



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TEMA**

**Efecto del uso de sustratos y aplicación de enraizadores en  
el desarrollo de plántulas de melón (*Cucumis melo*)**

**AUTOR**

**Polit Murillo, Rafael Andrés**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**TUTOR**

**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**Marzo de 2017**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Polit Murillo Rafael Andrés**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

**TUTOR**

---

**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.**

**Guayaquil, a los 20 días de Marzo de 2017**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Polit Murillo Rafael Andrés**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Efecto del uso de sustratos y aplicación de enraizadores en el desarrollo de plántulas de melón (*Cucumis melo*)**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 20 días de Marzo de 2017**

**EL AUTOR**

---

**Polit Murillo, Rafael Andrés**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Polit Murillo Rafael Andrés**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efecto del uso de sustratos y aplicación de enraizadores en el desarrollo de plántulas de melón (*Cucumis melo*)**.

Cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 20 días de Marzo de 2017**

**EL AUTOR**

---

**Polit Murillo, Rafael Andrés**



## UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

### FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

#### CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Efecto del uso de sustratos y aplicación de enraizadores en el desarrollo de plántulas de melón (*Cucumis melo*)**”, presentada por el estudiante **Polit Murillo Rafael Andrés**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">Polit Rafael UTE 2016B.docx</a> (D25376764)
Presentado	2017-01-30 13:38 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.arkund.com
Mensaje	SRTTB2016 Polit <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	<b>0%</b> de esta aprox. 55 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

---

**Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D**  
Director Carreras Agropecuarias  
UCSG-FETD

---

**Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.**  
Revisor - URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia quisiera agradecer a Dios por darme la oportunidad de seguir con vida y darme las fuerzas necesarias para cumplir con mis metas.

A mis padres, porque en ellos encontré el apoyo incondicional que siempre necesité para ser mejor persona y prepararme para ser un buen profesional.

Agradezco a mis abuelos por hacer de mí una mejor persona, brindándome consejos y enseñanzas todos los días en su hogar.

A mi familia en general por ser parte de este proceso buscando la manera de apoyarme siempre.

A mi tutor de tesis el Ing. Ángel Triana Tomalá por apoyarme en la realización de este trabajo.

A los docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por todas sus enseñanzas que han hecho de mi un mejor profesional.

A todos mis compañeros de clases por el tiempo de calidad compartido dentro y fuera de la universidad. Gracias

## **DEDICATORIA**

Este logro quiero dedicárselo a mis padres que siempre han estado para mí, apoyándome durante todo este proceso escuchando mis problemas y aconsejándome a la vez, a ellos les dedico este gran logro.

A mis abuelos por todo lo que han hecho por mí durante esta etapa de mi vida.

A mi hermana por sus conversaciones y muestras de afecto que demostraban su plena confianza en lo que siempre hice.

A toda mi familia y compañeros que pusieron su apoyo y confianza para este gran paso de mi vida profesional.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc**  
TUTOR

---

**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.**

DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ing. Manuel Donoso Bruque, M. Sc.**

COORDINADOR DEL ÁREA





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc**

**TUTOR**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	17
1.1 Objetivos .....	19
1.1.1 Objetivo general.....	19
1.1.2 Objetivos específicos.....	19
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	20
<b>2.1 El melón (<i>Cucumis melo</i> L.)</b> .....	20
2.1.1 Origen.....	20
2.1.2 Taxonomía y morfología. ....	20
2.1.3 Requerimientos edafoclimáticos. ....	21
2.1.4 Variedades.....	23
2.1.5 Plagas.....	24
2.1.6 Enfermedades y hongos. ....	27
2.1.7 Descripción botánica del melón. ....	30
2.1.8. Germinación y manejo del semillero del melón. ....	38
2.1.9. Sustratos.....	44
2.3. Enraizadores .....	52
2.3.1. Alga/Tec.....	52
2.3.2. Raíz Plant. ....	52
<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	54
3.1 Ubicación del ensayo .....	54
3.2 Características climáticas.....	54

3.3 Materiales.....	54
3.4 Población de estudio .....	54
3.5 Factores estudiados .....	55
3.6 Tratamientos estudiados .....	55
3.7 Combinaciones de tratamientos .....	55
3.8 Diseño experimental.....	56
3.9 Análisis de la varianza.....	56
3.10. Tipo de estudio.....	57
3.11. Manejo del ensayo .....	57
3.12. Variables evaluadas .....	58
3.12.1 Largo del tallo (cm). .....	58
3.12.2 Largo de hoja falsa (cm). .....	58
3.12.3 Largo de hoja verdadera (cm).....	58
3.12.4 Ancho de hoja falsa (cm). .....	58
3.12.5 Largo de hoja verdadera 2 (cm).....	59
3.12.6 Ancho de hoja verdadera 2 (cm).....	59
3.12.7 Número de hojas.....	59
3.12.8 Peso radicular (mg).....	59
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>60</b>
4.1 Largo del tallo determinado a los 5, 10 y 15 días (cm).....	60
4.2 Largo de hoja falsa determinado a los 5 y 10 días (cm) .....	63
4.3 Largo de hoja verdadera determinado a los 10 y 15 días (cm) .....	65
4.4 Ancho de hoja falsa determinado a los 5 y 10 días (cm).....	68

4.5 Ancho de hoja verdadera determinado a los 10 y 15 días (cm) .....	70
4.6 Largo y ancho de hoja verdadera 2, a los 15 días (cm) .....	73
4.7 Número de hojas determinado a los 5, 10 y 15 días .....	75
4.8 Peso radicular determinado a los 5, 10 y 15 días (mg) .....	77
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>81</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>84</b>
6.1 Conclusiones.....	84
6.2 Recomendaciones.....	85

## **BIBLIOGRAFÍA.**

## **ANEXOS.**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación taxonómica .....	21
<b>Tabla 2.</b> Condiciones de temperatura para los diferentes eventos fisiológicos de la planta de melón. ....	21
<b>Tabla 3.</b> Variedades botánicas de melones agrupadas por su tipología. ....	37
<b>Tabla 4.</b> Caracteres cualitativos de los melones por su tipología. ....	37
<b>Tabla 5.</b> Combinaciones de tratamientos .....	55
<b>Tabla 6.</b> Esquema ANDEVA.....	56
<b>Tabla 7.</b> Promedios del largo del tallo en centímetros, evaluados en dos variedades de melón, tratadas con sustratos y enraizadores. ....	62
<b>Tabla 8.</b> Promedios del largo de hoja falsa, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.....	64
<b>Tabla 9.</b> Promedios del largo de hoja verdadera, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores. ....	67
<b>Tabla 10.</b> Promedios del ancho de hoja falsa, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores. ....	69
<b>Tabla 11.</b> Promedios del ancho de hoja verdadera, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores. ....	72
<b>Tabla 12.</b> Promedios del largo y ancho de hoja verdadera 2 a los 15 días, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores. ....	74
<b>Tabla 13.</b> Promedios del número de hojas, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.....	76
<b>Tabla 14.</b> Promedios del peso radicular, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.....	79

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Planta adulta de melón.....	31
<b>Gráfico 2.</b> Raíz de melón a los 2 meses de plantación .....	32
<b>Gráfico 3.</b> Tallo de planta de melón a los 40 días .....	33
<b>Gráfico 4.</b> Hoja de melón donde se visualizan los lóbulos pronunciados....	34
<b>Gráfico 5.</b> Flor masculina (izquierda) y femenina (derecha) del melón. ....	35
<b>Gráfico 6.</b> Emergencia de las hojas cotiledonales del melón a los 5 días...	39

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo durante la época seca del 2016, en el invernadero de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en el Km.1.5 de la Avenida Carlos Julio Arosemena en el cantón Guayaquil. El trabajo se realizó en plántulas de melón (*Cucumis melo* L.), para ello se consideró los factores sustratos y enraizador. Se utilizó el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2 x 2 x 2, con cuatro repeticiones. Los objetivos fueron: Identificar con que variedad de híbrido del cultivo de melón se obtiene mejores resultados. Determinar cuál enraizador es el óptimo a nivel de semilleros. Conocer que sustrato da mejores resultados en la germinación de estas semillas. Las variables evaluadas fueron: Largo del tallo, largo de hoja, ancho de hoja, número de hojas y peso radicular. De acuerdo a los resultados obtenidos, en largo del tallo se observa que en las variedades evaluadas sobresale el material Máximo, al ser evaluado a los 10 días; mientras que en sustrato se distingue Novarbo violan, que al ser evaluado a los 10 y 15 días, en largo y ancho de hoja verdadera, presenta el mejor comportamiento por haber presentado los promedios más altos la variedad Edisto; mientras que en sustrato sobresale la Turba klasmann. En número de hojas se determina el comportamiento mostrado por las variedades como tal y a través de los sustratos y de los enraizadores se observa el comportamiento similar. En peso radicular se observa que hay diferencias estadísticas en las evaluaciones realizadas a los 5 y 10 días, mientras que al ser evaluadas a los 15 días el comportamiento fue similar.

**Palabras clave:** Melón, híbrido, semilleros, enraizante, turba

## ABSTRACT

This research was carried out during the dry season of 2016, in the greenhouse of the Catholic University of Santiago de Guayaquil, located at Km.1.5 Av. Carlos Julio Arosemena, Guayaquil canton. The work was carried out on melon seedlings (*Cucumis melo L.*), for this we considered the substratum and rooting factors. We used the completely randomized design in factorial arrangement 2 x 2 x 2, with four replicates. The objectives were: To identify with which variety of hybrid of the cultivation of melon obtains better results. Determine which rooting is optimal at the level of seedlings. Know that substrate gives better results in the germination of these seeds. The variables evaluated were: stem length, leaf length, leaf width, number of leaves and root weight. According to the obtained results, in length of the stem it is observed that in varieties excels the material Maximum when being evaluated to the 10 days; While in substrate it distinguishes Novarbo biolan to be evaluated at 10 and 15 days. In length and width of true leaf, it presents the best behavior for having presented the highest averages the Edisto variety; while in substrate Turba klasmann stands out. In number of leaves the behavior shown by the varieties as such is determined and through the substrates and the rooting the similar behavior is observed. In radicular weight it is observed that there are statistical differences in the evaluations carried out at 5 and 10 days, while being evaluated at 15 days the behavior was similar.

**Key words:** Melon, hybrid, seedlings, turba, rooting



## 1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país agrícola, el cual cuenta con tipos de suelos y temperaturas adecuadas que permiten llevar a cabo actividades a nivel de campo con diversos cultivos de alto valor nutricional como frutales y hortalizas; es motivo de estudio que la producción de estos cultivos permitan contribuir al desarrollo de zonas del país.

Uno de los mayores desafíos, es que los productos sean de buena calidad y cumplan con todas las normas necesarias para la exportación, con esta investigación se pretende contribuir a mejorar la producción del melón a nivel de semilleros en la provincia del Guayas, aprovechando de esta manera las ventajas geográficas para obtener materias prima de alta calidad que permitirán al país tener productos competitivos en el mercado internacional, generando empleo e impulsando a la vez el crecimiento del sector agrícola.

El melón (*Cucumis melo* L.) es uno de los principales cultivos que, debido a su fruto, rentabilidad y comercialización ha sido de gran ayuda para la economía del país. En el Ecuador la provincia con un mayor reporte de producción de este cultivo es Manabí, donde es sembrado en la época seca

y lluviosa. El área cultivada en Manabí alcanza las 663 hectáreas, con una producción anual aproximada de 7421 T (Ministerio de Agricultura, 2009).

Este cultivo permitirá incrementar los ingresos del productor en la provincia del Guayas dando a conocer cual variedad se adapta mejor a las condiciones climáticas, sustrato y cual nos dará mayor desarrollo radicular para tener un mejor producto a nivel de campo, proporcionando a los agricultores nueva información.

Así mismo se espera que la proporción de este sistema sirva de motivación para que las personas prueben diferentes variedades de melón en las distintas zonas del país.

El paradigma actual del país en la agricultura es intensificar los sistemas de producción para lograr sacar la fruta en el menor tiempo posible, para esto se requieren conocimientos más profundos a cerca del cultivo con el fin de aprovechar el melón de una manera más racional y óptima. Ante estos antecedentes se presentan los siguientes objetivos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Determinar el mejor sustrato y producto enraizador en diferentes variedades de melón (*Cucumis melo* L.) para evaluar su desempeño a nivel de semilleros en condiciones de invernadero, en la provincia del Guayas.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Identificar que variedad de híbrido de melón obtiene mejores resultados.
- Determinar el enraizador que mejor desarrolle el sistema radicular.
- Analizar en qué sustrato resulta un mejor desarrollo del sistema radicular

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 El melón (*Cucumis melo* L.)**

#### **2.1.1 Origen.**

La palabra melón procede de la lengua francesa, cuyo origen fue del vocablo latino melopepo, significa “fruta con forma de manzana” refiriéndose a los primeros melones, silvestres, muy pequeños muy parecidos a esta fruta (Martin, 2010).

Actualmente existe un criterio indiferenciado en lo referente al origen del melón, aunque se reconoce que el melón es originario de África, hay algunos autores que indican que la India es el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variedad de especies se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón (Martin, 2010).

#### **2.1.2 Taxonomía y morfología.**

De acuerdo a CONABIO, la clasificación taxonómica del cultivo de melón es la siguiente:

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Violales
<b>Familia:</b>	Cucurbitaceae
<b>Género:</b>	<i>Cucumis</i> L.
<b>Especie:</b>	<i>melo</i> L.
<b>Nombre Común:</b>	Melón

Fuente: CONABIO (s/f)

Elaborado por: El Autor

### 2.1.3 Requerimientos edafoclimáticos.

#### 2.1.3.1 *Clima.*

La planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos (InfoAgro, 2009).

#### 2.1.3.2 *Temperatura.*

**Tabla 2.** Condiciones de temperatura para los diferentes eventos fisiológicos de la planta de melón.

<b>Helada</b>	1 °C
<b>Detención de la vegetación</b>	13-15 °C
<b>Germinación</b>	22-28 °C
<b>Floración</b>	22-28 °C
<b>Desarrollo</b>	25-30 °C
<b>Maduración del fruto</b>	25 °C

Fuente: SEDEA (s/f)

Elaborado por: El Autor

### **2.1.3.3 Humedad.**

Aunque el melón necesite humedad continua en el suelo para que las raíces capten todos los nutrientes que aportamos, la humedad ambiental debe ser relativamente reducida.

Desde la floración hasta la maduración de frutos, la humedad relativa ambiental es óptima en valores que oscilan entre 60 - 70 %. Antes de inicio de floración, esta humedad puede ser más alta, sin causar problemas en el melón (Agromatic, 2014).

### **2.1.3.4 Luminosidad.**

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos.

El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios (InfoAgro, 2009).

### **2.1.3.5 Suelo.**

Es una planta nutricionalmente exigente la cual opta por suelos francos con buena fertilidad y buen drenaje. Los suelos con mucha filtración de agua o muy arenosos no son convenientes por los riesgos de inundaciones o sequía lo cual atraería plagas y enfermedades. El pH del suelo debe estar entre 6 y 7 al igual que el agua en el momento de aplicar algún producto. Este factor debe ser corregido previo a la siembra para evitar alguna toxicidad y estrés en la planta (Terranostra, 2001).

### **2.1.4 Variedades.**

#### **2.1.4.1 Híbrido Máximo.**

El Melón Híbrido tipo cantaloupe, plantas vigorosas, bien equilibrada con relación al cuajado y la fructificación. Fruto de tamaño óptimo y forma oval muy uniforme, peso en torno a 2.5 a 3.0 kg. Escriturado y suturas bien definidos dando lugar a una magnífica apariencia externa, de pulpa dulce, firme y consistente. Posee una cavidad seminal pequeña ideal tanto en consumo en fresco como procesado. Requiere climas situados entre los 0 a 1 500 m.s.n.m. Su producción alcanza hasta 50 ton de frutos / ha. Tolerancia a Fusarium 0, 1 y 2, Alta tolerancia a Oidium (Alaska SA, 2016).

#### **2.1.4.2 Híbrido Edisto.**

Mide 18 cm, de largo y 15 cm, de ancho, pesa alrededor de 2 kg la pulpa es de color salmón oscuro, muy gruesa y con sabor delicioso, la

cascara es dura reticulada. Se cosecha a los 95 días después de la siembra (SINIA, 2011)

### **2.1.5 Plagas.**

#### **2.1.5.1 Pulgón del Melón (*Aphis gossypii*).**

Pulgón del melón (*Aphis gossypii*) la hembra áptera de forma ovoidal, que presenta gran variabilidad de color, desde el ocre a un verde oscuro. Antenas con la parte anterior de color crema, patas pardo amarillentas. La hembra alada, con la cabeza y tórax oscuros, abdomen de color variable.

En condiciones de alta densidad poblacional, afecta el crecimiento de brotes y hojas, las encarruja. Puede ser transmisor de virus (CropScience, 2016).

#### **2.1.5.2 Cucarroncitos de follaje (*Diabrotica* sp).**

Durante su etapa larval se alimenta de las raíces, mientras que en su adultez se alimenta de hojas tiernas y brotes nuevos de la planta. Es recomendable tener cuidado con los productos clorados, ya que estos pueden afectar el cultivo; cabe recalcar que toda fumigación se debe realizar en las últimas horas de la tarde para no afectar la población de abejas y abejorros, los cuales son benéficos aportando con la polinización del cultivo (InfoAgro, 2009).



### **2.1.5.3 Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*).**

Los daños que causa *Bemisia tabaci* se relacionan directamente con su modo de alimentación. En forma directa provoca inmadurez de frutos, por la toxicidad de su saliva y además, puede provocar virosis. Los daños indirectos, están dados por los excrementos de la mosca, estos desechos cubren el fruto y con el tiempo se van tomando la parte aérea de la planta lo que provoca el desarrollo de hongos lo que dará como resultado plantas débiles (INTA, 2008).

### **2.1.5.4 Trips (*Thrips palmi* Karny).**

Las plantas gravemente infestadas se caracterizan por una apariencia plateada o bronceada de las hojas. Tanto las larvas como los adultos se alimentan gregariamente en las hojas evidenciándose por cicatrices en la superficie cercanas a las nervaduras centrales y venas, en tallos (especialmente en o cerca de los puntos de crecimiento) y flores (entre los pétalos y ovarios en desarrollo).

También se pueden observar hojas y brotes terminales atrofiados, flores con cicatrices y frutos con cicatrices sobre la superficie además de deformaciones; retraso generalizado el crecimiento de la planta. Es vector de tomato spotted wilt virus (TSWV) en sandía y de otros virus en cucurbitáceas (SAG, 2005).

#### **2.1.5.5 Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*).**

La hembra coloca alrededor de 300 huevos en cualquier superficie de la hoja, estos son cubiertos con escamas de color gris rosados provenientes del abdomen de la hembra al momento de la ovoposición. La duración de los huevos es de tres a cinco días (Chango, 2013).

Inicialmente, las larvas de los primeros instares se alimentan en forma gregoria en el envés de las hojas. Cuando las larvas más desarrolladas se alimentan en solitarios. En condiciones de alta poblaciones de las plagas pueden causar defoliaciones severas en los cultivos, las plantas jóvenes pueden ser debilitadas e incluso destruidas. También causan daños a las flores y los frutos de melón (Molina, 2000).

#### **2.1.5.6 Barrenador del melón (*Diaphania nitidalis*).**

Ataca las yemas, flores y brotes tiernos. Las larvas infestan los frutos antes de la cosecha, reduciendo de manera drástica el rendimiento cuando no se efectúa ningún tipo de control (Bastidas, 2017).

#### **2.1.5.7 Minador de la hoja (*Liriomyza sativae*).**

Las larvas penetran la epidermis y se alimentan succionando la savia, en este proceso ellas dejan un rastro bien característico al cual deben su nombre. Los minadores dejan galerías en el tejido foliar de forma estrecha y

sinuosa. Estas interfieren en los procesos fotosintéticos de la planta; cuando el ataque es severo, los minadores pueden provocar que las hojas se sequen y caigan (INIFAP, 2001 ).

## **2.1.6 Enfermedades y hongos.**

### **2.1.6.1 *Fusarium*.**

Las hojas de las plantas enfermas se tornan amarillas y se marchitan produciendo la defunción del tejido. Se manifiesta sólo en una parte de la planta. Durante la noche, algunas plantas se recuperan del marchitamiento pero esto es temporario. El contenido excesivo de nitrógeno favorece su desarrollo (Cortez, 2008).

### **2.1.6.2 *Antracnosis*.**

Esta enfermedad es producida por el hongo *Colletotrichum lagenarium*, que también ataca pero con menor frecuencia e intensidad a otras cucurbitáceas: pepino, sandía, calabacín, entre otros (Will, 2015).

Las lesiones pardo-negruczas, redondeadas u ovals, de 1 a 2 cm de diámetro y agrietadas, que presentan los melones atacados, pueden confundirse con las de Cladosporiosis, pero en esta enfermedad las lesiones son más pequeñas y aparecen deprimidas y recubiertas de una pelusilla gris, mientras que en las de Antracnosis presentan puntitos rosados (Will, 2015).

En las hojas se observan manchas parduzcas que se van necrosando. En los tallos se observan también manchas parduzcas que exudan goma, al igual que ocurre en la Fusariosis, pero en la enfermedad que ahora nos ocupa las manchas están bien delimitadas, mientras que en la Fusariosis se van extendiendo paulatinamente por el tallo (Will, 2015).

#### **2.1.6.4 Mildiu velloso.**

Las hojas infectadas muestran un moteado seguido por manchas de color amarillo. Estas manchas son angulares y están limitadas por las venas de la hoja. Eventualmente, estas manchas se juntan y pasan del color bronceado al marrón. Pronto se desarrolla en la superficie del envés de la hoja un fino moho de color blanco a gris. Durante períodos de mucha humedad, este crecimiento puede volverse gris o púrpura. Las hojas infectadas mueren, pero permanecen erectas y sus bordes se enrollan hacia adentro. Una infección severa da como resultado la defoliación, la atrofia de las plantas y un pobre desarrollo del fruto (Moya, 2012).

#### **2.1.6.5 Damping off.**

De acuerdo a Moya (2012), esto es causado por diversos agentes y son los siguientes:

***Phythium* sp.** Las plántulas se tornan verdes opacas y los cotiledones se caen. Se pueden observar también lesiones húmedas

a nivel del suelo. Finalmente las plantas se marchitan o mueren. Algunas veces las plántulas mueren antes de emerger.

***Rizoctonia solani***. En plántulas jóvenes los síntomas son similares a los descritos para *Phyitium* spp. En plántulas adultas el hongo ataca solamente la corteza produciendo una lesión hundida de color marrón o pardo-rojizo.

***Thielaviopsis basicola***. Las lesiones comienzan con un color grisáceo a rojizo, volviéndose casi inmediatamente negras. En suelos húmedos una capa con apariencia de escarcha puede cubrir parte de la lesión negra.

***Fusarium equiseti***. Se desarrolla sobre la corteza del hipocotilo una lesión pardo- rojiza. El hongo puede causar “damping off” pre y post emergente.

#### **2.1.6.7 Gomosis del tallo.**

La enfermedad se manifiesta comúnmente en las partes aéreas de las plantas, las plántulas mueren rápidamente después de la infección del hipocotilo o de los cotiledones, en plantas viejas, los síntomas en las hojas se manifiestan como manchas circulares oscuras o negras de hasta 5mm. de diámetro, estando rodeadas en ocasiones por un halo amarillo (SINIA, 2011).

A menudo la infección comienza como un marchitamiento en el margen de la hoja progresando hacia el centro, finalizando con la quemadura de la hoja. Los tallos infectados desarrollan úlceras que producen un fluido gomoso rojo o marrón característico, pequeñas estructuras negras se van desarrollando dentro del tejido infectado. Los tallos sufren un estrangulamiento, causando la muerte de los tejidos por encima de este punto. Pueden verse en el fruto pequeñas manchas húmedas, ovaladas a circulares. Estas manchas son de color verde aceitoso, volviéndose marrón oscuro a medida que se agrandan. En estas manchas sobre el fruto, puede verse un líquido gomoso así como estructuras de fructificación negra (SINIA, 2011).

### **2.1.7 Descripción botánica del melón.**

La planta de melón es una hortaliza perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, cuyo nombre científico es *Cucumis melo* L.; Tipo fanerógamas por reproducirse por medio de semillas. Subtipo angiospermas cuyo gineceo posee ovario y estigma y las semillas están encerradas en el fruto. Clase Dicotiledóneas por disponer sus semillas de dos cotiledones (Reche, 2009).

Pertenece a la sub Clase Metaclamídeas o dicotiledóneas gamopétalas por tener periantio (corola) con las piezas soldadas por lo menos en la base, con flores pentámeras y de estambres insertos en ella. Su

fruto en pepónide (baya grande) con fuerte pericarpio y placenta carnosa (Reche, 2009).

**Gráfico 1.** Planta adulta de melón



Fuente: Flor de Planta (2017).

#### **2.1.7.1 Raíz.**

El melón es una planta herbácea, anual y rastrera. Su raíz principal llegar a medir hasta 1 m de profundidad y las raíces secundarias son más largas que la principal, llegando a medir hasta 3.5 m y ramificándose abundantemente (Valadez, 2001).

**Gráfico 2.** Raíz de melón a los 2 meses de plantación



Fuente: Reche (2009)

#### **2.1.7.2 Tallo.**

Las plantas de melón poseen un tallo de tipo rastrero con un sistema radicular abundante y ramificado, de crecimiento rápido, además son herbáceos, pilosos, bastante flexibles y presenta zarcillos. El desarrollo del tallo principalmente se encuentra limitado por la aparición de las ramas secundarias y por la fructificación (Zarate, 2006).

En el tallo principal se insertan las hojas de cuyas axilas brotarán las ramificaciones secundarias o hijos, y de estas surgen otras ramificaciones terciarias o nietos donde nacerán las flores femeninas, principalmente, portadoras de los frutos. Por su débil consistencia las plantas sin ayuda de tutores se tumban en el suelo; en el cual se apoya para su crecimiento, pudiendo alcanzar hasta los 2.5 metros (Reche, 2009).



**Gráfico 3.** Tallo de planta de melón a los 40 días



Fuente: Reche (2009)

### **2.1.7.3 Hojas.**

Las hojas son pecioladas, con pecíolo largo de 10 - 15 cm, palminervias, alternas, reniformes, redondeadas en plantas jóvenes y lobuladas, divididos en 3 - 5 lóbulos, con los bordes dentados pero no pronunciados, cubiertas de pelosidad y de tacto áspero (Reche, 2009).

Las hojas se desarrollan en cada nudo del tallo junto a los zarcillos, pudiendo variar de color y tamaño dependiendo de unas variedades a otras. En las axilas de cada hoja con el tallo principal nacen los brotes de segundo orden (Reche, 2009).

**Gráfico 4.** Hoja de melón donde se visualizan los lóbulos pronunciados.



Fuente: Reche (2009)

#### **2.1.7.4 Flores.**

En las axilas de las hojas nacen unas yemas que están protegidas por hojitas colocadas en forma imbricada. Estas yemas son floríferas y dan lugar a flores gamopétalas con periantio doble, (diploclamídeas), masculinas y femeninas, principalmente, dependiendo su aparición del ambiente y de la variedad cultivada. Estas últimas son las que, una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente, unas de otras, porque las femeninas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente. Las flores del melón son de color amarillo, pedunculadas y axilares (Ajuru y Okoli, 2013).

En la planta, las flores masculinas pueden observarse a partir de los 10 - 15 días de la plantación, solitarias o agrupadas en dos o tres en las

ramificaciones principales o de primer orden, las flores masculinas poseen tres anteras con dos tecas cada una, siendo por lo general más numerosas que las femeninas (Ogbonna, 2013).

Las flores femeninas, dependiendo de la variedad y sistema de cultivo, aparecen aproximadamente a partir de los 20 - 25 días de la plantación, unos 10 días después que las flores masculinas, son algo más grandes y por regla general crecen a partir de las ramas de 2<sup>o</sup> orden (Reche, 2009) .

**Gráfico 5.** Flor masculina (izquierda) y femenina (derecha) del melón.



Fuente: Reche (2009)

#### **2.1.7.5 Frutos.**

El fruto recibe el nombre botánico de pepónide y es una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por mesocarpio, endocarpio y tejido

placentario recubierto por una corteza o epicarpio soldado al mesocarpio, que es la parte comestible y aunque suele ser de color blanquecino a veces adquiere coloraciones anaranjadas o amarillas por presencia de cloroplastos portadores de carotenoides (Sosa, 2011).

#### **2.1.7.6 Forma de fruto.**

Las formas del fruto dependen de la variedad cultivada, en general presentan forma esférica, deprimida, o flexuosa: la corteza, de color verde, amarillo, anaranjado o blanquecino y puede ser lisa, estriada o reticulada, las dimensiones son muy variables, aunque en general el diámetro mayor del fruto oscila entre 15 a 60 cm y la pulpa puede ser de color blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa (Sosa, 2011).

Se han clasificado a las diversas variedades botánicas de melón en cinco grupos de tipologías, de acuerdo a caracteres que presentan en común, a continuación se describen las variedades y su tipología:

**Tabla 3.** Variedades botánicas de melones agrupadas por su tipología.

	<b>Tipología 1</b>	<b>Tipología 2</b>	<b>Tipología 3</b>	<b>Tipología 4</b>	<b>Tipología 5</b>
<b>Nombre Común</b>	Melón Amarillo	Melón Piel de sapo	Melón Rochet	Melón Tendral	Melón Cantalupo
<b>Variedad Botánica</b>	<i>Saccharinus</i>	<i>Saccharinus</i>	<i>Saccharinus</i>	<i>Inodorus, Saccharinus y/o Reticulatus</i>	<i>Cantalupensis y/o Reticulatus.</i>
<b>Ejemplos de cultivares</b>	Yalo, Amarillo, Tendal	Piel de sapo Ricamiel	Mochuelo, Felipe	Largo, Largo negro, verde, Puchero	Masada, AD-04, Vulcano
<b>Ciclo de cultivo</b>	55 días	55 días	45 días	60 días	35 días
<b>Conservación fruto</b>	60 días	60 días	30 días	120 días	20 días

Elaborado por: El Autor

Fuente: Escribano, Sánchez, Salces y Lázaro (2007)

A continuación se describe los caracteres morfológicos de algunas de las variedades de melón más comunes:

**Tabla 4.** Caracteres cualitativos de los melones por su tipología.

	<b>Tipología 1</b>	<b>Tipología 2</b>	<b>Tipología 3</b>	<b>Tipología 4</b>	<b>Tipología 5</b>
<b>Forma longitudinal</b>	Ovalada elíptica	Elíptica	Ovalada Circular	Alargada	Circular
<b>Aspecto Arrugado</b>	Medio	Medio	Muy Débil	Medio	Muy débil
<b>Color secundario</b>	Puntos	Puntos/Manchas	Puntos	Puntos	Puntos
<b>Grosor Acorchado</b>	Medio	Grueso	Fino medio	Grueso	Muy Grueso
<b>Distribución acorchado</b>	Puntos	Lineal	Lineal	Lineal	Reticular puntos
<b>Densidad acorchado</b>	Muy ligero	Ligero	Ligero	Muy denso	Muy denso
<b>Color externo</b>	Amarillo	Verde oscuro	Verde Claro	Verde muy oscuro	Amarillo verdoso

Fuente: Escribano, Sánchez, Salces y Lázaro (2007)

#### **2.1.7.7 Semillas.**

El melón presenta semillas muy numerosas, contenidas en la placenta, de tamaño regular, ovaladas, achatadas y no marginadas, son ricas en aceite, con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados (Díaz, 2013) .

La semilla de melón se compone de los tegumentos que protegen a la semilla, de las sustancias nutritivas y del embrión, un gramo contiene entre 25 y 30 semillas y son generalmente, fusiformes, aplastadas, lisas, de 3 - 6 mm de largas, de color blanco amarillento. Su facultad germinativa dura, aproximadamente, 5 - 6 años (Reche, 2009).

#### **2.1.8. Germinación y manejo del semillero del melón.**

La germinación es el proceso por el cual la semilla, en condiciones favorables de humedad, temperatura y aireación, abandona su estado de reposo o letargo para iniciar el paso a un estado de crecimiento (Derek, 1997).

Si la semilla encuentra en el substrato del semillero la humedad suficiente, absorbe agua pasando del estado latente a una vida activa, rompiéndose su tegumento y desarrollándose primeramente una raicilla o radícula que penetra en el suelo como consecuencia de su geotropismo

positivo, el tallito o plúmula se alarga emergiendo las pequeñas hojas cotiledonales dobladas hacia abajo, una vez emergidas se despliegan para recibir la luz. Cuando las hojas cotiledonales se abren la yema terminal inicia su desarrollo (Deno, 1993).

La germinación del melón se inicia en tierra a los 7 días de la siembra, dependiendo de la luminosidad y orientación, este tiempo puede retrasarse si la siembra se ha realizado a más profundidad de la normal, que suele ser alrededor de 1 - 2 cm. Si la siembra se ha hecho correctamente, a la semana toda la parcela puede estar nacida (Reche, 2009).

**Gráfico 6.** Emergencia de las hojas cotiledonales del melón a los 5 días.



Fuente: Reche (2009)

Existen varias condiciones de las que depende una correcta germinación:

- De las semillas: Debe haber sido recolectada madura, a fin de que el embrión haya alcanzado su completo desarrollo y recibido éste y el endospermo todas las reservas de la planta madre.
- Humedad.- Es esencial para la germinación. Las semillas encierran materiales de reserva de naturaleza orgánica y bajo la acción del agua, que penetra en la semilla, los materiales de reserva se transforman en productos solubles y asimilables de los que se alimenta la plantita hasta su emergencia. La absorción del agua, por la semilla, se efectúa por ósmosis a través del tegumento. La humedad en el suelo no debe ser excesiva pues reduce la presencia de oxígeno dificultando la germinación.
- Oxígeno.- La semilla al colocarse en terreno mullido y aireado facilita la salida a la nueva planta. También si el suelo dispone de suficiente aire el embrión obtiene el oxígeno para su respiración.
- Temperatura.- Durante la germinación el suelo debe alcanzar los valores óptimos de temperatura que suelen ser al menos 20 °C. e. La temperatura del ambiente el óptimo oscila entre 24 y 26 °C (Luna, Wilkinson, y Kasten, 2010).



### **2.1.8.1. Manejo en semillero convencional.**

Se conoce por semillero a la superficie reducida de terreno resguardado de las inclemencias del tiempo, preparado convenientemente y en donde se pone la semilla para que una vez germinada y emergida la planta sea trasplantada al terreno de asiento con las mejores garantías de desarrollo (Reche, 2009).

Así mismo, los productores de hortalizas deben cumplir en sus semilleros los siguientes requisitos:

- El empleo correcto de agua, substratos y otros medios de producción que presente las debidas garantías fitosanitarias.
- Disponer en el interior de los invernaderos y umbráculos de trampas u otros dispositivos de captura para la detección de agentes nocivos. Igualmente los semilleros deberán estar protegidos por mallas (preferentemente doble en puertas y ventanas), y absolutamente libres de insectos vectores de virus (pulgonos, trips, moscas, entre otros).
- Eliminar las malas hierbas y los restos de material vegetal, no admitiéndose la presencia de éstos en las instalaciones por su posibilidad de servir de refugio para plagas y enfermedades (SINIA, 2011).

### **2.1.8.2. Manejo en semillero tipo bandeja.**

Teniendo en cuenta el alto costo de la semilla de hortalizas, el método más utilizado para obtener plantas sanas y vigorosas es mediante germinación de la semilla en bandejas plásticas de confinamiento. En el mercado de bandejas para semilleros, existe una amplia gama de recipientes para la producción de plántulas; en la actualidad, las más utilizadas son las de polipropileno, en las cuales el tamaño y número de las celdas varía de acuerdo al fabricante. En general, se utilizan bandejas de 53 a 200 conos o celdas (FAO, 2011).

Ventajas de utilizar semilleros tipo bandeja:

- Ahorro de semillas: En un semillero tradicional se requiere utilizar aproximadamente un 30 % más de semilla de la que se va a sembrar en campo para obviar las pérdidas causadas por mala germinación y calidad de las plántulas.
- Mejor planificación de siembras: Conociendo la cantidad exacta de semillas a sembrar y de plántulas a trasplantar, permite una mayor planificación de las siembras en campo.
- Desarrollo uniforme: Debido a que la densidad de siembra es constante, se obtiene un desarrollo uniforme de la plántula para su siembra en el campo. Generalmente cada plántula recibe la

misma cantidad de tierra, agua, luz y nutrientes y su raíz sólo puede crecer hasta el final del cono.

- **Calidad de plántulas:** Cada planta puede alcanzar un excelente desarrollo de raíces principales y secundarias ya que cada una tiene su propio espacio de crecimiento sin necesidad de estar compitiendo con las demás.
- **Desarrollo radicular dirigido:** Las cinco venas verticales en cada cono permiten un excelente desarrollo radicular con bastantes raicillas secundarias sin espirulamiento. Las raíces, al chocar con las venas del cono, se dirigen hacia abajo siguiendo paralelamente la vena hasta el final de cono o tubete. Este comportamiento de la raíz evita que la plántula se ahorque entre sus raíces. Esta raíz con desarrollo vertical, sujeta y ancla muy bien la plántula al trasplantarse a campo.
- **Ahorro de área de vivero:** Con la utilización de bandejas se emplea menos área de vivero y se reducen los costos de riego, porque las plántulas se organizan más fácilmente en los surcos y caben más por metro cuadrado.
- **Ahorro de sustrato:** La cantidad de sustrato para llenar las bandejas es muy inferior comparado con el requerido en los semilleros tradicionales. Igualmente, la cantidad de sustrato que hay que desinfectar es menor. El llenado es fácil y rápido por su diseño compacto y rígido. Fácil remoción Por su diseño

en cono, es muy fácil extraer la plántula al momento del trasplante o siembra final, sin destrucción de raíces, lo que disminuye el porcentaje de mortalidad de plantas en el campo.

- Higiénicos y esterilizables: Las bandejas pueden ser desinfectadas con una solución diluida de hipoclorito de sodio o yodo agrícola al 5 % para evitar el contagio de hongos y bacterias (FAO, 2011).

#### **2.1.9. Sustratos.**

Sustrato es todo material sólido distinto del suelo, residual, mineral u orgánico, que colocado en un recipiente o maceta, en forma pura o mezclada, permite el anclaje de la raíz y actúa como soporte de la planta. Teniendo grandes ventajas como aislamiento del suelo o terreno natural (Díaz, 2013).

El sustrato, además de sostén, deberá aportar cantidades considerables de elementos nutritivos que satisfagan las demandas del cultivo. Una alternativa, es mezclar composta con medios inertes (Reche, 2009).

Desde el punto de vista de su utilización hortícola, los sustratos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos o minerales. Los sustratos

orgánicos pueden ser de origen natural (turberas) o sintéticos (espuma de poliuretano), incluyendo también a diversos subproductos de origen natural (serrín, fibra de coco, residuos de corcho). Los sustratos minerales pueden ser de origen natural (arena, grava) o transformados artificialmente (lana de roca, perlita) (Quintero, González y Guzmán, 2011).

Los cultivos bajo invernadero que se desarrollan en sustratos adecuados, permiten a los productores un riguroso control de las variables productivas (plagas. Clima, temperatura, humedad, luminosidad) y de las variables que influyen en el desarrollo vegetativo de los cultivos como la fertilización, irrigación (Aguilar, 2013).

#### **2.1.9.1. Turberas.**

Las turberas son los sustratos orgánicos naturales de uso más general en horticultura. Es el resultado de la descomposición completa de árboles (especialmente del género *Sphagnum*) y se produce en países de las zonas templadas como Canadá, Alemania, Finlandia, Suiza, Irlanda, Rusia, entre otros (FAO, 2011).

Existen dos tipos de turberas: las poco descompuestas, que son materiales de reacción ácida, pobres en minerales por estar muy lavados, debido a su origen de zonas altas de precipitaciones abundantes, y que

conservan parcialmente su estructura y un buen equilibrio entre agua y aire después del riego (Valimex, 2014).

Las otras, muy descompuestas, llamadas turbas negras, sin estructura, son con frecuencia muy salinas y presentan menor aireación que las anteriores. Son apropiadas para mezclas con materiales que mejoren sus propiedades deficientes (Domínguez, Bahamonde, y Muñoz, 2012).

Las turbas ofrecen las mejores condiciones para la germinación y el enraizamiento en semilleros, sin embargo no aportan nutrientes, tienen alta capacidad de intercambio de cationes y de retención de humedad y un alto grado de porosidad. Son ácidas (pH entre 3.5 y 4.5), aunque en el mercado se encuentran turbas con pH corregido (5.5 – 6.5) y un contenido de materia orgánica de 95 % (FAO, 2011).

#### *2.1.9.1.1 Turba Klasmann.*

De acuerdo a Agriandes (s/f), es un sustrato de cultivo, listo para su uso, a base de turba rubia, con el pH corregido, para cualquier sistema de cultivo.

- Contiene agente humectante incorporado

- Fertilización, NPK mediante un abono complejo completamente soluble en agua
- Microelementos de liberación controlada.

#### *2.1.9.1.1 Turba Novarbo biolan.*

Según Novarbo (s/f), la turba es orgánicamente fertilizada con musgo blanco. Esta turba es lima y el estiércol de pollo compostado y se ha utilizado para la fertilización. Es adecuada para materias primas para mezclas de sustratos y puede utilizarse para el cultivo o la producción de plantas. Su pH es neutro

#### **2.1.9.2. Tierra común.**

La planta del melón es exigente en suelos y aunque se cultiva en una amplia diversidad prefiere los de consistencia media, de textura franco-arenosa, bien aireados, con un buen drenaje y ricos en materia orgánica. No le van bien los suelos muy húmedos ni tampoco los suelos arcillosos que presentan problemas de drenaje y encharcamiento (Díaz, 2013).

No le convienen los suelos salinos, pues influye en una reducción de la producción cuando la salinidad del suelo sobrepasa los 5 dS/m. En suelos enarenados y riego por goteo la C.E. puede llegar en plena producción a

3 – 3.5 dS/m; aunque en suelos desnudos es preferible que no rebase 2.5 dS/m (Reche, 2009).

La planta de melón prefiere suelos con un pH entre 6 y 7 aunque se desarrolla bien en suelos ligeramente alcalinos. En suelos ácidos pueden presentarse carencias de molibdeno (Sosa, 2011).

#### **2.1.9.3. Tierra de sembrado.**

Es una mezcla de tierra común y compost, que son residuos orgánicos de estructura fina y descompuesta (Monsalve, 2010).

Para fabricar compost se usan excrementos animales, residuos de plantas, entre otros. Físicamente aumentan la aireación y el contenido de humedad y, químicamente, absorben los nutrientes evitando su lavado (nitrógeno y potasio) y liberando lentamente la solución en forma de nutrientes. El compost debe contener entre 35 y 50 % de materia orgánica con relación al peso volumétrico, se emplea en mezcla con sustratos inactivos o inorgánicos como la turba, la perlita, la fibra de coco o la cascarilla de arroz (Román, Martínez y Pantoja, 2013).

En ocasiones se adiciona humus, el cual es el resultado de los excrementos de lombrices (*Eisenia foetida*), después de digerir residuos



vegetales o excrementos animales fermentados, luego se seca y se pasa a través de un tamiz para obtener una buena textura. Sirve de fertilizante y además ofrece muy buenas características químicas (FAO, 2011).

## **2.2. Importancia económica del melón**

El melón es un producto de consumo masivo cuya demanda se extiende alrededor del mundo. Su forma de consumo es comúnmente en fresco, sin embargo también es consumido por la población como acompañante de ensaladas y procesados como encurtido o almíbar. Además, es considerado como materia prima para la elaboración de jugos y saborizantes (Garzozzi, 2001).

### **2.2.1. Producción de melón a nivel mundial.**

La producción de melón está generalizada en todas las regiones del mundo que poseen clima cálido y poco lluvioso. Entre los principales países productores destacan China, con un 39 % de la producción total mundial, seguida de Turquía con un 9 %, Estados Unidos con un 6 %, y España e Irán con un 5 % cada uno de ellos (Escalona y Alvarado, 2009).

Durante el período 1992-2002 la producción mundial de melón tuvo un crecimiento importante, de 4.1 % anual, pasando de 4 millones de toneladas a 8,6 millones. La superficie sembrada paso de 948.8 miles de hectáreas a

1 158.7 miles de hectáreas, el rendimiento también se incrementó en un 2 % (Escalona y Alvarado, 2009).

### **2.2.2. Comercialización y consumo de melón en el mundo.**

En el mercado internacional, Estados Unidos es el principal importador de melón en el mundo, otros importadores son: Reino Unido, Canadá, Alemania y Holanda. Este grupo en conjunto maneja el 67 % del comercio mundial (Naranjo, 2012).

Durante la última década (2000-2010) se han destacado cinco países como los más importantes productores: China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán. Este grupo de países productores representan conjuntamente el 60 % de la producción mundial. Solo Estados Unidos y España sobresalen como exportadores a otros mercados. Gran parte de la producción de los países no exportadores, es de consumo interno (Naranjo, 2012).

Entre los países latinoamericanos exportadores del melón se destacan México, Honduras, Costa Rica, Brasil y Chile. Dentro de los países del grupo andino los principales son Venezuela y Ecuador (ICCA, 2004).

### **2.2.3. Producción de melón en Ecuador.**

Según las estadísticas de la FAO, el Ecuador participó con 647 toneladas de exportación de melones en el 2006; adicionalmente, la producción para el 2008 fue de 16 000 toneladas y el área cultivada para el mismo año fue de 1 500 hectáreas. El melón se siembra en el Ecuador tanto para consumo interno como para exportación obteniéndose rendimientos de aproximadamente 25 000 kg/ha (FAO, 2008).

Ecuador en el año 2011 se registró un área sembrada de 24 000 ha con producción de 186 000 tm (INEC, 2011).

### **2.2.4. Comercialización y consumo de melón en Ecuador.**

La comercialización interna del melón en el Ecuador es limitada debido a la falta de hábito de consumo, acompañado de un mal manipuleo de la fruta lo que causa que la fruta no llegue al consumidor en buenas condiciones. Los canales de comercialización utilizan el esquema tradicional de productores, acopiadores, mayoristas, minoristas, supermercados, mercados de venta de frutas y consumidor. El proceso de comercialización también contribuye a la mala calidad de la fruta debido al excesivo número de etapas. Es importante mencionar que el Ecuador no consta con un organismo que fije el precio del melón (Cassis, 2000).

## **2.3. Enraizadores**

### **2.3.1. Alga/Tec.**

Alga/Tec es un extracto de algas marinas *Ascophyllum nodosum*, Sargassum, naturales, atóxicas, no son dañinas, no contaminan el medio ambiente y son ricas en elementos menores, hormonas de crecimiento naturales, aminoácidos y carbohidratos. Estas algas marinas son de aguas frías.

Alga/Tec se usa en todo tipo de cultivos y aplicaciones en campos agrícolas en general, hortalizas jardines, campos de golf, canchas deportivas, parques, entre otros. Promueve el crecimiento balanceado de los cultivos, mejora la inmunidad y resistencia, mejora notablemente la calidad de los cultivos tratados.

Alga/Tec es obtenido por medio de fermentación utilizando exclusivamente algas marinas mediante un proceso biológico, sin que intervenga ningún producto químico en el mismo por lo que son usadas con entera confianza en la agricultura orgánica (Lignoquim, 2016).

### **2.3.2. Raíz Plant.**

Es un fertilizante enraizador especialmente diseñado para inducir y estimular el desarrollo radicular y el engrosamiento de tallos en la producción

de plántulas, trasplantes, estacas ya enraizadas y árboles frutales. Su formulación está perfectamente balanceada permitiendo una interacción positiva entre el complejo hormonal y los nutrientes lográndose con ello un mejor brote de raíces y un crecimiento más rápido y vigoroso de las plántulas. El alto contenido de fósforo y Potasio, favorecen el desarrollo de raíces, así como de tallos y hojas. Lográndose ventajosamente aplicar dirigido al suelo o bien en aplicaciones al follaje (El Surco, 2016).

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Ubicación del ensayo**

El trabajo de investigación se realizó en el Invernadero de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en el km. 1.5 de la Av. Carlos Julio Arosemena, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, entre los meses de diciembre de 2016 y enero de 2017.

#### **3.2 Características climáticas**

En el Invernadero de la UCSG se registró una temperatura entre los 39 y 41 °C, con una humedad del 40 %.

#### **3.3 Materiales**

- Semillas
- Enraizador
- Turba
- Semilleros
- Computadora

#### **3.4 Población de estudio**

Se utilizaron 8 bandejas de 16 x 4, sembrando 128 plantas en cada bandeja, dando un total de 1 024 muestras de plántulas para el experimento.

### 3.5 Factores estudiados

Durante el desarrollo del ensayo se estudiaron dos variedades de melón, dos sustratos y dos enraizadores

### 3.6 Tratamientos estudiados

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes: dos variedades de melón: Híbrido Máximo (V1) e Híbrido Edisto (V2); dos sustratos: Turba Klasman (S1) y Novarbo Biolan (S2). También se evaluaron dos enraizadores, Algatec (E1) y Raíz Plant- (E2). Lo indicado generó un experimento factorial 2 x 2 x 2.

### 3.7 Combinaciones de tratamientos

Las combinaciones de tratamientos se indican a continuación:

**Tabla 5.** Combinaciones de tratamientos

<b>N°</b>	<b>Variedades</b>	<b>Sustratos</b>	<b>Enraizador</b>
1	V1	S1	E1
2	V1	S2	E1
3	V1	S1	E2
4	V1	S2	E2
5	V2	S1	E1
6	V2	S2	E1
7	V2	S1	E2
8	V2	S2	E2

### 3.8 Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2 x 2 x 2, con cuatro repeticiones.

### 3.9 Análisis de la varianza

El esquema del análisis de la varianza se indica a continuación:

**Tabla 6.** Esquema ANDEVA

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	3
Variedad	1
Sustrato	1
Interacción Variedad x Sustrato	1
Enraizador	1
Interacción Variedad x Enraizador	1
Interacción Sustrato x Enraizador	1
Interacción Var x S x E	4
Error experimental	21
Total	31



### **3.10. Tipo de estudio**

El estudio fue de tipo observacional y obtuvo el objetivo de establecer la mejor variedad de híbrido de melón con las condiciones climáticas de invernadero.

### **3.11. Manejo del ensayo**

Para efectos de la aplicación del enraizador se tomó un recipiente de un litro y se colocó 1cc, basados en la recomendación técnica del producto, el cual tenía como referencia 1litro por ha. Considerando que en una hectárea se siembran de 30 000 plantas, se diluye el producto en 200 litros, por lo que aplicamos regla de 3.

Para el llenado de bandejas germinadoras, se colocó la turba en un tanque de capacidad de 4 litros con la finalidad de realizar un lavado previo a la ubicación final en las bandejas y librarla del aceite propio del material con el objetivo de que no afecte en la permeabilidad al momento de realizar la siembra.

Al momento de realizar la siembra se utilizó un espeque de 1.5 cm de diámetro y se lo introdujo a una profundidad no mayor de 3.00 cm. Luego se procedió a la siembra.

### **3.12. Variables evaluadas**

Durante el desarrollo del ensayo se registraron las siguientes variables:

#### **3.12.1 Largo del tallo (cm).**

Esta variable se registró en centímetros a los 5, 10 y 15 días. Para el efecto con la ayuda de un flexómetro se midió desde la base del suelo, luego se procedió a promediar.

#### **3.12.2 Largo de hoja falsa (cm).**

Esta variable se registró en centímetros a los 5 y 10 días después de la siembra, luego se procedió a promediar.

#### **3.12.3 Largo de hoja verdadera (cm).**

Se midió el largo de hoja, desde la base hasta el ápice, las mediciones se realizaron a los 10 y 15 días después de la siembra.

#### **3.12.4 Ancho de hoja falsa (cm).**

Para el respecto se evaluaron las plantas de cada tratamiento a los 5 y 10. La cual se la midió en centímetros utilizando un flexómetro.

### **3.12.5 Largo de hoja verdadera 2 (cm).**

Se procedió a medir el largo de la hoja verdadera con una cinta métrica, de cada tratamiento evaluado a los 15 días.

### **3.12.6 Ancho de hoja verdadera 2 (cm)**

Los datos se tomaron durante la misma época en que se registró el largo de hoja.

### **3.12.7 Número de hojas.**

Se contó el número de hojas a los 5, 10 y 15 días después de la siembra en cada uno de los tratamientos.

### **3.12.8 Peso radicular (mg).**

Se pesó las raíces de cada uno de los tratamientos, esta variable se registró en miligramo a los 5, 10 y 15 días.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Largo del tallo determinado a los 5, 10 y 15 días (cm)**

Los resultados de los análisis estadísticos de largo del tallo obtenidos en esta investigación se reportan en la Tabla 7.

#### **Valores determinados a los 5 días**

Al realizar el Análisis de la Varianza (Anexo 2) no se reportó diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación. El promedio general fue de 3.80 cm y el CV de 16.11 %.

#### **Valores determinados a los 10 días**

Según el análisis de varianza (Anexo 4), se observó que en la evaluación realizada a los 10 días se encontraron diferencias altamente significativas en variedades y sustratos. Al comparar los promedios obtenidos de los factores en estudio, en variedades sobresalió V1 con 6.20 cm, mientras que la V2 obtuvo un valor de 5.46 cm.

En sustratos, el mayor valor lo obtuvo el S2 con 6.44 cm; en tanto que el S1 dio un promedio de 5.23 cm. En enraizantes el E2 presentó un

promedio de 5.99 cm, mientras que en E1 se obtuvo un valor de 5.23 cm. El promedio general fue de 5.83 cm y el CV fue de 11.89 %.

### **Valores determinados a los 15 días**

Al efectuar el análisis de la varianza (Anexo 6), se observó que hubo diferencias significativas (5 y 1 %) únicamente en la fuente de variación de sustratos. El promedio general fue de 6.41 cm y el CV de 10.89 %.

En lo que se refiere a variedades se vio que la V1 presentó el mayor promedio con 6.56 cm, mientras que la V2 dio el menor valor con 6.25 cm. En sustratos se determinó que el S2 presentó el mayor promedio con 6.83 cm; en cambio con el S1 se determinó el menor promedio con 6.01 cm. Por otra parte, en los efectos simples determinados en enraizantes dio los siguientes promedios 6.42 y 6.39 cm, en su orden, para E1 y E2.

**Tabla 7.** Promedios del largo del tallo en centímetros, evaluados en dos variedades de melón, tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Épocas de Evaluación (días)		
	5	10	15
<b>VARIEDADES</b>			
Máximo (V1)	4.01 <sup>NS</sup>	6.20 <sup>**</sup>	6.56 <sup>NS</sup>
Edisto (V2)	3.59	5.46	6.25
<b>SUSTRATOS</b>			
Turba klasmann (S1)	3.87 <sup>NS</sup>	5.23	6.01
Novarbo biolan (S2)	3.74	6.44 <sup>**</sup>	6.83 <sup>**</sup>
<b>ENRAIZANTES</b>			
Algatec (E1)	3.87 <sup>NS</sup>	5.68 <sup>NS</sup>	6.42 <sup>NS</sup>
Raíz plant (E2)	3.73	5.99	6.39
<b>Int. V x S</b>			
V1 x S1	4.10 <sup>NS</sup>	5.45 <sup>NS</sup>	6.25 <sup>NS</sup>
V1 x S2	3.93	6.96	6.87
V2 x S1	3.64	5.01	5.77
V2 x S2	3.54	5.92	6.73
<b>Int. V x E</b>			
V1 x E1	4.27 <sup>NS</sup>	6.01 <sup>NS</sup>	6.33 <sup>NS</sup>
V1 x E2	3.76	6.39	6.80
V2 x E1	3.48	5.34	6.52
V2 x E2	3.70	5.58	5.98
<b>Int. S x E</b>			
S1 x E1	3.98 <sup>NS</sup>	4.93 <sup>NS</sup>	6.00 <sup>NS</sup>
S1 x E2	3.75	5.52	6.01
S2 x E1	3.77	6.43	6.85
S2 x E2	3.71	6.45	6.76
$\bar{X}$	3.80	5.83	6.41
<b>C.V. (%)</b>	16.11	11.89	10.89

\*\* : Altamente Significativo      **NS.** No Significativo.

#### **4.2 Largo de hoja falsa determinado a los 5 y 10 días (cm)**

Los resultados obtenidos en la variable largo de hoja falsa expresado en centímetros, se observa en la Tabla 8.

##### **Valores determinados a los 5 días**

Según el cálculo del análisis de la varianza realizado (Anexo 8), se determinó que ninguna fuente de variación dio valores significativos en la F “cal”. El promedio general de esta variable fue de 1.72 cm con un coeficiente de variación del 10.13 %.

En variedades se observó promedios de 1.74 y 1.69 cm para V2 y V1, respectivamente. En sustratos se determinó el mayor promedio de 1.76 cm para S2, y el menor promedio de 1.67 cm para S1, finalmente en enraizadores los promedios determinados correspondieron 1.77 y 1.66 cm, en su orden, para S1 y S2.

##### **Valores determinados a los 10 días**

Mediante el análisis de varianza (Anexo 10), se estableció diferencias altamente significativas en variedades, y diferencias significativas en sustratos y en la interacción sustratos x enraizadores. El promedio general fue de 2.81 cm y el coeficiente de variación fue de 5.02 %.

**Tabla 8.** Promedios del largo de hoja falsa, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Épocas de Evaluación (días)	
	5	10
<b>VARIEDADES</b>		
Máximo (V1)	1.69 <sup>NS</sup>	2.69
Edisto (V2)	1.74	2.93**
<b>SUSTRATOS</b>		
Turba klasmann (S1)	1.67 <sup>NS</sup>	2.87*
Novarbo biolan (S2)	1.76	2.74
<b>ENRAIZANTES</b>		
Algatec (E1)	1.77 <sup>NS</sup>	2.76 <sup>NS</sup>
Raíz plant (E2)	1.66	2.86
<b>Int. V x S</b>		
V1 x S1	1.63 <sup>NS</sup>	2.77 <sup>NS</sup>
V1 x S2	1.75	2.61
V2 x S1	1.71	2.98
V2 x S2	1.77	2.88
<b>Int. V x E</b>		
V1 x E1	1.78 <sup>NS</sup>	2.66 <sup>NS</sup>
V1 x E2	1.61	2.72
V2 x E1	1.77	2.86
V2 x E2	1.72	3.00
<b>Int. S x E</b>		
S1 x E1	1.75 <sup>NS</sup>	2.88 a
S1 x E2	1.59	2.87 a
S2 x E1	1.79	2.64 b
S2 x E2	1.73	2.85 ab
$\bar{X}$	1.72	2.81
<b>C.V. (%)</b>	10.13	5.02

<sup>1/</sup> Valores señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí (Duncan  $\alpha$  0,05);

\*\* : Altamente Significativo; \* : Significativo; **NS**. No Significativo.



En variedades el promedio más alto se determinó en la V2 con 2.93 cm, mientras que el menor promedio con 2.69 cm fue para V1. En tanto que en sustratos el S1 mostro un valor de 2.87 cm, seguido de S2 con 2.74 cm. Finalmente en enraizadores la variación determinada fue de 2.86 cm para E2 y de 2.76 cm para E1.

En la interacción que fue significativa: sustratos x enraizador se determinó que con la combinación S1 x E1 con 2.88 cm se obtuvo el mayor promedio, seguido de S1 x E2 con 2.87 cm.

#### **4.3 Largo de hoja verdadera determinado a los 10 y 15 días (cm)**

Los resultados correspondientes a esta variable se indican en la Tabla 9.

##### **Valores determinados a los 10 días**

Con relación a esta variable, no se presentó significancia estadística en ninguna fuente de variación (Anexo 12). El promedio general fue de 1.91 cm y el Coeficiente de Variación de 17.59 %.

En lo que se refiere a variedades se vio que la V2 presento el mayor promedio con 2.02 cm, mientras que la V1 dio el menor valor con 1.80 cm. En sustratos se determinó que el S2 presentó el mayor promedio con

1.94 cm; en cambio con el S1 se determinó el menor promedio con 1.88 cm. Por otra parte, en enraizantes se dieron los siguientes promedios 1.83 y 1.99 cm, en su orden, para E1 y E2.

### **Valores determinados a los 15 días**

Para la variable, el análisis de varianza (Anexo 14) largo de hoja verdadera detecto diferencias altamente significativas en variedades al 5 y 1 % de probabilidad y en sustratos diferencia significativa al 5 %. El promedio general fue de 3.62 cm y el coeficiente de variación fue de 8.12 %.

En variedades, los estadísticos determinados mostraron que la variedad que sobresalió fue la V2 con 3.82 cm; mientras que el menor valor se dio en la V2 con 3,41 cm. En sustrato el mayor promedio correspondió al S1, con 3.94 unidades. En lo referente a enraizantes se presentaron valores similares con 3.63 y 3.61 cm para E1 y E2, respectivamente.

**Tabla 9.** Promedios del largo de hoja verdadera, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Épocas de Evaluación (días)	
	10	15
<b>VARIEDADES</b>		
Máximo (V1)	1.80 <sup>NS</sup>	3.41
Edisto (V2)	2.02	3.82 <sup>**</sup>
<b>SUSTRATOS</b>		
Turba klasmann (S1)	1.88 <sup>NS</sup>	3.74 <sup>*</sup>
Novarbo biolan (S2)	1.94	3.49
<b>ENRAIZANTES</b>		
Algatec (E1)	1.83 <sup>NS</sup>	3.63 <sup>NS</sup>
Raíz plant (E2)	1.99	3.61
<b>Int. V x S</b>		
V1 x S1	1.74 <sup>NS</sup>	3.54 <sup>NS</sup>
V1 x S2	1.87	3.29
V2 x S1	2.03	3.95
V2 x S2	2.01	3.69
<b>Int. V x E</b>		
V1 x E1	1.68 <sup>NS</sup>	3.37 <sup>NS</sup>
V1 x E2	1.92	3.46
V2 x E1	1.99	3.89
V2 x E2	2.05	3.76
<b>Int. S x E</b>		
S1 x E1	1.86 <sup>NS</sup>	3.77 <sup>NS</sup>
S1 x E2	1.91	3.72
S2 x E1	1.81	3.49
S2 x E2	2.07	3.50
$\bar{X}$	1.91	3.62
<b>C.V. (%)</b>	17.59	8.12

<sup>\*\*</sup>: Altamente Significativo; <sup>\*</sup>: Significativo; **NS**. No Significativo.

#### **4.4 Ancho de hoja falsa determinado a los 5 y 10 días (cm)**

Los valores promedios del ancho de hoja falsa de los tratamientos estudiados, se muestran en el Tabla 10.

##### **Valores determinados a los 5 días**

Mediante el análisis de varianza (Anexo 16), no se establecieron diferencias estadísticas significativas en ninguna fuente de variación. El promedio general fue de 1.09 y el coeficiente de variación fue de 7.71 %.

En lo concerniente a variedades se observó promedios de 1.11 y 1.07 cm para V1 y V2, respectivamente. En sustratos se determinó el mayor promedio con 1.10 cm para S2, y el menor promedio de 1.08 cm para S1. Finalmente en enraizadores los promedios determinados correspondieron a 1.10 y 1.08 cm, en su orden, para E1 y E2.

##### **Valores determinados a los 10 días**

El análisis de varianza (Anexo 18) se detalla a continuación:

**Tabla 10.** Promedios del ancho de hoja falsa, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Épocas de Evaluación (días)	
	5	10
<b>VARIEDADES</b>		
Máximo (V1)	1.11 <sup>NS</sup>	1.69
Edisto (V2)	1.07	1.77*
<b>SUSTRATOS</b>		
Turba klasmann (S1)	1.08 <sup>NS</sup>	1.78**
Novarbo biolan (S2)	1.10	1.67
<b>ENRAIZANTES</b>		
Algatec (E1)	1.10 <sup>NS</sup>	1.69
Raíz plant (E2)	1.08	1.77*
<b>Int. V x S</b>		
V1 x S1	1.11 <sup>NS</sup>	1.76 <sup>NS</sup>
V1 x S2	1.12	1.62
V2 x S1	1.05	1.81
V2 x S2	1.09	1.72
<b>Int. V x E</b>		
V1 x E1	1.15 <sup>NS</sup>	1.65 <sup>NS</sup>
V1 x E2	1.08	1.73
V2 x E1	1.06	1.73
V2 x E2	1.07	1.81
<b>Int. S x E</b>		
S1 x E1	1.10 <sup>NS</sup>	1.76 <sup>NS</sup>
S1 x E2	1.06	1.81
S2 x E1	1.11	1.62
S2 x E2	1.09	1.73
$\bar{X}$	1.09	1.73
<b>C.V. (%)</b>	7.71	5.70

\*\* : Altamente Significativo; \* : Significativo; **NS**. No Significativo.

De acuerdo a los análisis se encontró diferencias altamente significativas para el factor sustrato, y diferencias significativas en los factores variedad y enraizador. El promedio general fue de 1.73 cm y el CV de 5.70 %.

En tanto que en variedades la V2 con 1.77 cm fue la que obtuvo el valor más alto, seguido de V1 con 1.69 cm. En sustratos al comparar los promedios obtenidos se observa que S1 sobresale con 1.78 cm, comparado con S2 que mostro un valor de 1.67 cm. Finalmente en enraizadores la variación determinada fue de 1.77 cm para E2 y de 1.69 cm para E1.

#### **4.5 Ancho de hoja verdadera determinado a los 10 y 15 días (cm)**

En el Tabla 11 se pueden apreciar los valores promedios de ancho de hoja verdadera.

##### **Valores determinados a los 10 días**

El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para variedades; mientras que en los factores sustratos, enraizantes y en las interacciones correspondientes no se presentaron diferencias significativas. El promedio general fue de 1.91 cm y el CV de 20.68 %.

Al comparar los promedios obtenidos en las variedades en estudio, se observa que en la evaluación realizada, sobresale la V2 con 2.14 cm; mientras que V1 mostró el menor promedio con 1.69 cm. En sustratos, el mayor valor lo obtuvo el S2 con 1.98 cm; en tanto que el S1 dio un promedio de 1.85 cm. En enraizantes el E2 presentó un promedio de 2.00 cm, mientras que en E1 se obtuvo un valor de 1.83 cm.

### **Valores determinados a los 15 días**

Los promedios reportados en los tratamientos en estudio, establecen que al realizar el análisis de la varianza (Anexo 22), se tiene que existen diferencias altamente significativas para los factores variedades y sustratos; en cambio en la interacción variedad x sustrato se mostró diferencias significativas al solo al 5 % de probabilidad. El promedio general fue de 3.87 cm y el CV de 6.89.

En variedades sobresale V2 con 4.28 cm, en cambio V1 fue la que obtuvo el menor valor con 3.45 cm. Por otra parte en sustratos se dio el mayor promedio en S1 con 4.03 cm; mientras que en la interacción variedad x sustratos, los mayores promedios se dieron en las combinaciones V2 x S1 y V2 x S2 con 4.33 y 4.23 cm, respectivamente.

**Tabla 11.** Promedios del ancho de hoja verdadera, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Épocas de Evaluación (días)	
	10	15
<b>VARIEDADES</b>		
Máximo (V1)	1.69	3.45
Edisto (V2)	2.14**	4.28**
<b>SUSTRATOS</b>		
Turba klasmann (S1)	1.85 <sup>NS</sup>	4.03**
Novarbo biolan (S2)	1.98	3.70
<b>ENRAIZANTES</b>		
Algatec (E1)	1.83 <sup>NS</sup>	3.88 <sup>NS</sup>
Raíz plant (E2)	2.00	3.85
<b>Int. V x S</b>		
V1 x S1	1.61 <sup>NS</sup>	3.74 b
V1 x S2	1.77	3.17 c
V2 x S1	2.09	4.33 a
V2 x S2	2.19	4.23 a
<b>Int. V x E</b>		
V1 x E1	1.52 <sup>NS</sup>	3.42 <sup>NS</sup>
V1 x E2	1.86	3.49
V2 x E1	2.14	4.34
V2 x E2	2.14	4.22
<b>Int. S x E</b>		
S1 x E1	1.84 <sup>NS</sup>	4.12 <sup>NS</sup>
S1 x E2	1.86	3.95
S2 x E1	1.82	3.64
S2 x E2	2.13	3.76
$\bar{X}$	1.91	3.87
<b>C.V. (%)</b>	20.68	6.89

<sup>1/</sup> Valores señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí (Duncan  $\alpha$  0,05);

\*\* : Altamente Significativo; **NS**. No Significativo.



#### **4.6 Largo y ancho de hoja verdadera 2, a los 15 días (cm)**

Los resultados de los análisis estadísticos del largo y ancho de hoja verdadera 2, obtenidos en esta investigación se reportan en la Tabla 12.

##### **Valores determinados a los 15 días**

Al realizar el análisis de la varianza en largo de hoja (Anexo 24), se encontró diferencias altamente significativas en la fuente de variación variedades y diferencias significativas para sustratos. El promedio general fue de 2.21 cm y el CV fue de 19.36 %.

En variedades se determinó el mayor promedio de 2.46 cm para V2, y el menor promedio de 1.97 cm para V1. En sustrato el mayor promedio correspondió al S1, con 2.41 unidades, el menor valor se dio en la S2 con 2.01 cm. Finalmente en enraizadores los promedios determinados correspondieron a 2.27 y 2.11 cm, en su orden, para E1 y E2.

En ancho de hoja, al analizar el comportamiento de los tratamientos a los 15 días, el análisis de la varianza (Anexo 26) reportó diferencias altamente significativas en las fuentes de variación de variedades; mientras que en sustratos se presentó diferencias significativas al 5 %. El promedio general fue de 2.46 cm y el CV de 22.09 %.

**Tabla 12.** Promedios del largo y ancho de hoja verdadera 2 a los 15 días, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Época de Evaluación (15 días)	
	Largo de hoja	Ancho de hoja
<b>VARIEDADES</b>		
Máximo (V1)	1.97	2.17
Edisto (V2)	2.46**	2.76**
<b>SUSTRATOS</b>		
Turba klasmann (S1)	2.41*	2.73*
Novarbo biolan (S2)	2.01	2.20
<b>ENRAIZANTES</b>		
Algatec (E1)	2.27 <sup>NS</sup>	2.51 <sup>NS</sup>
Raíz plant (E2)	2.16	2.42
<b>Int. V x S</b>		
V1 x S1	2.25 <sup>NS</sup>	2.55 <sup>NS</sup>
V1 x S2	1.70	1.79
V2 x S1	2.58	2.91
V2 x S2	2.33	2.61
<b>Int. V x E</b>		
V1 x E1	2.11 <sup>NS</sup>	2.25 <sup>NS</sup>
V1 x E2	1.84	2.09
V2 x E1	2.43	2.77
V2 x E2	2.48	2.75
<b>Int. S x E</b>		
S1 x E1	2.48 <sup>NS</sup>	2.72 <sup>NS</sup>
S1 x E2	2.35	2.73
S2 x E1	2.06	2.30
S2 x E2	1.97	2.11
$\bar{X}$	2.21	2.46
<b>C.V. (%)</b>	19.36	22.09

\*\* : Altamente Significativo; \* : Significativo; **NS**. No Significativo.

Se determinó que la variedad (V2) con 2.76 cm fue la que alcanzó el mayor promedio, sucediendo lo contrario con el material (V1) que obtuvo un valor de 2.17 cm. En lo referente a sustratos el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento S1 con 2.73 cm y el menor promedio se dio en S2 con 2.20 cm. En enraizantes el E1 presentó un promedio de 2.51 cm, mientras que en E2 se obtuvo un valor de 2.51 cm.

#### **4.7 Número de hojas determinado a los 5, 10 y 15 días**

Los resultados obtenidos en la variable largo de hoja verdadera 2, se observa en la Tabla 13.

##### **Valores determinados a los 5 días**

Por presentar valores similares en la evaluación efectuada a los 5 días, no se pudo realizar el Análisis de la Varianza, lo que provocó que la suma de cuadrados del error tenga un valor de 0.00. El promedio general fue de 2 hojas.

##### **Valores determinados a los 10 días**

Según el cálculo del análisis de la varianza (Anexo 30) ninguna fuente de variación dio significativa en la F "cal", en la evaluación realizada a los 10 días. El promedio general de esta variable fue de 3.00 hojas con un coeficiente de variación de 6.67 %.

### Valores determinados a los 15 días

En la evaluación realizada a los 15 días, se encontró lo siguiente:

**Tabla 13.** Promedios del número de hojas, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Épocas de Evaluación (días)		
	5	10	15
<b>VARIEDADES</b>			
Máximo (V1)	2 <sup>NS</sup>	3.13 <sup>NS</sup>	3.94 <sup>NS</sup>
Edisto (V2)	2	3.00	4.00
<b>SUSTRATOS</b>			
Turba klasmann (S1)	2 <sup>NS</sup>	3.13 <sup>NS</sup>	4.00 <sup>NS</sup>
Novarbo biolan (S2)	2	3.00	3.94
<b>ENRAIZANTES</b>			
Algatec (E1)	2 <sup>NS</sup>	3.13 <sup>NS</sup>	3.94 <sup>NS</sup>
Raíz plant (E2)	2	3.00	4.00
<b>Int. V x S</b>			
V1 x S1	2 <sup>NS</sup>	3.25 <sup>NS</sup>	4.00 <sup>NS</sup>
V1 x S2	2	3.00	3.88
V2 x S1	2	3.00	4.00
V2 x S2	2	3.00	4.00
<b>Int. V x E</b>			
V1 x E1	2 <sup>NS</sup>	3.25 <sup>NS</sup>	3.88 <sup>NS</sup>
V1 x E2	2	3.00	4.00
V2 x E1	2	3.00	4.00
V2 x E2	2	3.00	4.00
<b>Int. S x E</b>			
S1 x E1	2 <sup>NS</sup>	3.25 <sup>NS</sup>	4.00 <sup>NS</sup>
S1 x E2	2	3.00	4.00
S2 x E1	2	3.00	3.88
S2 x E2	2	3.00	4.00
$\bar{X}$	2	3.00	4.00
<b>C.V. (%)</b>	-	6.67	4.45

**NS.** No Significativo.

Mediante el análisis de varianza (Anexo 32), no se establecieron diferencias estadísticas significativas en ninguna fuente de variación. El promedio general fue de 4.00 hojas y el coeficiente de variación (CV) fue de 4.45 %.

#### **4.8 Peso radicular determinado a los 5, 10 y 15 días (mg)**

Los valores promedios del peso radicular de los tratamientos estudiados, se muestran en la Tabla 14.

##### **Valores determinados a los 5 días**

Según el análisis de varianza (Anexo 34), se observa que en la evaluación realizada se encontraron diferencias altamente significativas en sustratos y diferencias significativas en variedades. El promedio general fue de 0.006 y el CV fue de 19.63 %.

Al comparar los promedios obtenidos en el factor variedad en donde el mayor valor se dio en el tratamiento V1 con 0.007 mg, seguido de V2 con 0.006 mg. En sustratos se determinó el mayor promedio con 0.007 mg para S1, y el menor promedio de 0.005 mg para S2. Finalmente en enraizadores el promedio determinado correspondió a 0.006 mg para E1 y E2.

### **Valores determinados a los 10 días**

En la evaluación realizada a los 10 días, al efectuar el análisis de la varianza (Anexo 36), se observó que hubo diferencias altamente significativas en la fuente de variación de enraizador y en la interacción variedad x sustratos; mientras que en variedades hubo diferencias significativas. El promedio general fue de 0.015 mg y el CV de 5.12 %.

Se determinó que la variedad (V2) con 0.015 mg fue la que alcanzó el mayor promedio, seguido del material (V1) que obtuvo un valor de 0.014 mg. Se observa que en el factor enraizador el tratamiento E2 obtuvo un valor de 0.015 mg. En lo referente a la interacción variedad x sustratos el mayor promedio con 0.015 mg se dio en las combinaciones V1 x S2, V2 x S1 y V2 x S2.

### **Valores determinados a los 15 días**

En lo referente a la evaluación determinada a los 15 días se tiene que al realizar el Análisis de la Varianza (Anexo 38) no se reportó diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación. El promedio general fue de 0.024 cm y el CV de 24.46 %.

**Tabla 14.** Promedios del peso radicular, evaluados en dos variedades de melón tratadas con sustratos y enraizadores.

TRATAMIENTOS	Épocas de Evaluación (días)		
	5	10	15
<b>VARIEDADES</b>			
Máximo (V1)	0.007*	0.014	0.023 <sup>NS</sup>
Edisto (V2)	0.006	0.015*	0.025
<b>SUSTRATOS</b>			
Turba klasmann (S1)	0.007**	0.014 <sup>NS</sup>	0.025 <sup>NS</sup>
Novarbo biolan (S2)	0.005	0.015	0.022
<b>ENRAIZANTES</b>			
Algatec (E1)	0.006 <sup>NS</sup>	0.014	0.023 <sup>NS</sup>
Raíz plant (E2)	0.006	0.015**	0.024
<b>Int. V x S</b>			
V1 x S1	0.007 <sup>NS</sup>	0.014 b	0.023 <sup>NS</sup>
V1 x S2	0.006	0.015 a	0.023
V2 x S1	0.007	0.015 a	0.028
V2 x S2	0.005	0.015 a	0.022
<b>Int. V x E</b>			
V1 x E1	0.006 <sup>NS</sup>	0.014 <sup>NS</sup>	0.022 <sup>NS</sup>
V1 x E2	0.007	0.015	0.024
V2 x E1	0.005	0.015	0.024
V2 x E2	0.006	0.015	0.025
<b>Int. S x E</b>			
S1 x E1	0.007 <sup>NS</sup>	0.014 <sup>NS</sup>	0.026 <sup>NS</sup>
S1 x E2	0.007	0.015	0.025
S2 x E1	0.005	0.015	0.021
S2 x E2	0.006	0.015	0.023
$\bar{X}$	0.006	0.015	0.024
<b>C.V. (%)</b>	19.63	5.12	24.46

<sup>17</sup> Valores señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí (Duncan  $\alpha$  0.05);

\*\* : Altamente Significativo; \* : Significativo; **NS**. No Significativo.

En variedades sobresale V2 con 0.025 mg, en cambio V1 fue la que obtuvo el menor valor con 0.023 mg. Por otra parte en sustratos se dio el mayor promedio en S1 con 0.025 mg; mientras que en enraizantes se dieron promedios de 0.023 y 0.024 mg, en su orden para E1 y E2.



## 5. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos considerando el efecto determinado de dos sustratos y dos enraizadores sobre el comportamiento agronómico de dos variedades de melón se puede señalar lo siguiente:

En lo referente a largo de tallo como era de esperarse el crecimiento tuvo una tendencia lineal por efecto de la edad de las dos variedades. En variedades la respuesta observada en dos evaluaciones prácticamente fue similar con excepción de la variedad Máximo, el cual mostró un comportamiento altamente significativo comparado con Edisto. En sustratos se observó que a los 10 y 15 días la respuesta obtenida fue altamente significativa en Novarbo biolan, mientras que en enraizantes su efecto fue el mismo en todos los casos. El crecimiento de una planta depende principalmente del aporte de agua, nutrientes, energía, y aire que un sustrato pueda aportar (Scagel, 1995), ya que las condiciones fisicoquímicas de cada sustrato pueden definir el comportamiento tanto de la altura como de las demás variables agronómicas (Schnelle y Henderson, 1991).

En largo de hoja falsa la mejor respuesta y que fue significativa se observó en la evaluación realizada a los 10 días en la variedad Edisto y en el sustrato Turba klasmann. La misma respuesta estadística se observó en el

largo de hojas verdaderas, cuando estas fueron evaluadas a los 15 días. Los resultados obtenidos probablemente respondan a efectos varietales y mayor eficiencia del sustrato Turba klasmann. Los resultados obtenidos concuerdan con lo señalado por (Fernández, Urdanet y Silva, 2006), quienes encontraron que en turba, las variables de crecimiento presentaron los valores más altos con respecto a otros sustratos, respuesta que estuvo muy relacionada con la dinámica de germinación presentada bajo cada uno de estos.

En el ancho de hojas falsas sobresalió estadísticamente la evaluación realizada a los 10 días. En el material genético la variedad Edisto, en sustrato la Turba klasmann y en enraizante Raíz plant. En el ancho de hoja verdadera, en variedades, Edisto se destacó al presentar diferencia altamente significativa en los 10 y 15 días de evaluación, mientras que en sustrato con Turba klasmann se obtuvo el mayor promedio a los 15 días. Los resultados obtenidos pueden indicar que hay una respuesta varietal en donde sobresale Edisto, mientras que en sustratos se destaca Turba klasmann. Con el desarrollo del cultivo es posible que esta respuesta fisiológica de los materiales expresen su comportamiento en forma clara. En largo y ancho de hojas se observa la mejor respuesta en la variedad Edisto y en la Turba klasmann.

En el número de hojas evaluadas a los 5, 10 y 15 días de edad del cultivo se observó que ni en efectos simples ni en las interacciones correspondientes hubo diferencias estadísticas. Mientras que en el peso radicular sobresale Edisto evaluado a los 15 días, en sustrato se distingue la Turba klasmann evaluado a los 5 días y en los enraizantes el promedio más alto lo obtuvo Raíz plant al ser evaluado a los 10 días.

La aplicación de los sustratos y enraizadores no incidió de manera positiva en el número de hojas y en el peso radicular debido posiblemente a la baja concentración de nutrientes que le aportó el sustrato a la planta, además si existe una limitada disponibilidad de agua esta influye en la movilidad de nutrientes. Epstein y Bloom (2005), mencionan que un contenido bajo de nutrientes puede limitar el crecimiento de la raíz y por consiguiente afectar el tallo, ya que los nutrientes son inicialmente absorbidos por los pelos radiculares y luego se traslocan al tallo y a los demás órganos.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

Dados los resultados obtenidos de cada uno de los factores evaluados, se puede determinar las siguientes conclusiones:

En largo del tallo se observa que en variedades sobresale el material Máximo al ser evaluado a los 10 días; mientras que en sustrato se distingue Novarbo biolan al ser evaluado a los 10 y 15 días.

En largo y ancho de hojas falsas el mejor comportamiento de los tres efectos simples se observa en las evaluaciones realizadas a los 10 días.

En largo y ancho de hoja verdadera, presenta el mejor comportamiento por haber presentado los promedios más altos la variedad Edisto; mientras que en sustrato sobresale Turba klasmann.

En número de hojas se determina el comportamiento mostrado por las variedades como tal y a través de los sustratos y de los enraizadores se observa el comportamiento similar.

En peso radicular se observa que hay diferencias estadísticas en las evaluaciones realizadas a los 5 y 10 días, mientras que al ser evaluadas a los 15 días el comportamiento fue similar.

## **6.2 Recomendaciones**

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente:

- Evaluar otros sustratos en diferentes variedades y combinaciones.
- Observar el comportamiento en campo de las plántulas y valorar la producción y el comportamiento del cultivo.
- Profundizar sobre el efecto en la aplicación de sustratos y enraizadores en la viabilidad de semillas.
- Repetir el presente trabajo en condiciones de campo para evaluar las respuestas que obtengan las variedades de melón en otra época de siembra y zonas diferentes.
- Que se concluya con el ciclo del cultivo para determinar los efectos esperados en la producción del cultivo.
- Analizar la incidencia del ataque de insectos y plagas en campo.

## BIBLIOGRAFÍA

Agriandes (2016). Guía *Klasmann TS 2*. Disponible en:  
[http://www.agriandes.com/index.php?option=com\\_content&task=view  
&id=60&Itemid=117](http://www.agriandes.com/index.php?option=com_content&task=view&id=60&Itemid=117)

Agromatica. (2 de julio de 2014 ). *Agromatica*. Obtenido de  
<http://www.agromatica.es/cultivo-de-melones/>

Aguilar, E. (2013). *Producción de melón (Cucumis melo L.) bajo condiciones controladas utilizando compost con yeso como sustrato*. Universidad autónoma agraria "Antonio Narro" , División de carreras agronómicas, Torreón, México. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de  
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6992/EDY%20MOIS%C3%89S%20AGUILAR%20ABAD%C3%8DA.pdf?sequence=1>

Ajuru, M., y Okoli, B. (2013). *The Morphological Characterization of the Melon Species in the Family Cucurbitaceae Juss., and their Utilization in Nigeria*. Ignatius Ajuru University of Education, Department of Biology. Rumuolumeni, Nigeria: International Journal of Modern Botany. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de  
<http://article.sapub.org/pdf/10.5923.j.ijmb.20130302.01.pdf>

Alaska SA. (2016). *Alaska SA*. Obtenido de [http://www.imporalaska.com/65-melon\\_maximo.html](http://www.imporalaska.com/65-melon_maximo.html)

Bastidas, R. (2017). *Ecured*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Diaphania\\_spp](https://www.ecured.cu/Diaphania_spp)

Cassis, H. (2000). *Proyecto de producción y exportación para ser desarrollado en la península de Santa Elena producto de exportación: melon variedad honey dew*. Guayaquil: ESPOL. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de [www.dspace.espol.edu.ec/browse?type=authorvalue=Cassis+Trujillo](http://www.dspace.espol.edu.ec/browse?type=authorvalue=Cassis+Trujillo)

Chango. (2013). *Control de Gusano Cogollero (spodoptera frugiperda)* . Ambato, Ecuador.

CONABIO. (s.f ). *Comision Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad* . Obtenido de [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/biosecuridad/pdf/20912\\_sg7.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/biosecuridad/pdf/20912_sg7.pdf)

Cortez. (2008). *Guía fitosanitaria SENASA* . INTA.

CropScience. (2016). *CropScience*. Obtenido de <http://www.cropscience.bayer.cl/soluciones/fichaproblema.asp?id=1102>

Deno, N. (1993). *Seed germination theory and practice* (Segunda ed.). Beltsville, Maryland, United States: USDA. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de <https://naldc.nal.usda.gov/download/41278/PDF>

Derek, J. (1997). *Seed Germination and Dormancy*. Department of Botany. Guelph, Ontario, Canada: University of Guelph. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de <http://www.plantcell.org/content/9/7/1055.full.pdf>

Díaz, J. (2013). *Evaluación de melón (Cucumis melo L.) bajo condiciones de agricultura protegida*. Universidad Autónoma agraria "Antonio Narro", Torreón. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2396/JOSE%20LUIS%20DIAZ%20HERNANDEZ.pdf?sequence=1>

Domínguez, E., Bahamonde, N., y Muñoz, C. (2012). *Efectos de la extracción de turba sobre la composición y estructura de una turbera de Sphagnum explotada y abandonada hace 20 años, Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias , Punta Arenas, Chile. Recuperado



el 21 de Enero de 2017, de  
<http://www.scielo.cl/pdf/ainpat/v40n2/art03.pdf>

El Surco, (2016). Raiz plant 500. El Surco. Obtenido de  
<http://www.elsurco.com.sv/products.php?id=69ys=1yc=29>

Epstein, E., y Bloom, A. (2005). Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. *Sinauer Associates Publishers, Sunderland, MA.*

Escalona, V., y Alvarado, P. (2009). *Manual de cultivo del cultivo de sandía (Citrullus lanatus) y melón (Cucumis melo L.)*. Universidad de Chile, Facultad de ciencias agronómicas. O'Higgins, Chile: Nodo Hortícola. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de  
[http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual\\_Cultivo\\_sandia\\_melon.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual_Cultivo_sandia_melon.pdf)

Escribano, F., Sánchez, F., Salces, R., y Lázaro, A. (2007). *Caracterización morfológica de variedades tradicionales del melón de Villaconejos*. Madrid: IMIDRA. Recuperado el 22 de Enero de 2017, de  
<http://www.permacultivo.es/wp-content/uploads/2012/06/Varietades-de-mel%C3%B3n.-Villaconejos.pdf>

FAO. (2008). *FAO Statistics*. Obtenido de <http://www.fao.org/search/es/?cx=018170620143701104933%3Aqvqiwqrhhhqyq=melonyx=0yy=0ycof=FORID%3A9>

FAO. (2011). *Manejo del cultivos: semilleros*. Madrid: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-a1374s/a1374s03.pdf>

Fernández, B., Urdanet, N., y Silva, W. (2006). Germinación de semillas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) cv. Río Grande sembradas en bandejas plásticas, utilizando distintos sustratos. *Fac. Agron*, 23(2), 188-196.

Fersini. (2000). *Manual Guía técnica Practico del Cultivo de Hortalizas* .

*Flor de Planta*. (2017). Obtenido de <http://www.flordeplanta.com.ar/frutales/cultivo-del-melon-temperatura-siembra-riego-y-recoleccion/>

Garzosi. (2001). *Produccion Agricola Del Melon Tipo Yellow Canary De Exportación*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de

[https://www.researchgate.net/publication/28791711\\_Produccion\\_Agricola\\_Del\\_Melon\\_Tipo\\_Yellow\\_Canary\\_De\\_Exportacion](https://www.researchgate.net/publication/28791711_Produccion_Agricola_Del_Melon_Tipo_Yellow_Canary_De_Exportacion)

Handreck, K., y Black, N. (2000). *Growing media for ornamental plants and turf*. 3 ed. *UNSW Press, Sydney*.

ICCA. (2004). *Cadena Agroindustrial: Melón*. Managua: ICCA. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de [http://www.iica.int.ni/IICA\\_NICARAGUA/Publicaciones/Estudios\\_PDF/cadenasAgroindustriales/Cadena\\_Melon.pdf](http://www.iica.int.ni/IICA_NICARAGUA/Publicaciones/Estudios_PDF/cadenasAgroindustriales/Cadena_Melon.pdf)

INEC. (2011). *ECUADOR - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de <http://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/266/variable/V2597>

InfoAgro. (2009). *InfoAgro*. Obtenido de Control Biológico de Plagas. Estrategias de Control de agentes: [www.infoagro.com/agricultura.../extrategias\\_control\\_biologico.htm](http://www.infoagro.com/agricultura.../extrategias_control_biologico.htm)

INIFAP. (2001 ). *El minador de la hoja y su manejo*. Ebanos : San Luis Potosi A.C .

INTA. (julio de 2008). *Cultivo de melon: Mosca blanca*. INTA, 2-3. Obtenido de [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-hi17melon\\_mosca\\_blanca\\_.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-hi17melon_mosca_blanca_.pdf)

Lignoquim. (2016). Lignoquim. Obtenido de <http://www.lignoquim.com.ec/index.php/productos-todos/complejos-organicos-a-partir-de-algas-marinas/ad/alga-tec,43>

Luna, T., Wilkinson, K., y Kasten, R. (2010). *Tropical Nursery Manual*. United States: US Forest Service. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de [https://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_wo/wo\\_ah732\\_163\\_183.pdf](https://www.fs.fed.us/rm/pubs_wo/wo_ah732_163_183.pdf)

Martin. (2010). *Caracterización Etnobotánica, Agro-Morfológica, Sensorial*. Tesis doctoral. Madrid. Obtenido de [http://oa.upm.es/4748/1/SANDRA\\_ESCRIBANO\\_MARTIN.pdf](http://oa.upm.es/4748/1/SANDRA_ESCRIBANO_MARTIN.pdf)

Ministerio de Agricultura, G. A. (2009). *Senso de Cultivos*. Guayaquil.

Molina. (2000). *Insectos Plagas del Maíz en Norte América*. Obtenido de [ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/MaizeSP.htm](http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/MaizeSP.htm)

Monsalve, N. (2010). *La humanidad de las semillas sembrada en la santa tierra. La economía campesina en el Valle de Tenza*. Buenos Aires. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1432/7/06CAPI05.pdf>

Moya, H. J. (2012). *Manejo fitosanitario para el cultivo de hortalizas*. Colombia : ICA.

Naranjo, A. (2012). *Evaluación agronómica y de calidad en diferentes híbridos de melón Cucumis melo grupo Cantaloupe bajo condiciones controladas en el valle de Tumbaco*. Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición. Quito: USFQ. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1483/1/104053.pdf>

Novarbo. (2016). *Substrates substrate mixtures for organic cultivation* Disponible en: <http://www.novarbo.fi/english/>

Ogbonna, P. (2013). *Floral habits and seed production characteristics in "Egusi" melon (Colocynthis citrullus L.)*. University of Nigeria Nsukka, Department of Crop Science. Enugu State, Nigeria: Journal of Plant Breeding and Crop Science. doi:10.5897/JPBCS2013.0381

Quintero, M., González, C., y Guzmán, J. (2011). *Sustratos para cultivos hortícolas y flores de corte*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de [https://www.google.com.ec/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=3ycad=rjayuact=8yved=0ahUKEwiz9-rEv9bRAhWlQIYKHY-4AuoQFgghMAIyurl=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FMaria\\_Quintero5%2Fpublication%2F236111407\\_Sustratos\\_para\\_cultivos\\_hortícolas\\_](https://www.google.com.ec/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=3ycad=rjayuact=8yved=0ahUKEwiz9-rEv9bRAhWlQIYKHY-4AuoQFgghMAIyurl=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FMaria_Quintero5%2Fpublication%2F236111407_Sustratos_para_cultivos_hortícolas_)

Reche, J. (2009). *CULTIVO DEL MELÓN EN INVERNADERO*. Andalucía, España: JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de [http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337161080melon\\_baja.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337161080melon_baja.pdf)

Román, P., Martínez, M., y Pantoja, A. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor: Experiencias en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago: FAO. Recuperado el 20 de Enero de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>

SAG. (2005). *Ministerio de agricultura de Chile* . Obtenido de <http://www2.sag.gob.cl/agricola/vigilancia/Thrips.pdf>

Scagel, R., Bandoni, R., Rouse, C., Schofield, W., Stein, J., y Taylor, T. (1995). *El reino vegetal*. 3a ed. Omega, Barcelona, España.

Schnelle, M., y Henderson, J. (1991). *Containers and media for the nursery*. Oklahoma cooperative extension service. Extension facts. *Oklahoma State University, Stillwater, OK*.

SEDEA. (s.f ). *Secretaria de desarrollo agropecuario* . Obtenido de <http://sedea.queretaro.gob.mx/sites/sedea.queretaro.gob.mx/files/MELON.pdf>

SINIA. (2011). *Guía técnica para el cultivo de melón* . Nicaragua .

Sosa, R. (2011). *Evaluación de tres genotipos de melón (Cucumis melo L.) en dos sustratos bajo condiciones de invernadero*. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Carreras Agronómicas, Torreón. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2332/RAFAEL%20SOSA%20ISLAS.pdf?sequence=1>

Terranostra. (2001). *Enciclopedia Agropecuaria: Produccion Agricola* .

Valadez, A. (2001). *La produccion de hortalizas en mexico*. Coahuila.

Valimex. (2014). *Turbas y sustratos profesionales*. Valimex, Valencia.

Recuperado el 21 de Enero de 2017, de <http://valimex.es/wp-content/uploads/2016/07/Catalogo-definitivo-SUSTRATOS-PROFESIONALES.pdf>

Will. (23 de abril de 2015). *Agropecuarios*. Obtenido de <http://agropecuarios.net/antracnosis-del-melon.html>

Zarate, G. (2006). *Las plantas de melón poseen un tallo de tipo rastrero con un sistema radicular*. Oaxaca.



# ANEXOS

**Anexo 1.** Valores de largo del tallo determinados a los cinco días

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	3.77	4.37	4.93	4.30
2		V1	S2	E1	4.20	4.40	3.98	4.18
3		V1	S1	E2	3.08	3.07	3.62	5.63
4		V1	S2	E2	2.61	4.62	4.13	3.32
5		V2	S1	E1	3.73	3.23	3.80	3.70
6		V2	S2	E1	3.45	3.23	3.40	3.30
7		V2	S1	E2	3.65	3.30	3.68	4.00
8		V2	S2	E2	3.95	4.28	3.37	3.37

Elaborado por: El Autor

**Anexo 2.** Análisis de la varianza de largo del tallo a los cinco días.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.759	0.253	0.6746 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	1.432	1.432	3.8193 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.134	0.134	0.3571 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.011	0.011	0.0290 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.164	0.164	0.4370 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	1.055	1.055	2.8130 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.054	0.054	0.1430 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.073	0.073	0.1951 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	7.875	0.375			
Total	31	11.557				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 3.** Valores del largo del tallo determinados a los 10 días

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	4.72	6.15	4.98	4.05
2		V1	S2	E1	6.93	6.98	7.48	6.82
3		V1	S1	E2	5.63	6.75	5.15	6.13
4		V1	S2	E2	6.48	7.43	7.38	6.20
5		V2	S1	E1	3.67	5.28	4.92	5.67
6		V2	S2	E1	6.58	5.65	5.43	5.55
7		V2	S1	E2	4.08	5.38	5.05	6.02
8		V2	S2	E2	7.00	5.87	5.52	5.73

Elaborado por: El Autor

**Anexo 4.** Análisis de la varianza de largo del tallo a los 10 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	1.410	0.470	0.9775 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	4.396	4.396	9.1453 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	11.761	11.761	24.4699 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.744	0.744	1.5483 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.763	0.763	1.5867 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.041	0.041	0.0845 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.650	0.650	1.3519 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.605	0.605	1.2587 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	10.093	0.481			
Total	31	30.462				

**\*\***: Altamente Significativo

**NS**: No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 5.** Valores del largo del tallo determinados a los 15 días.

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	6.45	6.23	6.18	5.18
2		V1	S2	E1	7.38	7.02	6.67	5.52
3		V1	S1	E2	6.03	7.02	5.83	7.08
4		V1	S2	E2	6.95	6.35	7.37	7.73
5		V2	S1	E1	4.78	7.30	5.98	5.92
6		V2	S2	E1	6.68	7.13	6.97	7.40
7		V2	S1	E2	4.25	6.20	5.88	5.82
8		V2	S2	E2	6.30	6.17	6.13	7.08

Elaborado por: El Autor

**Anexo 6.** Análisis de la varianza del largo del tallo a los 15 días.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	1.363	0.454	0.9331 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.781	0.781	1.6049 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	5.056	5.056	10.3868 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.235	0.235	0.4820 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.011	0.011	0.0231 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	2.030	2.030	4.1704 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.019	0.019	0.0391 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.010	0.010	0.0201 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	10.223	0.487			
Total	31	19.728				

**\*\***: Altamente Significativo

**NS**: No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 7.** Valores del largo de hoja falsa, determinados a los cinco días.

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	1.47	1.80	1.78	1.78
2		V1	S2	E1	1.98	1.83	1.75	1.82
3		V1	S1	E2	1.47	1.50	1.30	1.95
4		V1	S2	E2	1.40	2.05	1.70	1.50
5		V2	S1	E1	1.72	1.82	1.83	1.83
6		V2	S2	E1	1.67	1.65	1.65	2.00
7		V2	S1	E2	1.55	1.70	1.77	1.48
8		V2	S2	E2	1.77	1.93	1.65	1.87

Elaborado por: El Autor

**Anexo 8.** Análisis de la varianza del largo de hoja falsa a los cinco días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.141	0.047	1.5574 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.021	0.021	0.6771 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.068	0.068	2.2299 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.008	0.008	0.2478 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.100	0.100	3.3064 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.025	0.025	0.8174 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.022	0.022	0.7109 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.036	0.036	1.1815 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.636	0.030			
Total	31	1.055				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 9.** Valores del largo de hoja falsa, determinados a los 10 días

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	2.87	2.72	2.78	2.75
2		V1	S2	E1	2.55	2.53	2.63	2.48
3		V1	S1	E2	2.78	2.78	2.60	2.87
4		V1	S2	E2	2.73	2.43	2.60	2.95
5		V2	S1	E1	3.03	2.98	2.95	2.95
6		V2	S2	E1	3.08	2.73	2.60	2.53
7		V2	S1	E2	2.97	3.00	2.75	3.18
8		V2	S2	E2	3.17	2.81	2.92	3.17

Elaborado por: El Autor

**Anexo 10.** Análisis de la varianza del largo de hoja falsa a los 10 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.165	0.055	2.7688 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.444	0.444	22.3278 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.131	0.131	6.6019 <sup>*</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.006	0.006	0.3181 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.075	0.075	3.7742 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.015	0.015	0.7479 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.096	0.096	4.8110 <sup>*</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.009	0.009	0.4413 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.418	0.020			
Total	31	1.359				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 11.** Valores del largo de hoja verdadera, determinados a los 10 días.

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	1.72	1.85	1.78	1.07
2		V1	S2	E1	1.78	1.88	1.73	1.64
3		V1	S1	E2	1.80	1.72	1.82	2.13
4		V1	S2	E2	2.43	1.53	1.57	2.38
5		V2	S1	E1	2.67	1.93	1.65	2.18
6		V2	S2	E1	2.36	1.83	1.50	1.78
7		V2	S1	E2	1.54	2.03	1.70	2.53
8		V2	S2	E2	2.63	2.02	1.73	2.24

Elaborado por: El Autor

**Anexo 12.** Análisis de la varianza del largo de hoja verdadera a los 10 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.831	0.277	2.4520 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.381	0.381	3.3676 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.026	0.026	0.2290 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.044	0.044	0.3915 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.188	0.188	1.6596 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.062	0.062	0.5497 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.081	0.081	0.7167 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.119	0.119	1.0513 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	2.374	0.113			
Total	31	4.105				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 13.** Valores del largo de hoja verdadera, determinados a los 15 días

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	3.78	3.35	3.57	3.30
2		V1	S2	E1	3.18	3.40	3.40	2.95
3		V1	S1	E2	3.68	3.10	3.60	3.90
4		V1	S2	E2	3.53	3.53	2.83	3.52
5		V2	S1	E1	4.08	4.48	3.63	3.98
6		V2	S2	E1	3.85	4.13	3.30	3.67
7		V2	S1	E2	3.62	3.72	3.85	4.27
8		V2	S2	E2	3.75	3.53	3.72	3.58

Elaborado por: El Autor

**Anexo 14.** Análisis de la varianza del largo de hoja verdadera a los 15 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.188	0.063	0.7268 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	1.337	1.337	15.4894 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.510	0.510	5.9107 <sup>*</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.001	0.001	0.0093 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.003	0.003	0.0371 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.106	0.106	1.2261 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.009	0.009	0.1056 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.001	0.001	0.0071 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	1.812	0.086			
Total	31	3.966				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor



**Anexo 15.** Valores del ancho de hoja falsa, determinados a los cinco días

N°	Trat	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	1.05	1.17	1.10	1.27
2		V1	S2	E1	1.15	1.17	1.13	1.13
3		V1	S1	E2	1.00	1.02	1.05	1.23
4		V1	S2	E2	0.95	1.25	1.17	0.98
5		V2	S1	E1	0.97	1.07	1.12	1.03
6		V2	S2	E1	1.07	1.02	1.02	1.20
7		V2	S1	E2	1.02	1.05	1.07	1.03
8		V2	S2	E2	1.13	1.17	0.98	1.12

Elaborado por: El Autor

**Anexo 16.** Análisis de la varianza del ancho de hoja falsa a los cinco días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.033	0.011	1.5566 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.018	0.018	2.4906 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.005	0.005	0.6734 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.003	0.003	0.4255 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.006	0.006	0.8966 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.011	0.011	1.5413 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.001	0.001	0.1280 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.000	0.000	0.0111 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.148	0.007			
Total	31	0.225				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 17.** Valores del ancho de hoja falsa, determinados a los 10 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	1.63	1.78	1.73	1.58
2		V1	S2	E1	1.62	1.60	1.53	1.50
3		V1	S1	E2	1.80	1.73	1.73	1.87
4		V1	S2	E2	1.68	1.58	1.62	1.83
5		V2	S1	E1	1.85	1.85	1.67	1.77
6		V2	S2	E1	1.78	1.67	1.57	1.65
7		V2	S1	E2	1.87	1.88	1.67	1.92
8		V2	S2	E2	1.88	1.72	1.65	1.87

Elaborado por: El Autor

**Anexo 18.** Análisis de la varianza del ancho de hoja falsa a los 10 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.071	0.024	2.4583 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.050	0.050	5.1210*	4.32	8.02
Sustratos	1	0.099	0.099	10.2200**	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.005	0.005	0.5161 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.054	0.054	5.6203*	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.000	0.000	0.0013 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.008	0.008	0.8064 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.000	0.000	0.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.203	0.010			
Total	31	0.491				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 19.** Valores del ancho de hoja verdadera, determinados a los 10 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	1.78	1.60	1.43	0.87
2		V1	S2	E1	1.58	1.73	1.63	1.56
3		V1	S1	E2	1.66	1.62	1.77	2.12
4		V1	S2	E2	2.30	1.32	1.63	2.42
5		V2	S1	E1	2.97	1.98	1.65	2.42
6		V2	S2	E1	2.64	1.95	1.55	1.94
7		V2	S1	E2	1.40	2.02	1.72	2.58
8		V2	S2	E2	2.90	1.98	1.82	2.70

Elaborado por: El Autor

**Anexo 20.** Análisis de la varianza del ancho de hoja verdadera a los 10 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	1.383	0.461	2.9435 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	1.620	1.620	10.3468 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.133	0.133	0.8470 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.011	0.011	0.0671 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.224	0.224	1.4335 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.218	0.218	1.3911 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.165	0.165	1.0558 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.270	0.270	1.7252 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	3.288	0.157			
Total	31	7.311				

**\*\***: Altamente Significativo

**NS**: No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 21.** Valores del ancho de hoja verdadera, determinados a los 15 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	3.92	3.90	3.87	3.47
2		V1	S2	E1	3.17	3.40	2.78	2.85
3		V1	S1	E2	3.73	3.42	3.67	3.93
4		V1	S2	E2	3.57	3.30	2.68	3.60
5		V2	S1	E1	4.48	4.90	4.12	4.30
6		V2	S2	E1	4.30	4.42	3.93	4.25
7		V2	S1	E2	4.00	4.40	3.97	4.47
8		V2	S2	E2	4.43	3.90	4.37	4.22

Elaborado por: El Autor

**Anexo 22.** Análisis de la varianza del ancho de hoja verdadera a los 15 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.419	0.140	1.9699 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	5.445	5.445	76.8409 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.905	0.905	12.7647 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.437	0.437	6.1686 <sup>*</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.005	0.005	0.0706 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.068	0.068	0.9660 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.171	0.171	2.4148 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.005	0.005	0.0637 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	1.488	0.071			
Total	31	8.943				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 23.** Valores del largo de hoja verdadera 2, determinados a los 15 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	2.90	2.78	2.40	1.85
2		V1	S2	E1	2.35	1.98	1.40	1.18
3		V1	S1	E2	2.43	2.38	1.95	1.30
4		V1	S2	E2	1.32	1.77	2.13	1.44
5		V2	S1	E1	2.62	3.32	1.70	2.27
6		V2	S2	E1	2.86	1.70	2.20	2.78
7		V2	S1	E2	2.60	2.75	2.57	2.80
8		V2	S2	E2	2.52	2.35	2.02	2.23

Elaborado por: El Autor

**Anexo 24.** Análisis de la varianza del largo de hoja verdadera 2 a los 15 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	1.321	0.440	2.3974 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	1.867	1.867	10.1648 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	1.276	1.276	6.9461 <sup>*</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.188	0.188	1.0211 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.094	0.094	0.5091 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.197	0.197	1.0717 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.005	0.005	0.0259 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.254	0.254	1.3817 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	3.858	0.184			
Total	31	9.059				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 25.** Valores del ancho de hoja verdadera 2, determinados a los 15 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	3.02	2.82	2.68	1.93
2		V1	S2	E1	2.75	2.22	1.70	0.90
3		V1	S1	E2	2.48	2.46	2.47	2.50
4		V1	S2	E2	1.33	1.88	2.10	1.46
5		V2	S1	E1	2.94	4.07	1.95	2.38
6		V2	S2	E1	3.46	1.93	2.33	3.08
7		V2	S1	E2	2.58	3.28	2.80	3.28
8		V2	S2	E2	2.95	2.55	2.20	2.38

Elaborado por: El Autor

**Anexo 26.** Análisis de la varianza del ancho de hoja verdadera 2 a los 15 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	1.365	0.455	1.5350 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	2.797	2.797	9.4343 <sup>**</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	2.216	2.216	7.4739 <sup>*</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.410	0.410	1.3815 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.067	0.067	0.2247 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.047	0.047	0.1569 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.078	0.078	0.2632 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.035	0.035	0.1185 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	6.225	0.296			
Total	31	13.238				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

NS: No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 27.** Valores del número de hojas, determinados a los cinco días

N°				Repeticiones			
Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	1	2	3	4
1	V1	S1	E1	2	2	2	2
2	V1	S2	E1	2	2	2	2
3	V1	S1	E2	2	2	2	2
4	V1	S2	E2	2	2	2	2
5	V2	S1	E1	2	2	2	2
6	V2	S2	E1	2	2	2	2
7	V2	S1	E2	2	2	2	2
8	V2	S2	E2	2	2	2	2

Elaborado por: El Autor

**Anexo 28.** Análisis de la varianza del número de hojas a los cinco días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.000	0.000	0.000 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.000	0.000	0.000	4.32	8.02
Sustratos	1	0.000	0.000	0.000	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.000	0.000	0.000	4.32	8.02
Enraizador	1	0.000	0.000	0.000	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.000	0.000	0.000	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.000	0.000	0.000	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.000	0.000	0.000	4.32	8.02
Error	21	0.000	0.000			
Total	31	0.000				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 29.** Valores del número de hojas, determinados a los 10 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	3	4	4	3
2		V1	S2	E1	3	3	3	3
3		V1	S1	E2	3	3	3	3
4		V1	S2	E2	3	3	3	3
5		V2	S1	E1	3	3	3	3
6		V2	S2	E1	3	3	3	3
7		V2	S1	E2	3	3	3	3
8		V2	S2	E2	3	3	3	3

Elaborado por: El Autor

**Anexo 30** Análisis de la varianza del número de hojas a los 10 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.125	0.042	1.0000 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.125	0.125	3.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.125	0.125	3.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.125	0.125	3.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.125	0.125	3.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.125	0.125	3.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.125	0.125	3.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.125	0.125	3.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.875	0.042			
Total	31	1.875				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor



**Anexo 31.** Valores del número de hojas, determinados a los 15 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	4	4	4	4
2		V1	S2	E1	3	4	4	4
3		V1	S1	E2	4	4	4	4
4		V1	S2	E2	4	4	4	4
5		V2	S1	E1	4	4	4	4
6		V2	S2	E1	4	4	4	4
7		V2	S1	E2	4	4	4	4
8		V2	S2	E2	4	4	4	4

Elaborado por: El Autor

**Anexo 32.** Análisis de la varianza del número de hojas a los 15 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.094	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.031	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.031	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.031	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.031	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.031	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.031	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.031	0.031	1.0000 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.656	0.031			
Total	31	0.969				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 33.** Valores del peso radicular (mg), determinados a los cinco días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	0.0036	0.0062	0.0065	0.0086
2		V1	S2	E1	0.0065	0.0069	0.0060	0.0059
3		V1	S1	E2	0.0080	0.0074	0.0075	0.0065
4		V1	S2	E2	0.0075	0.0075	0.0048	0.0058
5		V2	S1	E1	0.0064	0.0087	0.0055	0.0070
6		V2	S2	E1	0.0050	0.0034	0.0036	0.0041
7		V2	S1	E2	0.0063	0.0083	0.0062	0.0045
8		V2	S2	E2	0.0060	0.0050	0.0050	0.0050

Elaborado por: El Autor

**Anexo 34.** Análisis de la varianza del peso radicular (mg) a los cinco días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.000	0.000	1.0767 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.000	0.000	5.0343*	4.32	8.02
Sustratos	1	0.000	0.000	8.0325**	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.000	0.000	3.3504 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.000	0.000	1.1932 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.000	0.000	0.1055 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.000	0.000	0.1961 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.000	0.000	2.8318 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.000	0.000			
Total	31	0.000				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 35.** Valores del peso radicular (mg), determinados a los 10 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	0.0130	0.0135	0.0135	0.0131
2		V1	S2	E1	0.0142	0.0138	0.0148	0.0144
3		V1	S1	E2	0.0131	0.0131	0.0155	0.0146
4		V1	S2	E2	0.0167	0.0159	0.0159	0.0148
5		V2	S1	E1	0.0145	0.0145	0.0142	0.0152
6		V2	S2	E1	0.0148	0.0166	0.0144	0.0146
7		V2	S1	E2	0.0156	0.0159	0.0167	0.0150
8		V2	S2	E2	0.0153	0.0146	0.0143	0.0142

Elaborado por: El Autor

**Anexo 36.** Análisis de la varianza del peso radicular (mg) a los 10 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.000	0.000	0.4444 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.000	0.000	6.0958*	4.32	8.02
Sustratos	1	0.000	0.000	3.8090 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.000	0.000	10.6827**	4.32	8.02
Enraizador	1	0.000	0.000	8.0951**	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.000	0.000	2.3360 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.000	0.000	0.8410 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.000	0.000	5.2023*	4.32	8.02
Error	21	0.000	0.000			
Total	31	0.000				

\*: Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

**Anexo 37.** Valores del peso radicular (mg), determinados a los 15 días

N°	Trat.	Variedad	Sustrato	Enraizador	Repeticiones			
					1	2	3	4
1		V1	S1	E1	0.0240	0.0244	0.0188	0.0265
2		V1	S2	E1	0.0189	0.0245	0.0204	0.0181
3		V1	S1	E2	0.0219	0.0193	0.0218	0.0273
4		V1	S2	E2	0.0199	0.0229	0.0263	0.0292
5		V2	S1	E1	0.0217	0.0429	0.0237	0.0226
6		V2	S2	E1	0.0212	0.0189	0.0214	0.0217
7		V2	S1	E2	0.0242	0.0439	0.0217	0.0213
8		V2	S2	E2	0.0238	0.0182	0.0240	0.0229

Elaborado por: El Autor

**Anexo 38.** Análisis de la varianza del peso radicular (mg) a los 15 días

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0.000	0.000	1.2067 <sup>NS</sup>	3.07	4.87
Variedades	1	0.000	0.000	0.8312 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Sustratos	1	0.000	0.000	2.6812 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S	1	0.000	0.000	1.9760 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Enraizador	1	0.000	0.000	0.3321 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x E	1	0.000	0.000	0.0469 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. S x E	1	0.000	0.000	0.5951 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Int. Var x S x E	1	0.000	0.000	0.1901 <sup>NS</sup>	4.32	8.02
Error	21	0.000	0.000			
Total	31	0.000				

**NS:** No Significativo

Elaborado por: El Autor

Anexo 39



Anexo 40



Anexo 40



Anexo 41



Anexo 42



Anexo 43





## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Polit Murillo, Rafael Andrés** con C.C: # 0917826125 autor del trabajo de titulación: **Efecto del uso de sustratos y aplicación de enraizadores en el desarrollo de plántulas de melón (*Cucumis melo*)**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **20 de marzo de 2017**

---

Nombre: **Polit Murillo, Rafael Andrés**

C.C: **0917826125**





Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Efecto del uso de sustratos y aplicación de enraizadores en el desarrollo de plántulas de melón ( <i>Cucumis melo</i> )		
<b>AUTOR(ES)</b>	Rafael Andrés, Polit Murillo		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ángel Antonio, Triana Tomalá		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Carrera Ingeniería Agropecuaria		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero Agropecuario		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	DE 20 de marzo de 2017	<b>No. PÁGINAS:</b>	DE 119
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Manejo sostenible del cultivo		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Plántulas ( <i>Cucumis melo</i> ), sustratos, enraizadores, invernadero, semillero, germinación		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b> La presente investigación se llevó a cabo durante la época seca del 2016, en el invernadero de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en el Km.1.5 de la Avenida Carlos Julio Arosemena en el cantón Guayaquil. El trabajo se realizó en plántulas de melón ( <i>Cucumis melo</i> L.), para ello se consideró los factores sustratos y enraizador. Se utilizó el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2 x 2 x 2, con cuatro repeticiones. Los objetivos fueron: Identificar con que variedad de híbrido del cultivo de melón se obtiene mejores resultados. Determinar cuál enraizador es el óptimo a nivel de semilleros. Conocer que sustrato da mejores resultados en la germinación de estas semillas. Las variables evaluadas fueron: Largo del tallo, largo de hoja, ancho de hoja, número de hojas y peso radicular. De acuerdo a los resultados obtenidos, en largo del tallo se observa que en las variedades evaluadas sobresale el material Máximo, al ser evaluado a los 10 días; mientras que en sustrato se distingue Novarbo violan, que al ser evaluado a los 10 y 15 días, en largo y ancho de hoja verdadera, presenta el mejor comportamiento por haber presentado los promedios más altos la variedad Edisto; mientras que en sustrato sobresale la Turba klasmann. En número de hojas se determina el comportamiento mostrado por las variedades como tal y a través de los sustratos y de los enraizadores se observa el comportamiento similar. En peso radicular se observa que hay diferencias estadísticas en las evaluaciones realizadas a los 5 y 10 días, mientras que al ser evaluadas a los 15 días el comportamiento fue similar.			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-997451936	<b>E-mail:</b> rafaelpolit94@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Donoso Bruque, Manuel Enrique M. Sc		
	<b>Teléfono:</b> 0991070554		
	<b>E-mail:</b> manuel.donosos@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			