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Tratamientos	Promedios
T ₃	5,8	A	T ₅	9,7	T ₆	11,2
T ₂	5,7	A	T ₆	9,6	T ₅	11,0
T ₆	5,6	A	T ₉	8,5	T ₂	10,2
T ₅	5,6	A	T ₂	8,3	T ₄	9,7
T ₉	5,2	A	T ₄	8,1	T ₈	9,6
T ₈	5,2	A	T ₁	7,9	T ₁	9,5
T ₇	5,1	A	T ₃	7,7	T ₃	9,5
T ₁	5,0	A	T ₈	7,2	T ₉	8,7
T ₄	4,8	A	T ₇	7,0	T ₇	8,1
X=5,3 cm (NS)			X=8,2 cm		X=9,7 cm	
CV: 13.13%			CV: 9,53%		CV: 5.77%	

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Al realizar el análisis de varianza para la variable longitud de hoja a los 80, 100 y 120 días, la respuesta de los tratamientos fueron no significativos (NS), o lo que es lo mismo decir, que la respuesta de los bioestimulantes no dependió de las dosis aplicadas. (Cuadro N° 14)

Los promedios generales de longitud de hoja fueron de: 5,3 cm a los 80 días, 8,2

cm a los 100 días y 9,7 cm a los 120 días.

La longitud de hoja presentó diferencias siendo así que: la mayor longitud de hoja a los 80 días lo registró el T₃ (Eco-Hum Rx 2,0 cc/l) con 5.8 cm; a los 80 días en cambio fue el T₅ (Razormin 1,5 cc/l) con 9.7 cm y a los 120 días el tratamiento T₆ (Razormin 2,0 cc/l) con un promedio de 11,2 cm. Los menores promedios fueron para el T₄ con 4.8 cm a los 80 días y en una forma semejante el T₇ (Eco-Hum 1,0 cc/l) a los 100 y 120 días con lecturas de 7 cm y 8.1 cm respectivamente. (Cuadro N^o 15)

El tratamiento más efectivo para obtener mayor crecimiento en longitud de la hoja es la aplicación de Razormin en dosis de 1,5 cc/l, con lo cual se dota de mejores condiciones para el desarrollo de plántulas, obteniendo a más de mayor altura de planta, mejor número de hojas y de mayor longitud.

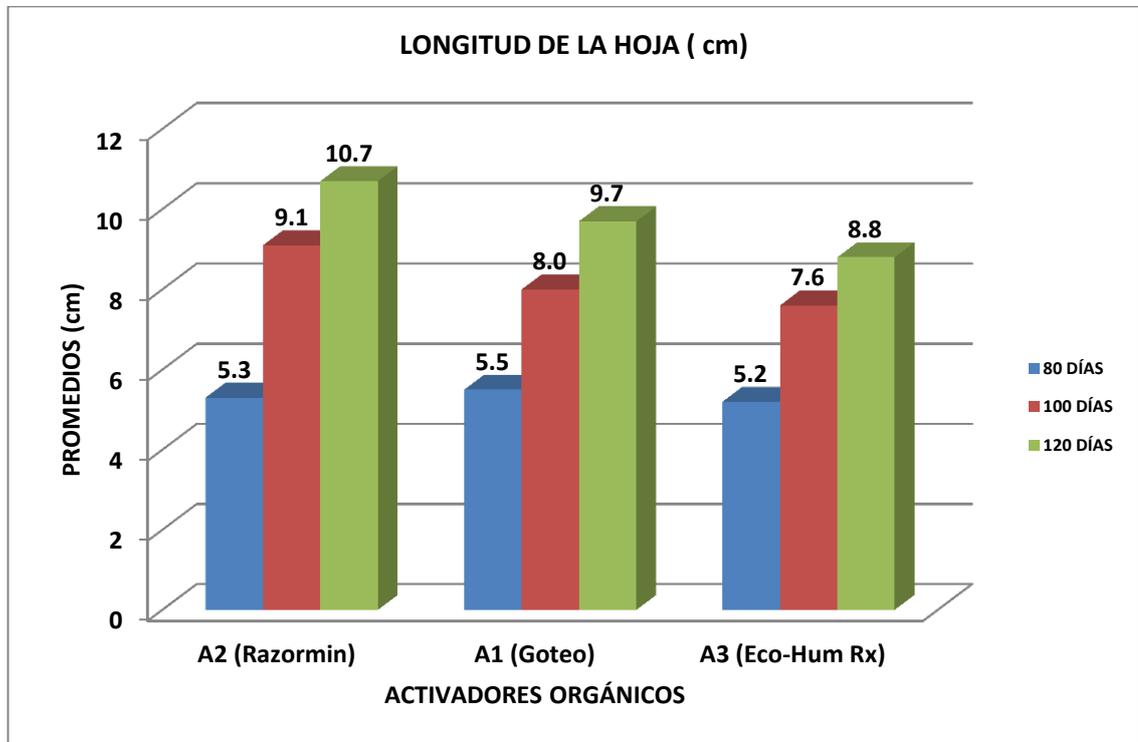
Razormin, provoca el enraizamiento y aumenta la división celular. Favorece la absorción de nutrientes de suelo y aporta nutrientes (macro y microelementos). Favorece el desarrollo de microorganismos del suelo. Ayuda a los cultivos en situaciones de estrés y Fitotoxicidad. Incrementa la longevidad de la planta. Ayuda en momentos de gran actividad vegetativa; factores que beneficiaron el general crecimiento y desarrollo de las plántulas, obteniéndose hojas más vigorosas.

Cuadro N^o 16. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (activadores orgánicos) en la variable longitud de la hoja a los 80, 100 y 120 días.

LONGITUD DE LA HOJA (cm)							
80 DÍAS (NS)			100 DÍAS (**)			120 DÍAS (**)	
Factor A	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Promedios	Rango
A ₁	5,5	A	A ₂	9,1	A	10,7	A
A ₂	5,3	A	A ₁	8	B	9,7	B
A ₃	5,2	A	A ₃	7,6	B	8,8	C

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%
 Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 7. Tipos de Activadores orgánicos, en la Variable longitud de la hoja a los 80, 100 y 120 días.



La respuesta de los activadores orgánicos en cuanto a la variable longitud de hoja fue no significativa (NS) a los 80 días, no así que a los 100 y 120 días fue altamente significativa (**), (Cuadro N° 14)

En forma general a los 80 días hubo una diferencia de solo 3 mm entre el tratamiento con mejor promedio y el más bajo, siendo así que el mayor promedio fue de 5.5 cm que registró A₁ (Goteo) y la menor longitud lo presentó el Eco-Hum Rx (A₃) con 5.2 cm.

Analizando el factor activadores orgánicos, en el crecimiento en longitud de la hoja a los 100 y 120 días, la prueba de significación de Tukey al 5% reportó dos rangos de significación a los 100 días y tres rangos a los 120 días (Cuadro 16). Las hojas experimentaron mayor crecimiento en longitud en los tratamientos que recibieron aplicación de Razormin (A₂), con promedios de 9,1 cm a los 100 días y 10,7 cm a los 120 días; en tanto que, los tratamientos de Eco-Hum Rx (A₃), presentaron hojas de menor longitud, con promedios de 7,6 cm y 8,8 cm, para los

100 y 120 días respectivamente en su orden. (Cuadro N^o 16 y Gráfico N^o 10 y 11)

Los mejores resultados se obtuvieron con la utilización de Razormin (A₂), cuyos tratamientos superaron la longitud de la hoja en promedio de 1,5 cm a los 100 días y 1,9 cm a los 120 días, que lo reportado por los tratamientos del activador Eco-Hum Rx (A₃).

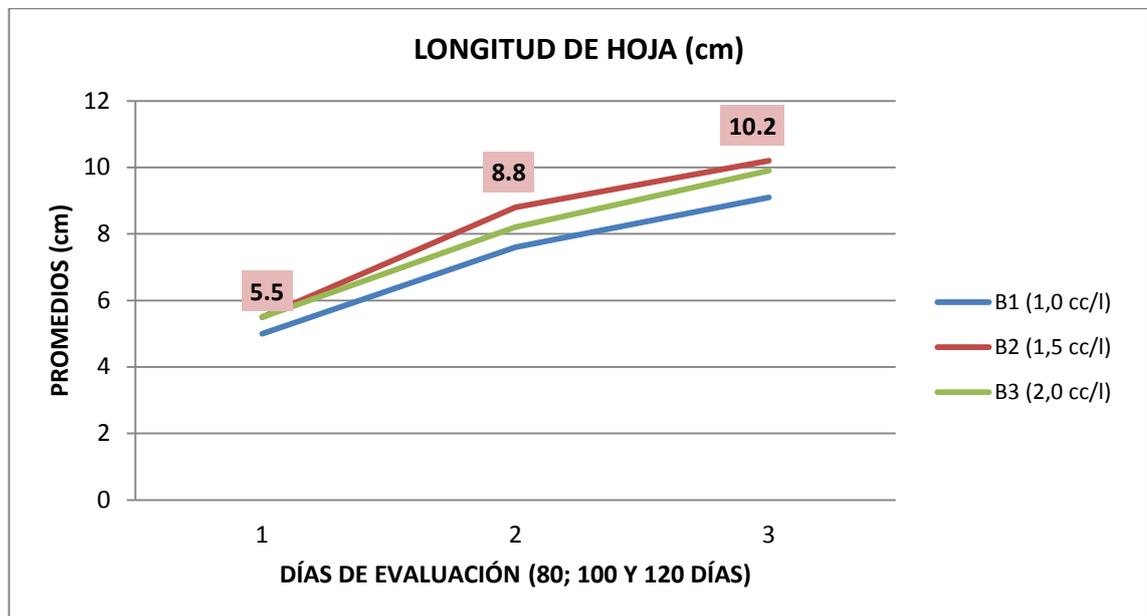
Cuadro N^o 17. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (dosis de aplicación) en la variable longitud de la hoja a los 80, 100 y 120 días.

		LONGITUD DE LA HOJA (cm)					
		80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (*)		120 DÍAS (**)	
Factor A	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Promedios	Rango
B ₃	5,5	A	B ₂	8,8	A	10,2	A
B ₂	5,5	A	B ₃	8,2	AB	9,9	A
B ₁	5.0	A	B ₁	7,6	B	9,1	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 8. Dosis de aplicación de los activadores orgánicos, en la variable longitud de la hoja a los 80, 100 y 120, días.



Mediante el análisis del ADEVA; para evaluar la respuesta de las dosis de aplicación de los activadores orgánicos, en cuanto a la variable longitud de hoja se determinó una respuesta no significativa (NS) a los 80 días y altamente significativa(**) a los 100 y 120 días.

A los 80 días los mejores tratamientos (B₂) y (B₃) presentaron 5,5 cm en el largo de la hoja, mientras que el más bajo (B₁) presentó 5 cm en la longitud, esta diferencia mínima se deba quizá a las condiciones ambientales controladas en un umbráculo a las cuales fueron sometidos las plantas de duraznero para su germinación y desarrollo, además esta es una característica varietal que depende del desarrollo fenológico del cultivo y su adaptación al ambiente.

Evaluando el factor dosis de aplicación en la longitud de la hoja a los 100 y 120 días, la prueba de significación de Tukey al 5%, determinó que las hojas experimentaron mayor crecimiento en longitud en los tratamientos que recibieron aplicación de activadores orgánicos en la dosis de 1,5 cc/l (B₂), con promedios de 8,8 cm a los 100 días y 10,2 cm a los 120 días. Menor longitud de la hoja, por su parte, reportaron los tratamientos de la dosis de 1 cc/l (B₁), al ubicarse en el

segundo rango y último lugar en la prueba, con promedios de 7,6 cm y 9,1 cm, para cada lectura, en su orden. (Cuadro N^o 17 y Gráfico N^o 12)

Con la aplicación de los activadores en la dosis de 1,5 cc/l, se obtuvieron los mejores resultados, superando la longitud de la hoja en promedio de 1,2 cm a los 100 días y 1,1 cm a los 120 días, que los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (B₁), por lo que se puede inferir que, el tratamiento más efectivo para obtener mayor crecimiento en longitud de la hoja es la aplicación de Razormin en dosis de 1,5 cc/l, con lo cual se dota de mejores condiciones para el desarrollo de plántulas, obteniendo mayor altura de planta y mejor número de hojas y de mayor longitud.

4.6. ANCHO DE LA HOJA (AH)

Cuadro N^o 18. Resumen del análisis de varianza (ADEVA), para evaluar la variable ancho de la hoja a los 80, 100 y 120 días.

		ANCHO DE HOJA					
		80 DÍAS		100 DÍAS		120 DÍAS	
F.V.	GI	CM	FC	CM	FC	CM	FC
Modelo	10	0,01	1,00	0,09	1,80	0,37	6,92
Repet.	2	0,01	1,22 NS	0,18	3,58 NS	0,08	1,52 NS
Factor A	2	4,8E-03	0,43 NS	0,10	1,91 NS	1,30	24,51 *
Factor B	2	0,01	1,22 NS	0,02	0,38 NS	0,25	4,71 *
Factor AxB	4	0,01	1,07 NS	0,08	1,55 NS	0,10	1,93 NS
Error	16	0,01		0,05		0,05	
Total	26						

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Cuadro N^o 19. Prueba de Tukey al 5% y resultados promedios para tratamientos en duraznero, en la variable ancho de la hoja los a los 80, 100 y 120 días.

ANCHO DE HOJA								
80 DÍAS			100 DÍAS			120 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₅	1,3	A	T ₃	1,8	A	T ₅	2,8	A
T ₇	1,2	A	T ₇	1,5	A	T ₆	2,5	A
T ₈	1,2	A	T ₁	1,5	A	T ₄	2,4	A
T ₄	1,2	A	T ₂	1,5	A	T ₃	2,3	A
T ₃	1,2	A	T ₆	1,5	A	T ₂	2,1	A
T ₂	1,2	A	T ₅	1,5	A	T ₈	2,0	A
T ₁	1,1	A	T ₈	1,4	A	T ₇	1,8	A
T ₆	1,1	A	T ₄	1,4	A	T ₁	1,7	A
T ₉	1,1	A	T ₉	1,3	A	T ₉	1,7	A
X=1,2 cm (NS)			X=1,5 cm (NS)			X=2,1 cm (NS)		
CV: 9,02%			CV: 15,11%			CV: 10,74%		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable ancho de hoja en duraznero a los 80, 100 y 120 días fue no significativo (NS); es decir la respuesta de los activadores orgánicos no dependió de las dosis aplicadas, con promedios de 1,2 cm a los 80 días, 1,5 cm a los 100 días y 2,1 cm a los 120 días. (Cuadro N^o 19)

En promedio se reporta que el ancho de la hoja a los 80 y 120 días fue mayor en el tratamiento T₅ (Razormin 1,5 cc/l) con una dimensión de 1,3 cm y 2,8 cm respectivamente para cada lectura, no así que a los 100 días fue el T₃ (Goteo 2 cc/l).

El menor ancho de la hoja, por su parte, reportaron los tratamientos T₁ (Goteo 1 cc/l), T₆ (Razormin 2 cc/l) y T₉ (Eco-Hum 2,0 cc/l) con un promedio de 1,1 cm por igual; a los 100 días fue el T₉ (Eco-Hum 2,0 cc/l) con 1,3 cm y finalmente a los 120 días fueron el T₁ y T₉ con 1,7 cm (Cuadro N^o 19)

En base a estos resultados; el tratamiento más efectivo para obtener mayor crecimiento en ancho de la hoja es la aplicación de Razormin en dosis de 1,5 cc/l, con lo cual las plantas encuentran mejores condiciones para el desarrollo,

obteniendo a más de mayor altura de planta, mejor número de hojas, de mayor longitud y ancho. Razormin es un bioestimulante líquido formulado a partir de aminoácidos, macro y microelementos cuyo empleo favorece el desarrollo radicular y de la parte aérea de las plantas, así como una mejor producción, lo que se consiguió especialmente con la aplicación de la dosis de 1,5 cc/l.

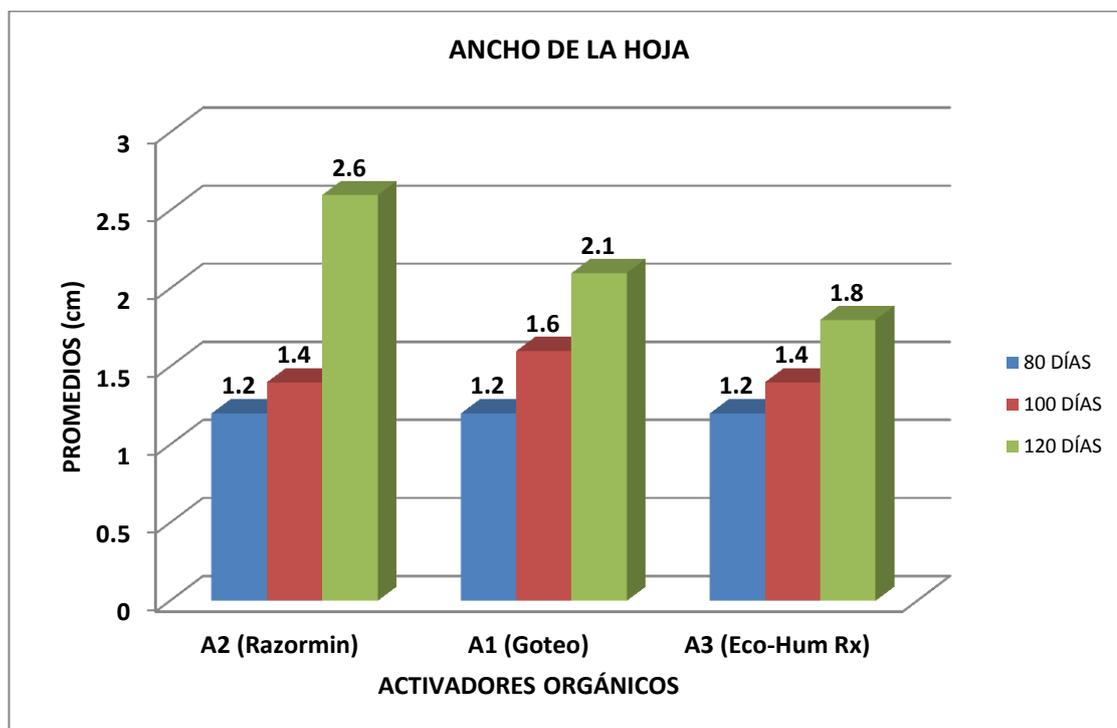
Cuadro N° 20. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (activadores orgánicos) en la variable ancho de la hoja los 80, 100 y 120 días.

Factor A	ANCHO DE HOJA							
	80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (NS)			120 DÍAS (*)		
	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
A ₂	1,2	A	A ₁	1,6	A	A ₂	2,6	A
A ₃	1,2	A	A ₂	1,4	A	A ₁	2,1	B
A ₁	1,2	A	A ₃	1,4	A	A ₃	1,8	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 9. Tipos de Activadores orgánicos, en la Variable ancho de la hoja los 80,100 y 120, días.



La respuesta de los activadores orgánicos en cuanto a la variable ancho de hoja fue no significativa (NS) a los 80 y 100 días, no así que a los 120 días fue significativa (*). (Cuadro N^o 18)

A los 80 días en la variable ancho de hoja, hubo una igualdad estadística en todos los tratamientos los cuales presentaron una dimensión de 1.2 cm, esto confirma que es una característica varietal y al encontrarse en condiciones controladas, ya que este trabajo investigativo se lo realizó bajo umbráculo por lo que se obtuvo esta respuesta semejante, también se puede afirmar que el efecto de los bioestimulantes probados en esta investigación requiere de un periodo de tiempo (+ de 80 días), para poder observar sus beneficios.

A los 100 días la mejor respuesta se obtuvo al aplicar Goteo (A₁) con un promedio de 1.6 cm, mientras que los restantes tratamientos presentaron un promedio de 1.4 cm, esta diferencia de 2 mm quizá se deba a un efecto del azar al momento de toma de muestras.

Con la prueba de Tukey al 5%, se determinó que el mayor crecimiento en ancho de la hoja reportaron los tratamientos que recibieron aplicación de Razormin (A₂), con promedio de 2,6 cm, ubicado en el primer rango; mientras que, los tratamientos de Goteo (A₁) y Eco-Hum Rx (A₃), reportaron menor ancho de la hoja, al compartir el segundo rango con promedios de 2,1 cm y 1,8 cm, respectivamente, en su orden. (Cuadro N^o 20 y Gráfico N^o 13)

Los mejores resultados se alcanzaron con la utilización de Razormin (A₂), cuyos tratamientos superaron el ancho de la hoja en promedio de 0,8 cm a los 120 días, que lo reportado por los tratamientos del activador Eco-Hum Rx (A₃).

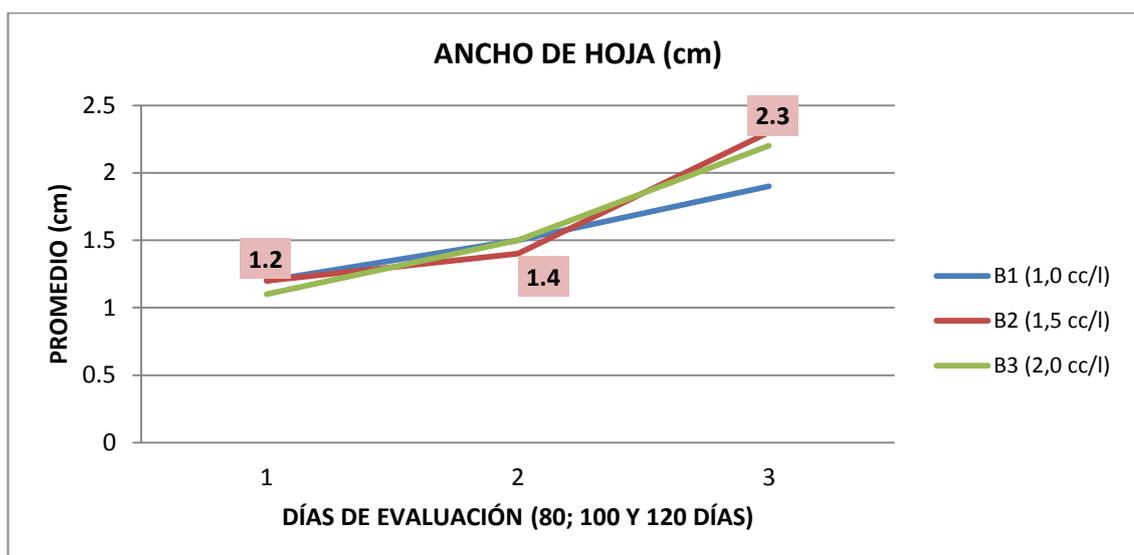
Cuadro N° 21. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (dosis de aplicación) en la variable ancho de la hoja a los 80, 100 y 120 días.

		ANCHO DE HOJA						
		80 DÍAS (NS)		100 DÍAS (NS)			120 DÍAS (*)	
Factor B	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
B ₂	1,2	A	B ₃	1,5	A	B ₂	2,3	A
B ₁	1,2	A	B ₁	1,5	A	B ₃	2,2	AB
B ₃	1,1	A	B ₂	1,4	A	B ₁	1,9	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 10. Dosis de aplicación de los Activadores orgánicos, en la Variable ancho de la hoja los 80, 100 y 120, días.



Al realizar el análisis del ADEVA; para evaluar la respuesta de las dosis de aplicación de los activadores orgánicos en cuanto a la variable ancho de hoja, se determinó una respuesta altamente significativa a los 120 días y por el contrario a los 80 y 100 días hubo una respuesta no significativa (NS). (Cuadro N° 18)

A los 80 días se determinó el mayor promedio en la variable ancho de hoja al aplicar bioestimulantes en una dosis de 1,5 cc/l (B₂) y 1 cc/l (B₁) con una lectura de 1,2 cm por igual, a los 100 días en cambio se registró en la dosis de 2,0 cc/l

(B₃) y 1 cc/l (B₁) con un promedio de 1,5 cm por igual, la diferencia con el menor tratamiento fue de apenas 1 mm; esta respuesta se debe quizá a que esta variable es una característica varietal como ya se infirió en anteriores variables.

La prueba de Tukey al 5% estableció que las hojas experimentaron mayor crecimiento en ancho en los tratamientos que recibieron aplicación de activadores orgánicos en la dosis de 1,5 cc/l (B₂) y el menor ancho de la hoja, por su parte, presentó la dosis de 1 cc/l (B₁) con un promedio de 1,9 cm (Cuadro N^o 21 y Gráfico N^o 1a).

Con la aplicación de los activadores en la dosis de 1,5 cc/l, se obtuvieron los mejores resultados, superando el ancho de la hoja en promedio de 0,4 cm a los 120 días, que los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (B₁).

4.7. VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR (VSR)

Cuadro N^o 22. Resumen del análisis de varianza (ADEVA), para evaluar la variable volumen del sistema radicular.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR				
F.V.	GI	SC	CM	FC
Modelo	10	402,06	40,21	4,61
Repet.	2	13,40	6,70	0,77 NS
Factor A	2	178,09	89,04	10,20 **
Factor B	2	173,41	86,70	9,93 **
Factor AxB	4	37,17	9,29	1,06 NS
Error	16	139,66	8,73	
Total	26	541,73		

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Cuadro N° 23. Resultados promedios para tratamientos en duraznero, en la variable volumen del sistema radicular.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR	
Tratamientos	Promedios
T ₅	35,3
T ₂	33,1
T ₆	31,4
T ₃	30,5
T ₄	29,6
T ₈	28,4
T ₁	25,3
T ₉	24,7
T ₇	23,3
<i>X</i> =29,1 CC	
CV: 10,16%	

La respuesta de los activadores orgánicos no dependió de las dosis aplicadas es decir la respuesta de los tratamientos fue no significativo (NS); para la variable volumen radicular. En promedio general se determinó un volumen de raíz de 29,1 cc; en las plantas de duraznero bajo el efecto de diferentes dosis de bioreguladores. (Cuadro N° 22)

El mayor volumen del sistema radicular se observó en el tratamiento T₅ (Razormin 1,5 cc/l) con promedio de 35,3 cc. El menor volumen del sistema radicular, por su parte, reportó el tratamiento T₇ (Eco-Hum 1,0 cc/l), con promedio de 23,3 cc, en el último lugar en la prueba. (Cuadro N° 23)

La evaluación estadística del volumen del sistema radicular, permite confirmar que, la aplicación de activadores orgánicos en tres dosis influyó favorablemente en el desarrollo del sistema radicular al encontrar mejores condiciones, consecuentemente, se mejorará el crecimiento en altura de planta y el desarrollo general de las plántulas; la formulación de los bioestimulantes como Razormin induce primero el enraizamiento y posteriormente al desarrollo radicular y de masa foliar, estimulando la división celular.

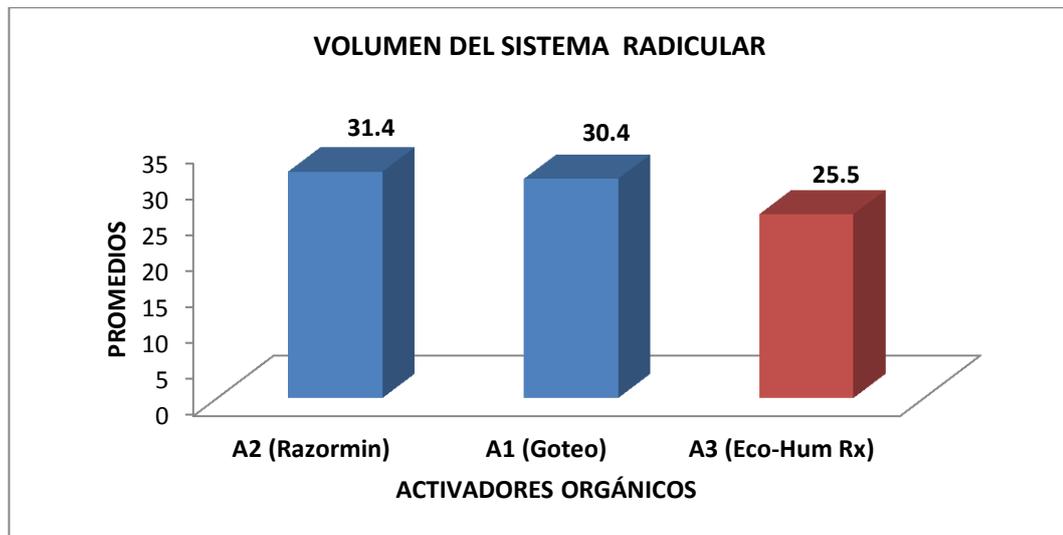
La presencia de aminoácidos y polisacáridos entre sus componentes, favorece la absorción de nutrientes (macro y microelementos) que contiene.

Cuadro N° 24. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (activadores orgánicos) en la variable volumen del sistema radicular.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR (**)		
Factor A	Promedios	Rango
A ₂	31,36	A
A ₁	30,39	A
A ₃	25,49	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Gráfico N° 11. Tipos de Activadores orgánicos, en la Variable volumen del sistema radicular.



La respuesta de los activadores orgánicos en cuanto a la variable volumen radicular, fue altamente significativa (**), (Cuadro N° 22)

En referencia al factor activadores orgánicos, en el volumen del sistema radicular, la prueba de Tukey al 5%; reportó que las raíces experimentaron mayor volumen en los tratamientos que recibieron aplicación de Razormin (A₂), con promedio de

31,4 cc, y Goteo (A₁) con 30,4 cc; mientras que los tratamientos de Eco-Hum Rx (A₃), reportaron las raíces de menor volumen, al ubicarse en último lugar en la prueba, con promedio de 25,47 cc (Cuadro N^o 24 y Gráfico N^o 15)

Los mejores resultados se alcanzaron con la utilización de Razormin (A₂), cuyos tratamientos superaron el volumen del sistema radicular, que lo reportado por los tratamientos del activador Eco-Hum Rx (A₃)

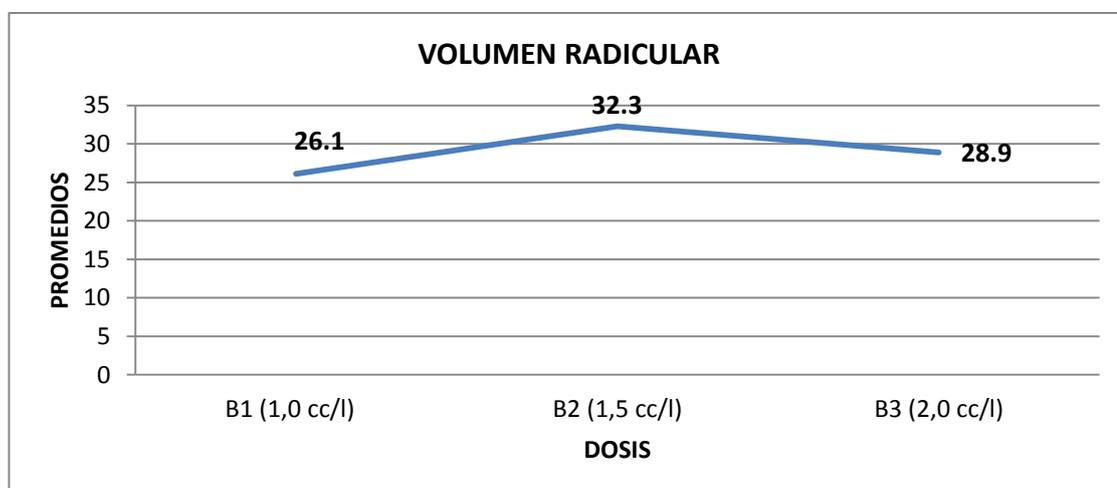
El volumen del sistema radicular va estar directamente relacionado por la textura y estructura del suelo, es decir a suelos más sueltos mayor volumen abra. Esta variable es de gran importancia para el trasplante al sitio definitivo, ya que si posee un buen sistema radicular mejor será el prendimiento del duraznero en el campo.

Cuadro N^o 25. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (dosis de aplicación) en la variable volumen del sistema radicular.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR (*)		
Factor B	Promedios	Rango
B ₂	32,27	A
B ₃	28,90	AB
B ₁	26,07	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Gráfico N^o 12. Dosis de aplicación de los Activadores orgánicos, en la Variable volumen del sistema radicular.



Al realizar el análisis del ADEVA; para evaluar la respuesta de las dosis de aplicación de los activadores orgánicos en cuanto a la variable volumen radicular, se determinó una respuesta altamente significativa (**), (Cuadro N^o 22)

Al realizar la prueba de Tukey al 5%; se registró el mayor volumen del sistema radicular en los tratamientos que recibieron aplicación de activadores orgánicos en la dosis de 1,5 cc/l (B₂) con un promedio de 32,3 cc; el menor volumen del sistema radicular, por su parte, reportaron los tratamientos de la dosis de 1 cc/l (B₁), con 26,1cc.

Con la aplicación de los activadores en la dosis de 1,5 cc/l, se obtuvieron los mejores resultados, superando el volumen en promedio de 6,2 cc, que los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (B₁) (Cuadro N^o 25 y Gráfico N^o 16)

4.8. COEFICIENTE DE VARIACIÓN

El CV, es un indicador estadístico, que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje.

Varios autores como Beaver, J. y Beaver, L.; manifiestan que en variables que están bajo el control del investigador, deben ser valores inferiores al 20 % del CV.

Sin embargo se aceptan valores superiores al 20 % del CV en variables que no están bajo el control del investigador y dependen fuertemente del ambiente como la incidencia y severidad de enfermedades.

El Coeficiente de Variación; es un valor estadístico que mide la consistencia y variabilidad de los resultados, y está evaluado en porcentaje.

En esta investigación se calcularon valores de CV menores al 20%, siendo esto un indicador de la validez y consistencia de los resultados, inferencias, conclusiones y recomendaciones.

4.9. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.

Cuadro N° 26. correlación y regresión lineal

Componentes del Rendimiento (Variables independientes Xs)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R%)
Altura de planta a los 100 días	0.43 **	0.57	32
Diámetro de tallo a los 100 días	12.45 **	0.51	26
Diámetro de tallo a los 120 días	5.58 *	0.39	15
Longitud de la hoja 120 días	1.36 *	0.38	14

4.12.1. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (R)

En esta investigación se evaluaron correlación positiva en las variables; altura de planta a los 100 días; diámetro de tallo a los 100 y 120 días y longitud de hojas a los 120 días. (Cuadro N° 26)

4.12.2. COEFICIENTE DE REGRESIÓN (B)

Las variables que incrementaron la sobrevivencia del duraznero fueron; altura de planta a los 100 días; diámetro de tallo a los 100 y 120 días y longitud de hojas a los 120 días, (Cuadro N° 26). Esto quiere decir que a mayor altura y diámetro de tallo, más área foliar se obtuvo porcentajes más altos de sobrevivencia al final del ensayo en el duraznero.

4.12.3. COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²)

En las plantas de duraznero el 32%, de sobrevivencia de plantas a los 120 días, fue debido a valores promedios más altos de altura de planta a los 100 días; (41%) por el diámetro de tallo a los 100 y 120 días y longitud de hoja a los 120 días (14%); el demás porcentaje de incremento en el rendimiento fue por variables que no fueron consideradas en esta investigación como sustrato utilizado, humedad, temperatura, etc. (Cuadro N° 26)

4.10. ANÁLISIS ECONÓMICO (RB/C)

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de tres activadores orgánicos en tres dosis para el desarrollo de plántulas de duraznero (*Prunus persica* L.) en el cantón Pelileo, provincia de Tungurahua, se siguió la metodología de cálculo de la relación beneficio costo (RBC), para lo cual se determinaron los costos de producción del ensayo (Cuadro 26), en los 38 m² que constituyó el área de la investigación, considerando entre otros los siguientes valores: \$ 155,00 para mano de obra, \$ 84,75 para costos de materiales, dando el total de \$ 239,75.

El cuadro 27 se presenta los costos de producción del ensayo desglosado por tratamiento. La variación de los costos está dada básicamente por el diferente precio de los activadores orgánicos y por las distintas dosis de aplicación de cada tratamiento.

Cuadro N^o 27. Costos de inversión del ensayo (Dólares)

Labores	Mano de obra			Materiales				Costo total \$	
	No.	Costo unit. \$	Sub total \$	Nombre	Unid.	Cant.	Costo unit. \$		Sub total \$
Arriendo del lote				Lote	unidad	1,00	20,00	20,00	20,00
Nivelación del suelo	1,00	10,00	10,00	Azadón	día	1,00	0,25	0,25	10,25
				Pala	día	1,00	0,25	0,25	0,25
				Rastrillo	día	1,00	0,25	0,25	0,25
Arriendo de sombreador				Sombreador	unidad	1,00	10,00	10,00	10,00
Preparación del sustrato	0,50	10,00	5,00	Suelo franco	saco	1,50	1,00	1,50	6,50
				Mat. orgán.	saco	0,50	3,00	1,50	1,50
				Azadón	día	1,00	0,25	0,25	0,25
				Pala	día	1,00	0,25	0,25	0,25
Adquisición de la semilla	2,00	10,00	20,00	Semillas	unid	570,00	0,01	5,70	25,70
Preparación de la semilla	1,00	10,00	10,00	Escarificación	jornal	1,00	5,00	5,00	15,00
Desinfección de semilla	0,50	10,00	5,00	Vitavax 300	g	0,50	5,50	2,75	7,75
Horas frío	1,00	10,00	10,00	Refrigeradora	meses	1,00	5,00	5,00	15,00
Estratificación	1,00	10,00	10,00	Arena	saco	1,00	1,00	1,00	11,00
Desinfección de sustrato	0,50	10,00	5,00	Vitavax 300	g	1,00	5,00	5,00	10,00
Enfundado	1,00	10,00	10,00	Fundas	ciento	6,00	1,50	9,00	19,00
Formación de la parcela	1,00	10,00	10,00	Azadón	día	1,00	0,25	0,25	10,25
				Flexómetro	alquiler	1,00	0,25	0,25	0,25
Trasplante	1,00	10,00	10,00	Espeque	día	1,00	0,25	0,25	10,25
Aplicación activ.orgán.	0,50	10,00	5,00	Goteo	cc	1,00	3,00	3,00	8,00
				Razormin	cc	1,00	3,60	3,60	3,60
				Eco HumRx	cc	1,00	2,10	2,10	2,10
Deshierbas	1,00	10,00	10,00	Azadón	día	1,00	0,25	0,25	10,25
				Rastrillo	día	1,00	0,25	0,25	0,25
Riegos	2,00	10,00	20,00	Regadera	día	3,00	0,25	0,75	20,75
Control fitosanitarios	0,50	10,00	5,00	Alliete PM	g	3,00	0,05	0,15	5,15
Educación del portainjer.	1,00	10,00	10,00	Tijera	día	1,00	0,25	0,25	10,25
				Lote	unidad	1,00	20,00	20,00	20,00
Total			155,00					84,75	239,75

Cuadro N^o 28. Costos que varían en el ensayo por tratamiento

Tratamiento	Mano de obra \$	Materiales \$	Aplicación de activadores orgánicos \$	Costo total \$
A ₂ B ₂	17,22	8,45	1,20	26,87

Tratamiento. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de la aplicación de los activadores orgánicos.

Cuadro N^o 29. Ingresos totales del ensayo por tratamiento

Tratamiento	Rendimiento (número de plantas vendidas)	Precio de 1 plántula \$	Ingreso total \$
A ₂ B ₂	60,00	1,30	78,00

El Cuadro 29, presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al número de plántulas vendidas por tratamiento en las tres repeticiones, considerando el precio de una plántula alrededor de \$ 1,20, de acuerdo a la calidad de plántulas obtenidas en cada unidad experimental, para la época en que se sacó a la venta.

Cuadro N^o 30. Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11%

Tratamiento	Ingreso total \$	Costo total \$	Factor de actual.	Costo total actual.	Beneficio neto actual.	RBC
A ₂ B ₂	78,00	26,87	0,9365	28,69	49,31	1,72

Los beneficios netos actualizados, presentaron valores positivos en todos los tratamientos, sin embargo se evaluó solo el mejor: La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los seis meses que duró el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento T₅ (Razormin 1,5 cc/l), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,72, en donde los beneficios fueron 1,72 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad. (Cuadro 29)(Cuadro N^o 30)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El activador orgánico (FA) que mejores resultados reportó fue Razormin (A₂), al obtenerse plántulas con mayor altura, tanto a los 100 días (42,1 cm), como a los 120 días (59,1 cm), con un mayor diámetro de tallo a los 100 días de (2,39 cm) y a los 120 días (3,3 cm); mayor número de hojas a los 100 días (26 hojas), como a los 120 días (34 hojas), con mayor longitud (9,1 cm a los 100 días y 10,7 cm a los 120 días) y mayor ancho (2,6 cm a los 120 días); reportando así mismo mejor volumen del sistema radicular (31,4 cc).
- Con respecto a dosis de aplicación, con la utilización de la dosis de 1,5 cc/l (B₂), los activadores orgánicos causaron el mejor efecto en las plantas, con el mayor crecimiento en altura de planta a los 100 días (42,6 cm) y a los 120 días (57,8 cm). Se consiguió mayor diámetro de tallo a los 120 días (3,2 cm), como mayor número de hojas a los 120 días (34 hojas). La longitud de la hoja fue mayor (8,8 cm a los 100 días y 10,3 cm a los 120 días), como de mejor ancho (2,3 cm a los 120 días) y se alcanzó el mayor volumen del sistema radicular (32,3 cc).
- Las variables independientes que contribuyeron a incrementar la sobrevivencia de plántulas fueron: altura de planta a los 100 días; diámetro de tallo a los 100 y 120 días y longitud de hojas a los 120 días.
- Del análisis económico se concluye que, el tratamiento A₂B₂ (Razormin 1,5 cc/l), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1.72, en donde los beneficios fueron 1,72 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para obtener plantas de duraznero con mayor altura, mejor diámetro del tallo, mayor número de hojas por plántula, siendo éstas de mejor longitud y ancho, así como para alcanzar mayor volumen del sistema radicular, se recomienda aplicar el activador orgánico Razormin en dosis de 1,5 cc/l, cuando las plántulas presenten una edad aproximada de 45 días; es decir cuando presentaron un gran número de hojas y su tallo este bien formado, por cuanto fue el tratamiento que mejores resultados reportó en prácticamente todas las variables analizadas.
- Se recomienda realizar la aplicación de estas hormonas a partir de las 17 h 00; ya que existe mayor división celular lo cual contribuye a una mayor asimilización.
- Investigar el comportamiento de las plántulas de duraznero con otros reguladores de crecimiento y bioestimulantes, probando diferentes dosis de aplicación, que permitan ampliar la información de los efectos de estos productos y mejorar las condiciones en la propagación masiva de plántulas.
- Efectuar investigaciones con la aplicación de abonos orgánicos como gallinaza, abono de vacuno, abono de cuy, de conejo, etc, en mezcla con sustratos de enraizamiento, debido a que las plántulas no solo necesitan de la influencia de los bioestimulantes para su desarrollo, lo que permitirá optar nuevas alternativas en la tecnología nutricional que se dota a la planta, en los primeras etapas de desarrollo.
- Se realicen investigaciones relacionada con la fertirrigación, con el propósito de establecer dosis y épocas adecuadas de fertilización, que permitan alcanzar mayores índices de producción en calidad y en cantidad de plántulas.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el caserío Huasimpamba del cantón San Pedro de Pelileo, ubicado en la provincia del Tungurahua a 19,7 kilómetros de distancia de Ambato, cuyas coordenadas geográficas son: 01° 14'11" de latitud Sur y 78° 33'15" de longitud Oeste, a la altitud de 2 653 msnm; los objetivos planteados fueron: Identificar cuál de los tres activadores orgánicos proporcionan un mayor desarrollo en las plántulas de duraznero (*Prunus persica* L.) y Evaluar la dosis óptima que proporcione un mayor desarrollo en la morfología de la plántula. Los tratamientos fueron nueve, producto de la combinación de los factores en estudio. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 3x3, con tres repeticiones. Se realizó el análisis de variancia (ADEVA), pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos, factores en estudio e interacciones. Correlación y regresión para el factor dosis de aplicación. El análisis económico de los tratamientos se efectuó mediante el cálculo de la relación beneficio costo (RBC) de cada tratamiento. Las principales conclusiones sintetizadas en esta investigación fueron: El activador orgánico que mejores resultados reportó fue Razormin (A₂), al obtenerse plántulas con mayor altura, tanto a los 100 días (42,1 cm), como a los 120 días (59,1 cm), con un mayor diámetro de tallo a los 100 días de (2,37 mm) y a los 120 días (3,3 mm); mayor número de hojas a los 100 días (26 hojas), como a los 120 días (34 hojas), con mayor longitud (9,1 cm a los 100 días y 10,7 cm a los 120 días) y mayor ancho (2,6 cm a los 120 días); reportando así mismo mejor volumen del sistema radicular (31,4 cc). Con respecto a dosis de aplicación, con la utilización de la dosis de 1,5 cc/l (B₂), los activadores orgánicos causaron el mejor efecto en las plantas, con el mayor crecimiento en altura de planta a los 100 días (42,6 cm) y a los 120 días (57,8 cm). Se consiguió mayor diámetro de tallo a los 120 días (3,2 mm), como mayor número de hojas a los 120 días (34 hojas). La longitud de la hoja fue mayor (8,8 cm a los 100 días y 10,3 cm a los 120 días), como de mejor ancho (2,3 cm a los 120 días) y se alcanzó el mayor volumen del sistema radicular (32,3 cc). Las variables independientes que contribuyeron a incrementar la

sobrevivencia de plántulas fueron: altura de planta a los 100 días; diámetro de tallo a los 100 y 120 días y longitud de hojas a los 120 días. Del análisis económico se concluye que, el tratamiento A₂B₂ (Razormin 1,5 cc/l), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1.72, en donde los beneficios fueron 1,72 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

6.2. SUMMARY

The investigation work was carried out in the village Huasimpamba of the part of town San Pedro of Pelileo, located in the province from the Tungurahua to 19,7 kilometers of distance of Ambato whose coordinated geographical they are: 01° 14'11" of South latitude and 78° 33'15" of longitude 0, to the altitude of 2 653 msnm; the outlined objectives were: To identify which of the three organic activators they provide a bigger development in the peach plant (*Prunus persica* L.) and to Evaluate the optimum dose that provides a bigger development in the morphology of the plants. The treatments were nine, product of combination the study factors. The design of blocks totally random was used (DBCA), with factorial arrangement of 3x3, with three repetitions. the variance analysis (ADEVA), significance tests of Tukey to 5%, to differ among treatments, factors in study and interactions. Correlation calculation and regression for the factor application dose. The economic analysis of the treatments was made by means of the calculation of the relationship I benefit cost (RBC) of each treatment. The organic activator that better results reported was Razormin (A2), when being obtained plants with more height, so much to the 100 days (42,1 cm), like to the 120 days (59,1 cm), with a bigger shaft diameter to the 100 days of (2,37 mm) and to the 120 days (3,3 mm); bigger number of leaves to the 100 days (26 leaves), like to the 120 days (34 leaves), with more longitude (9,1cm to the 100 days and 10,7 cm to the 120 days) and bigger width (2,6 cm to the 120 days); reporting better volume of the system radicular likewise (31,4 cc). With regard to application dose, with the use of the dose of 1,5 cc/l (B2), the organic activators caused the best effect in the plants, with the biggest growth in plant height to the 100 days (42,6 cm) and to the 120 days (57,8 cm). Bigger shaft diameter Has gotten to the 120 days (3,2 cm), as more number of leaves to the 120 days (34 leaves). The longitude of the leaf was bigger (8,8 cm to the 100 days and 10,3 cm to the 120 days), as of better width (2,3 cm to the 120 days) and the biggest. The independent variables that contributed to increase the plants survival were: plant height to the 100 days; shaft diameter to the 100 and 120 days and longitude of leaves to the 120 days. Of the economic analysis you concludes that, the treatment A2B2 (Razormin 1,5 cc/l), it reached the biggest relationship cost of 1,72.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ABCAGRO. 2011. Cultivo de durazno. En línea. Consultado el 24 de Marzo del 2011. Disponible en http://www.abcagro.com/fhitas/frutas_tradicionales/durazno2.asp.pdf.
2. AGROMARTIN. 2011. Propiedades de los bioestimulantes. Consultado 12 de Enero del 2011. Disponible en www.bioestimulanteshtm.com.htm.
3. ÁLVAREZ, R. 1994. Multiplicación de árboles frutales. 2 ed. Barcelona, Aedos. Pp 160, 161.
4. ANASAC. 2011. Características de Razormin. Consultado 15 de Enero del 2012. Disponible en http://www.anasac.cl/agropecuarios/opensite_det_20090821173836.aspx.htm.
5. ATLANTICA AGRÍCOLA. 2011. Razormin. Consultado 18 de Enero del 2011. Disponible en: <http://www.atlanticaagricolaenmexico.com/web/razormin.htm>.
6. BERLIJIN, D. 1998. Fruticultura, manuales para la educación agropecuaria. México. Editorial Trillas, S.A. de C.V. Pp.106.
7. BONNER, R.; GALSTON, W. 2003. Principios de fisiología. Trad. del inglés por Federico Portillo. 5 ed. Madrid, Aguilar. Pp. 485.
8. BORDERO, V. 1991. Viveros forestales establecimiento y manejo. Ing. Agr. Conocoto, Ec., M.A.G. Pp. 37.
9. CALDERÓN, A. 1996. Manual del fruticultor moderno. México, Limusa.493. Pp. 541.
10. CASTELLANOS, D. 1990. Potencial frutícola de sierra en Cotopaxi. Primer Congreso Nacional de Fruticultura. Ministerio de Agricultura y

Ganadería. Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Memoria. Ambato. Pp. 306.

11. DE LA TORRE, M. 1990. Proyecto para la reactivación y fomento de los cultivos de frutales de hoja caduca. Primer Congreso Nacional de Fruticultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Memoria. Ambato. Pp 306.
12. DEVLIN, R. 1998. Fisiología vegetal. Trad. del inglés por Javier Limonu. Barcelona, Omega. Pp 189.
13. DIARIO EL UNIVERSO. 2009. Situación del sector frutícola de la provincia de Tungurahua. Consultado 25 de Abril de 2010. Disponible en <http://www.eluniverso.com/.html>.
14. DÍAZ, D. 1995. Fertilización de árboles frutales. Proyecto Fruticultur Cultivo del duraznero en las zonas altas del Ecuador. Quito, Departamento de Comunicación Social del INIAP. Pp. 22.
15. FABARA, J. 2009. Las maravillosas frutas de la provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato Acreditada por el CONEA. Ambato Ecuador. Pp. 20.
16. FERNÁNDEZ, R. 1997. Planificación y diseño de plantaciones frutales. Madrid, Mundi-Prensa. Pp. 205.
17. FIDEGHELLI, C. 1998. El melocotonero. Trad. por José de la Iglesia y Vicente Sotes. Madrid, Mundi-Prensa. Pp. 243.
18. GISPERT, C.; GAY, J.; FERNÁNDEZ, J. (s.f.). Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. Barcelona, Milanesat. Pp. 662.
19. GRATACOS, E. (s.f.). Fruticultura de hoja caduca. Facultad de Agronomía Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso Ch. Pp. 201.
20. GOEMAR. 2011. Hoja técnica Goteo. Pp. 2.

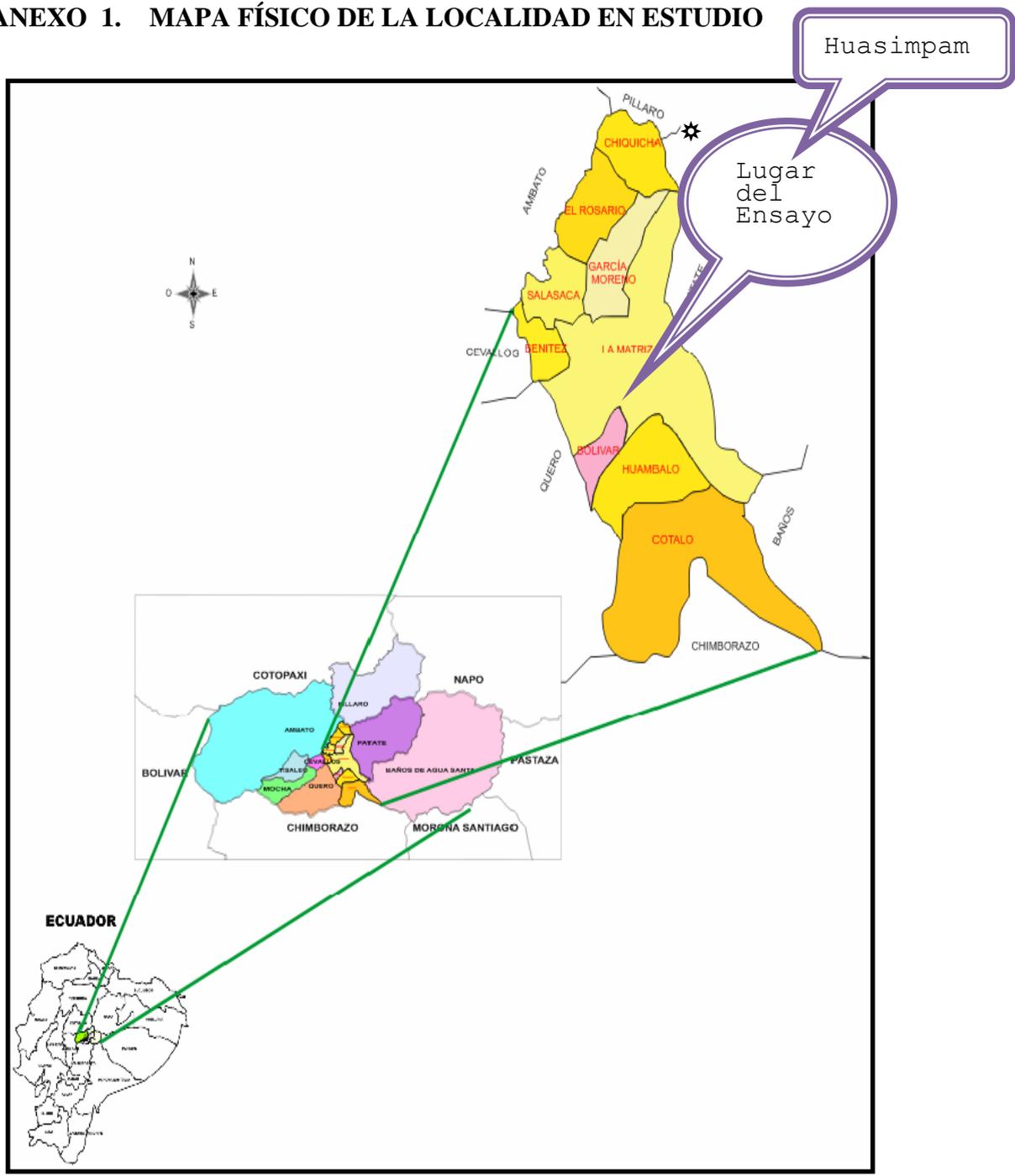
21. HARTMANN, H.; KESTER, D. 1994. Propagación de plantas; principios y prácticas. Trad. del inglés por Antonio Marino Ambrosio. México, CECSA. Pp. 790.
22. HILL, J.; OVERHOLTS, L.; POPP, H.; GROVE JÚNIOR, A. 1991. Tratado de botánica. Trad. de la 3 ed. Americana por José Marino Pons Rosell. 2 ed. Barcelona, Omega. Pp. 348-349.
23. HORTICOM. 2011. Propiedades de los bioestimulantes. Consultado 13 de Febrero del 2011. Disponible en <http://www.horticom.com/empresas/ficha.php?vista=2&idProducto=-5301&idEmpresa=571.htm>.
24. INFOAGRO. 2011. Características del cultivo de duranero. Consultado 25 de Marzo del 2011. Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melocoton.htm.
25. ILUSTRE MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE PELILEO. 2011 Características edáficas de los suelos. Consultado 25 de Abril del 2011. Disponible en: http://www.pelileo.gov.ec/-ley_transparencia/descargas/Plan_Pelileo.pdf.
26. INIAP. 1992. Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias. Cultivo del duraznero en las zonas altas del Ecuador. Quito, Departamento de Comunicación Social del INIAP. Pp. 22.
27. INAMHI. 2010. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Registro anual de observaciones meteorológicas. Estación Meteorológica Chachoán. Ambato, Ec. Pp. 3.
28. LA CIENCIA ECOLÓGICA. 2010. Consultado 15 de Enero del 2011. Disponible en <http://www.tiposdeclorofila.com>. .htm.
29. LAMONARCA, F. 1994. Los árboles frutales. Barcelona, De Vecchi. 231 p.
30. LORENTE, J. 2001. Biblioteca de la agricultura suelos, abonos y materia orgánica. Los frutales.3ed. . Tomo I. España., Idea Books, S.A. Pp. 768.

31. MAZLIAK, P. 1999. Fisiología vegetal; nutrición y metabolismo. Trad. por José Andrés Camadell. Barcelona, Omega. Pp. 350.
32. MEYER, B.; ANDERSON, D.; BOHNING, R. 1992. Introducción a la fisiología vegetal. Trad. del inglés por Luís Guilbert y Roberto Ritterberg. 3 ed. Buenos Aires, Universitaria. Pp. 568.
33. MILLER, E. 1997. Fisiología vegetal. Trad. por Francisco de la Torre. México, UTEHA. Pp. 344.
34. MIRANDA, F.; ORTEGA, E.; SÁNCHEZ, A. 1991. Establecimiento de un huerto frutícola modelo de melocotonero en la Granja Urbana del plantel. Ambato Ec. Itaslam. Pp.76, 77,79, 85.
35. NUEZ, F. 1999. El cultivo del tomate. Madrid, Mundi Prensa. Pp. 780, 781, 782, 783, 784, 785 y 793.
36. RIGAU, A. 2000. Cultivo de los frutales. Barcelona, Es.,Sintes. Pp.126.
37. RYUGO, K. 1993. Fruticultura ciencia y arte. México, A.G.T. Pp. 349.
38. SÁNCHEZ, A.; LEÓN, F. 1992. El cultivo del duraznero en las zonas altas del Ecuador. Quito, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Pp. 22.
39. SOLER, R. 1993. Fruticultura moderna. Buenos Aires, Albatros. Pp. 115-116.
40. TAMARO, D. 1995. Tratado de fruticultura. 4 ed. Barcelona, Gili. Pp.939.
41. TERRALIA. 2011. Características de los bioestimulantes. Consultado el 18 de Enero del 2011. Disponible en http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=6128&id_marca=1112&base=2012.htm.

42. VADEMECUM AGRÍCOLA (EDIFARM). 2008. Quito, Imprenta Nación. Pp.683.
43. VOZMEDIANO, J. 1997. Fruticultura; fisiología ecología del árbol frutal y tecnología aplicada, s.l. Servicio de Publicaciones Agrarias. Pp.521 .
44. WESTWOOD, N. 1989. Fruticultura de zonas templadas; propagación por semilla. Madrid, Mundi Prensa. Pp.329-330.

ANEXOS

ANEXO 1. MAPA FÍSICO DE LA LOCALIDAD EN ESTUDIO



ANEXO 2. BASE DATOS

Repet.	FAC A	FAC B	Tratam.	Días a la emerg.	Alt. 80 días	Alt. 100 días	Alt. 120 días	Diám. Tallo 80 días	Diám. Tallo 100 días	Diám. Tallo 120 días
1	A1	B1	T1	30	27,2	30,3	60,7	1,2	2,0	2,7
1	A1	B2	T2	30	33,1	41,8	65,8	1,5	2,3	3,3
1	A1	B3	T3	30	28,7	38,5	58,7	2,0	2,2	3,0
1	A2	B1	T4	30	30,1	36,3	50,0	1,6	2,2	3,3
1	A2	B2	T5	28	27,4	45,2	56,7	2,0	2,5	3,2
1	A2	B3	T6	30	28,5	42,0	55,8	2,0	2,4	3,2
1	A3	B1	T7	30	30,2	34,2	39,8	2,0	2,2	2,7
1	A3	B2	T8	30	30,3	44,4	50,5	1,9	2,3	3,2
1	A3	B3	T9	30	28,3	35,8	46,5	1,6	2,2	2,9
2	A1	B1	T1	30	26,8	30,0	49,3	1,7	2,1	2,8
2	A1	B2	T2	30	29,0	45,7	55,8	1,6	2,2	3,4
2	A1	B3	T3	30	28,4	39,8	56,5	1,6	2,2	3,1
2	A2	B1	T4	30	32,0	38,2	57,2	1,9	2,2	3,2
2	A2	B2	T5	30	29,2	42,2	64,0	2,0	2,3	3,3
2	A2	B3	T6	28	32,8	41,8	59,5	2,0	2,2	3,2
2	A3	B1	T7	30	26,2	29,8	45,8	1,9	2,0	2,4
2	A3	B2	T8	30	30,4	36,8	51,7	2,0	2,1	3,0
2	A3	B3	T9	30	27,2	31,7	50,5	2,0	2,1	2,8
3	A1	B1	T1	30	32,9	38,3	61,0	2,1	2,3	2,6
3	A1	B2	T2	30	33,7	41,7	53,5	2,1	2,3	2,9
3	A1	B3	T3	30	30,6	44,5	64,5	1,9	2,1	2,8
3	A2	B1	T4	30	30,4	44,7	54,3	2,2	2,7	3,1
3	A2	B2	T5	30	32,6	44,8	67,3	2,1	2,4	3,5
3	A2	B3	T6	29	29,2	43,7	66,8	2,0	2,6	3,5
3	A3	B1	T7	31	25,5	27,5	49,2	1,9	2,2	2,7
3	A3	B2	T8	30	31,4	40,7	54,8	2,0	2,2	3,0
3	A3	B3	T9	30	35,5	41,5	50,0	1,7	2,1	3,0

Repet.	FAC A	FAC B	Tratam.	Núm. Hojas 80 días	Núm. Hojas 100 días	Núm. Hojas 120 días	Long. Hoja 80 días	Long. Hoja 100 días	Long. Hoja 120 días	Ancho hoja 80 días	Ancho hoja 100 días	Ancho hoja 120 días	Volum. Sist. Rad.	% de s obrevivenc
1	A1	B1	T1	23	24	32	5,2	8,2	9,8	1,1	1,7	1,9	26,9	90
1	A1	B2	T2	18	27	34	5,8	9,4	10,8	1,2	1,6	2,2	36,4	95
1	A1	B3	T3	16	24	33	6,2	7,3	9,4	1,3	2,5	2,7	26,7	90
1	A2	B1	T4	16	25	31	4,4	8,5	9,5	1,2	1,5	2,4	32,3	95
1	A2	B2	T5	24	28	36	6,0	10,2	11,8	1,4	1,7	2,6	34,8	100
1	A2	B3	T6	21	28	35	6,4	9,2	11,8	1,1	1,6	2,4	35,1	100
1	A3	B1	T7	20	22	29	4,3	5,7	7,7	1,3	1,6	1,7	20,7	90
1	A3	B2	T8	20	23	31	5,1	8,8	9,8	1,3	1,5	1,9	24,4	100
1	A3	B3	T9	17	21	30	6,3	6,8	8,7	1,0	1,1	1,8	22,3	100
2	A1	B1	T1	17	23	31	4,4	7,9	10,0	1,2	1,5	1,7	22,5	95
2	A1	B2	T2	18	24	34	5,1	7,3	10,2	1,3	1,5	2,1	30,3	100
2	A1	B3	T3	19	24	33	6,1	8,0	10,0	1,2	1,6	2,6	30,2	90
2	A2	B1	T4	23	26	29	4,8	8,7	10,3	1,1	1,3	2,4	27,5	95
2	A2	B2	T5	21	23	33	5,4	9,6	11,7	1,3	1,4	3,1	36,7	100
2	A2	B3	T6	19	27	31	5,1	9,1	11,3	1,2	1,3	2,7	28,4	95
2	A3	B1	T7	19	22	32	4,4	7,5	8,0	1,1	1,4	1,9	24,7	95
2	A3	B2	T8	20	24	33	4,2	7,9	9,2	1,1	1,4	1,9	28,4	90
2	A3	B3	T9	20	22	32	4,4	6,8	8,8	1,1	1,2	1,5	26,5	95
3	A1	B1	T1	17	24	30	5,3	7,5	8,8	1,1	1,3	1,6	26,5	100
3	A1	B2	T2	19	27	34	6,1	8,2	9,5	1,0	1,3	2,0	32,5	90
3	A1	B3	T3	23	26	33	5,2	7,8	9,2	1,0	1,4	1,7	34,7	100
3	A2	B1	T4	22	23	37	5,3	7,0	9,3	1,2	1,3	2,3	28,9	100
3	A2	B2	T5	21	30	39	5,3	9,3	9,4	1,2	1,3	2,6	34,5	98
3	A2	B3	T6	24	26	38	5,2	10,5	11,0	1,1	1,5	2,5	30,8	100
3	A3	B1	T7	23	25	31	6,5	7,8	8,5	1,3	1,6	1,7	24,6	90
3	A3	B2	T8	24	27	33	6,3	8,8	9,8	1,1	1,3	2,1	32,4	95
3	A3	B3	T9	21	26	33	5,0	7,9	8,5	1,2	1,6	1,8	25,4	95

ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO

TRAZADO DEL ENSAYO



INSTALACIÓN DEL ENSAYO



APLICACIÓN DE ACTIVADORES ORGÁNICOS



EFFECTO ACTIVADORES ORGÁNICOS



TOMA DE DATOS (AP)



PREPARACIÓN DE LOS ACTIVADORES ORGÁNICOS



TOMA DE DATOS (NH)

TOMA DE DATOS (LH)



TOMA DE DATOS (AH)



TOMA DE DATOS (VR)



PLANTAS EN EDAD DE 100 DÍAS



VISITA DEL TRIBUNAL



ANEXO 4. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Adventicio.- Órgano o estructura vegetal que se desarrolla ocasionalmente y cuya existencia no es constante (p.e, raíces o tallos adventicios).

Angiosperma.- Plantas con flores. Plantas que tienen la semilla o semillas encerradas en el ovario.

Auxina.-Cualquiera de las hormonas reguladoras del crecimiento vegetal (p.e., ácido indolacético, ácido naftalenacético y ácido indolbutírico).

Bacteriorriza.- Unión simbiótica entre una bacteria y una raíz. Muy común en leguminosas.

Capacidad de campo.-Cantidad de agua retenida por un suelo previamente saturado al cesar la infiltración libre.

Capacidad germinativa.- Máximo porcentaje de semillas capaces de germinar en condiciones óptimas.

Cloruro de trifenil tetrazolio.- Sustancia utilizada para evaluar la viabilidad de las semillas. Los embriones vivos se tiñen de rojo con esta sustancia.

Crioprotectores.- Sustancias que penetran en los tejidos impidiendo la formación de cristales de hielo cuando baja la temperatura.

Defoliación.- Desprendimiento natural de las hojas. Caída prematura de las hojas que puede deberse a cambios ambientales bruscos, o a plagas de insectos u hongos patógenos.

Embrión.- Cuerpo de células resultado de la fecundación del óvulo. Es el primordio de la planta que se encuentra encerrado en la semilla. Si las condiciones son favorables, el embrión germina y se convierte en plántula.

Escarificación.- Acción de escarificar o romper la testa de la semilla por métodos químicos o mecánicos.

Fenología.- Cambio de apariencia que sufren las plantas durante las estaciones. Está determinado por los factores físicos del ambiente y por mecanismos de regulación internos de las plantas. Por ejemplo, la producción de hojas jóvenes, la floración, la fructificación y la caída de hojas.

Fotoblastismo.- Respuesta de las semillas a la luz. Las semillas son fotoblásticas positivas cuando requieren luz para germinar y fotoblásticas negativas cuando su germinación se inhibe con la luz. Existen muchas semillas que son insensibles a la luz y se denominan indiferentes.

Genoma.- Material genético de una célula.

Germoplasma.- Plasma germinativo.

Giberelinas.- Hormonas vegetales que intervienen principalmente en la germinación y en el crecimiento del tallo. La más común es el ácido giberélico (GA₃).

Gimnosperma.- Plantas que tienen las semillas al descubierto o por lo menos sin la protección de un verdadero fruto. Por ejemplo, los pinos y abetos.

Imbibición.- En las semillas, absorción pasiva de agua que precede a la germinación.

In vitro.- En sentido estricto, en vidrio. Un cultivo *in vitro* significa hacer el cultivo en recipientes de vidrio bajo condiciones asépticas en el laboratorio.

Latencia.- En las semillas, periodo de interrupción del desarrollo debido a un bloqueo químico, metabólico o estructural que impide la germinación.

Lignificación.- Acción en la que se deposita lignina en mayor o menor grado en la membrana celular, la cual puede aumentar considerablemente de volumen y volverse rígida.

Longevidad ecológica.- Duración de vida promedio de las semillas bajo condiciones naturales.

Longevidad potencial.- Duración de vida promedio de las semillas bajo condiciones óptimas de almacenamiento en un medio controlado.

Ontogenia.- Desarrollo del ser a partir de su ovocélula hasta su formación definitiva.

Platabandas.- Estructura construida para proteger a las plántulas del exceso de Sol y de la desecación.

Potencial osmótico.- Componente del potencial hídrico que es producto de la presencia de partículas de soluto.

Quiescencia.- En las semillas, es el estado de reposo metabólico que se rompe con la entrada de agua.

Variabilidad fenotípica.- Variación que se produce en el fenotipo.

Variabilidad genética.- Variación que se produce en el genotipo.

Viabilidad.- Situación en que las semillas son capaces de germinar bajo condiciones óptimas.

Yema.- Rudimento de un vástago que se forma habitualmente en la axila de las hojas. Hay muchos tipos de yemas, por ejemplo, axilares, adventicias, terminales, etcétera.