



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TEMA**

**Determinación de la efectividad de enraizadores en el crecimiento de la raíz en las plántulas de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)**

**AUTOR**

**Moposa Guerra Francisco Enrique**

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

**TUTOR**

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

**Guayaquil, 19 de marzo de 2019**



**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 **Moposa Guerra Francisco Enrique**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario**.

**TUTOR**

---

**Ing. Triana Tomalá, Ángel Antonio, M.Sc.  
DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

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

**Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2019**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, MOPOSA GUERRA, FRANCISCO ENRIQUE**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Determinación de la efectividad de enraizadores en el crecimiento de la raíz en las plántulas de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)**, 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 19 días del mes de marzo del año 2019**

**AUTOR**

---

**Moposa Guerra, Francisco Enrique**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo **Moposa Guerra, Francisco Enrique**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Determinación de la efectividad de enraizadores en el crecimiento de la raíz en las plántulas de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2019**

**AUTOR**

---

**Moposa Guerra, Francisco Enrique**



# 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 “**Determinación de la efectividad de enraizadores en el crecimiento de la raíz en las plántulas de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)**”, presentado por el estudiante **Francisco Enrique Moposa Guerra**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">Moposa Guerra, F. UTE B 2018.docx</a> (D48100380)
Presentado	2019-02-19 20:35 (+01:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	TT MOPOSA GUERRA UTE B 2018 <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a> 0% de estas 20 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2019

Certifican,

---

**Ing. John Franco Rodríguez, Ph.D.**

Director Carreras Agropecuarias

UCSG-FETD

---

**Ing. Alfonso Kuffó García, M.Sc.**

Revisor – URKUND

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios y a la Virgen, por darme la oportunidad de obtener este logro.

A mis padres, por brindarme todo su apoyo durante mi carrera y convertirme en un buen profesional.

Agradezco a mi abuela, por escucharme día a día y brindarme sus consejos.

A mi familia, por estar siempre presente en cada logro que obtengo.

A mi tutor de tesis, por ser mi apoyo durante este proceso.

A los docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, por brindarme sus conocimientos a lo largo de la carrera.

A mis compañeros, por la ayuda brindada dentro y fuera de las aulas de clases.

A Lignoquim S.A., por confiar en mí y en este proyecto, además de apoyarme con sus productos.

## **DEDICATORIA**

Este gran logro quiero dedicárselo a mis padres, ya que gracias a su apoyo y esfuerzo incondicional conmigo durante toda mi carrera universitaria he podido culminar esta etapa de mi vida.

A mi abuela, por aconsejarme siempre y preocuparse por mí en todo momento.

A mi familia, por apoyarme y tener confianza en mí en este gran logro.



**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. Noelia Carolina Caicedo Coello, M.Sc.**  
COORDINADORA DEL UTE





**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>	<b>16</b>
1.1 Objetivos.....	17
1.1.1 Objetivo general. ....	17
1.1.2 Objetivos específicos. ....	17
1.2 Hipótesis.....	17
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
2.1 Flor de jamaica ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> ).....	18
2.1.1 Origen. ....	18
2.1.2 Beneficios de la flor de jamaica. ....	18
2.1.3 Propiedades de la <i>Hibiscus sabdariffa</i> .....	18
2.1.4 Taxonomía y morfología.....	19
2.2 Requerimientos edafoclimáticos.....	20
2.2.1 Clima.....	20
2.2.2 Temperatura.....	20
2.2.3 Precipitación.....	20
2.2.4 Luminosidad.....	20
2.2.5 Suelos.....	21
2.3 Descripción botánica de la flor de Jamaica.....	21
2.3.1 Semilla.....	22
2.3.2 Raíz.....	22
2.3.3 Tipo de hoja.....	23
2.3.4 Fruto.....	23
2.3.5 Flores.....	23
2.3.6 Cálices.....	24
2.3.7 Tallo.....	24
2.4 Plagas.....	25
2.4.1 Gusano trozador <i>Agrotis</i> sp. ( <i>Lepidoptera noctuidae</i> ).....	25
2.4.2 Pulgón del algodón <i>Aphis gossypii</i> Glover ( <i>Homóptera aphididae</i> ).....	26
2.4.3 Barrenador del tallo <i>Apion subangulirostre</i> Wagner ( <i>Coleóptera curculionide</i> ).....	27
2.4.4 Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> G.) ( <i>Homóptera aleyrodidae</i> ).....	28
2.4.5 Hormiga arriera ( <i>Atta mexicana</i> ) ( <i>Hymenoptera formicidae</i> ).....	28
2.4.6 Grillo ( <i>Achaeta assimilis</i> Fabr.).....	29
2.5 Tipos de variedades.....	30
2.6 Tipos de semillero.....	31

2.6.1 Manejo de semilleros convencional.....	31
2.7 Sustrato .....	32
2.7.1 Turbas.....	33
2.7.2 Tierra de sembrado.....	33
2.7.3 Humus de lombriz.....	34
2.8 Definición de los enraizadores .....	35
2.9 Enraizadores.....	35
2.9.1 Alga/Tec-WP.....	35
2.9.2 Rai/Tec.....	36
2.10 Producción de la Flor de Jamaica en Ecuador .....	36
<b>3 MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>37</b>
3.1 Ubicación del ensayo .....	37
3.2 Características climáticas.....	37
3.3 Materiales .....	37
3.4 Factores estudiados.....	38
3.5 Población de estudio.....	38
3.6 Tratamientos estudiados.....	38
3.7 Combinaciones de tratamientos .....	38
3.8 Diseño experimental .....	39
3.9 Tipo de estudio .....	39
3.10 Variables a evaluar .....	39
3.10.1 Largo del tallo.....	39
3.10.2 Ancho de la hoja.....	39
3.10.3 Largo de la hoja.....	39
3.10.4 Número de hojas.....	39
3.10.5 Peso radicular.....	40
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
4.1 Largo del tallo a los 10, 15 y 20 DDG (cm).....	41
4.2 Ancho de la hoja a los 10, 15 y 20 días (cm).....	42
4.3 Largo de la hoja a los 10, 15 y 20 días (cm).....	43
4.4 Número de la hoja a los 10, 15 y 20 días (cm) .....	44
4.5 Peso radicular a los 10, 15 y 20 días (g) .....	45
<b>5 DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
6.1 Conclusiones .....	49
6.2 Recomendaciones .....	49
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	
<b>ANEXOS.</b>	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Desarrollo de la flor de jamaica. ....	22
<b>Gráfico 2.</b> Raíz de la flor de jamaica. ....	22
<b>Gráfico 3.</b> Hojas de la flor de jamaica. ....	23
<b>Gráfico 4.</b> Inflorescencia de la flor de jamaica.....	24
<b>Gráfico 5.</b> Tallos de la flor de jamaica. ....	25
<b>Gráfico 6.</b> Larva y adulto de <i>Agrotis</i> sp. ....	26
<b>Gráfico 7.</b> Pulgón adulto de <i>Aphis gossypii</i> Glover.....	26
<b>Gráfico 8.</b> Larvas de expuestas de <i>Apion Subangulirostre</i> Wagner. ....	27
<b>Gráfico 9.</b> Adultos de mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> G.).....	28
<b>Gráfico 10.</b> Daños causados por hormiga arriera en el cultivo de jamaica. .	29
<b>Gráfico 11.</b> Daño causado por <i>Achaeta assimilis</i> Fabr. en plántulas recién germinadas.....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Descripción taxonómica de la jamaica ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> ).....	20
<b>Tabla 2.</b> Principales características morfológicas de las tres variedades de Flor de Jamaica.....	31
<b>Tabla 3.</b> Combinación de tratamientos. ....	38
<b>Tabla 4.</b> Promedios del largo del tallo en centímetros (cm). ....	41
<b>Tabla 5.</b> Promedios del ancho de la hoja en centímetros (cm). ....	42
<b>Tabla 6.</b> Promedios del largo de la hoja en centímetros (cm). ....	43
<b>Tabla 7.</b> Promedios del peso radicular (g). ....	45

## RESUMEN

En la presente investigación se estudió la aplicación de enraizadores en las plántulas de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*); el trabajo se llevó a cabo en la época de verano (noviembre – diciembre) del 2018, en el invernadero de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Los factores estudiados fueron tres sustratos: turba (S1), tierra de sembrado (S2) y humus (S3); los enraizadores Alga/Tec-WP (E1) y Rai-Tec (E2), se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con tres repeticiones. Las variables a evaluar fueron: largo del tallo, largo de la hoja, ancho de la hoja, número de hojas y peso radicular, estos parámetros se evaluaron a los 10, 15 y 20 días después de sembrado (DDS). Los objetivos fueron: Determinar que enraizador y sustratos son más eficiente a nivel de semilleros.

Los resultados obtenidos en el largo del tallo sobresale el sustrato (S3) sin diferencia en los enraizadores, en el largo de la hoja fue el mismo (S3), sin ninguna significancia entre enraizadores, en el ancho de la hoja el mejor resultado fue en el sustrato (S3) con el enraizador (E2), en cuanto al número de hojas no se observó ninguna significancia entre sustratos y enraizadores, finalmente en el peso radicular no se observó una significancia entre (S2) y (S3), en el sustrato que se observaron resultados negativos fue en la (S1) en todas las variables a observar. Se puede concluir que el mejor sustrato es el (S3) y sin ninguna significancia entre los enraizadores.

**Palabras claves:** Flor de jamaica, semilleros, enraizadores, sustrato.

## ABSTRACT

The current investigation manages the application of rooters in Jamaican flower (*Hibiscus sabdariffa*) seedlings; this work was done in the winter season (november - december), 2018, in Universidad Católica de Santiago de Guayaquil greenhouse, located at the km. 1.5 Carlos Julio Arosemena avenue, Guayaquil canton, Guayas province. The studied factors during this study were three substrates: peat (S1), land for seeding (S2), and humus (S3); the rooters were Algae/Tec-WP (E1) and Rai-Tec (E2). The utilized method was a completely random experimental design (DCA) with three repetitions. The variables to be considered are: stem size, root weight and number of leaves, these parameters will be measured at the 10th, 15th and 20th days. The objectives to consider are: determine which roter is more effective in the seedbed and which substratum has a better result.

The obtained results show that in the size of the stem, substrate S3 has more impact. There was no difference in the rooters, the size of the leaf was the same, with no significance between rooters. In the width of the leaf, the worst result was substrate S3 with roter E2. In terms of number of leaves, there is no difference between the use of any specific roter or substrate. Finally, there was no significance shown in the root weight between substrates S2 and S3, but S1 showed negative results in every observable variable. In conclusion, it is valid to say that the best substrate was S3 with no significance between rooters.

**Key words:** Jamaican flower, seedbed, rooters, substratum.

## 1 INTRODUCCIÓN

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es un arbusto que se cultiva con éxito en todo el mundo. Esta planta ha recibido una gran importancia debido a sus propiedades alimenticias y medicinales, lo que la ha convertido en una producción agrícola muy atractiva para el mercado nacional e internacional.

La producción a nivel mundial de este cultivo la encabeza China con 27.76 % de la producción, seguido por la India 19.91 % seguida de Sudán 9.10 %, Uganda 8.40 %, Indonesia 6.23 %, Malasia 5.53 % y en séptimo lugar con el 5.14 % México (Sagarpa-Conacyt, 2010).

El Ecuador es un país beneficiado por tener un suelo muy productivo y fértil, en donde se adapta a cualquier tipo de producción agrícola; sin embargo el cultivo de la flor de jamaica no ha sido muy difundido en nuestro país. En los últimos años este cultivo ha sido mayormente explotado en los cantones de Isidro Ayora (Guayas), Pasaje (El Oro) y en la Amazonía.

Esta planta se adapta perfectamente a cualquier tipo de suelo y climas, como por ejemplo climas tropicales y sub-tropicales. La flor de jamaica se la puede utilizar de diferentes maneras como en el ámbito medicinal, textil, gastronómico y medicinal.

Con esta investigación se pretende encontrar un enraizador que sea efectivo y que beneficie al desarrollo y crecimiento de la raíz en las plántulas de la flor de jamaica; se espera poder contribuir al beneficio de la producción de los agricultores de la provincia del Guayas.

Por lo expuesto los objetivos del presente Trabajo de Titulación fueron:



## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Determinar la efectividad de los enraizadores y en que sustrato se da un mejor crecimiento de la raíz en las plántulas de la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) a nivel de semillero en las condiciones de invernadero, en Guayaquil provincia del Guayas.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Determinar el enraizador que mejor desarrolle el sistema radicular.
- Evaluar que sustrato brinda mayor eficiencia del desarrollo radicular.
- Identificar el efecto de dos enraizadores sobre el crecimiento y el desarrollo de la plántula de la flor de jamaica en términos de altura de planta y número de hojas.

## **1.2 Hipótesis**

- Ha: Uno de los enraizadores tiene efectos positivos en el crecimiento de raíz de la plántula de flor de jamaica.
- Ho: Todos los tratamientos son iguales.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)

#### 2.1.1 Origen.

La jamaica o rosa de jamaica cuyo nombre científico es el de *Hibiscus sabdariffa* L., es una planta que deriva su nombre del griego “hibiskos” que significa malvavisco común, por lo que se considera representante de la familia de las malváceas, las cuales tienen importancia como flores medicinales (Ortiz Márquez, 2009).

#### 2.1.2 Beneficios de la flor de jamaica.

La jamaica tiene gran diversidad de usos como: colorantes en la industria textil, en la cosmetología, perfumería, medicina, gastronomía, artesanías e incluso como planta ornamental. Con la semilla de la jamaica se produce aceite comestible; asimismo la semilla se puede consumir tostada. La flor de la jamaica se consume como: té, licor, jalea, mermelada, pulpa, gelatina, helado, jarabe, colorante, aderezos, dulces, conservas, bebida refrescante y como aditivo natural para mejorar el aspecto y sabor de otras plantas medicinales o preparados alimenticios. Las hojas tiernas se pueden consumir en ensaladas. También se utiliza como alimento para aves y como abono orgánico. Con la fibra se elaboran cordones que sustituyen al cáñamo o al yute (Christian, 2009).

#### 2.1.3 Propiedades de la *Hibiscus sabdariffa*.

Algunas de sus propiedades son:

- Antiparasitaria.
- Diurética.
- Ligeramente laxante.
- Ayuda al proceso digestivo.
- Ayuda al proceso renal.
- Útil para bajar de peso.

- Control el grado del colesterol.

Los antioxidantes en la Flor de Jamaica:

- Disminuye los niveles de sustancias grasa en la sangre como el colesterol malo (LDL) y los triglicéridos. Es un coadyuvante en la regulación de la presión sanguínea, propiedad que hace de la Jamaica un alimento ideal para la gente que padece niveles elevados de colesterol y para la gente hipertensa.
- Regula la producción de insulina. Propiedad que lo hace un alimento de alto valor para la gente que sufren de diabetes.
- Combate las células malignas de varias formas de cáncer sin afectarlas células sanas. Propiedad que hace de la Jamaica un alimento deseable para gente que buscan prevenir esta enfermedad (Flor de Jamaica, 2009).

Aparte de las anteriores propiedades, la Flor de Jamaica es rica en sales minerales haciendo de ella una bebida hidratante ideal para deportistas y en caso de deshidratación por exceso de bebidas alcohólicas o fiebre. La Flor de Jamaica es diurética, ideal para la gente que tiende a retener líquidos o que padece problemas renales, además eliminando lípidos y líquidos la Jamaica mejora el peso corporal. La Jamaica también es un relajante que no produce sueño sino que nivela el sistema nervioso central ayuda a controlar el estrés, así permitiendo un descanso natural. Por su sabor, color, por ser refrescante y fácil de preparar, la Flor de Jamaica es una alternativa sana para sustituir las bebidas gaseosas (Flor de Jamaica, 2009).

#### **2.1.4 Taxonomía y morfología.**

De acuerdo Ortiz Márquez (2009), la clasificación taxonómica del cultivo de la flor de jamaica es la siguiente:

**Tabla 1.** Descripción taxonómica de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa*).

Reino:	Plantae
Sub-reino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub-clase:	Dieeniidae
Orden:	Malvales
Familia:	<i>Malvaceae</i>
Género:	<i>Hibiscus</i>
Especie	<i>sabdariffa</i> L.

**Fuente:** Ortiz Márquez (2009)

**Elaborado por:** El Autor

## 2.2 Requerimientos edafoclimáticos

### 2.2.1 Clima.

Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), crece en clima cálido con una temperatura entre 25 ° y 30 °C. El pH que requiere está entre 4.0 – 5.8. El frío representa un factor determinante en el crecimiento de la Jamaica (IICA, 2006)

### 2.2.2 Temperatura.

El rango óptimo para que se desarrolle la planta es de 25 ° y 30 °C (IICA, 2006).

### 2.2.3 Precipitación.

Según el IICA (IICA, 2006), la precipitación anual que requiere está entre 1.300 – 1.500 mm.

### 2.2.4 Luminosidad.

La planta requiere de un fotoperiodo de 12 horas luz. Durante el periodo de reproducción requiere de un periodo de oscuridad mínimo de

11.5 horas y para la época de floración un periodo de 12.5 a 13.5 horas luz por día (Cano, 2004)

El autosombreamiento puede causar hongos en la planta durante su etapa inicial de desarrollo, sin embargo las distancias estrechas pueden resultar útiles para la protección del suelo (Naturland, 2000).

### **2.2.5 Suelos.**

Esta planta crece bien en distintos tipos de suelos y con bajo contenido de nutrientes, con una pendiente no mayor del 50 % pero los idóneos son los suelos franco arenoso y franco arcilloso, con una fertilidad moderada principalmente en nitrógeno para así evitar que la planta crezca demasiado y produzca mayor número de cálices (Alviar, 2002).

Los mejores suelos para el establecimiento del cultivo son los suelos de textura franca, bien drenados y con un buen contenido de materia orgánica (Alviar, 2002).

Los suelos más indicados son los ligeros de textura silíceo-limosa, con buen drenaje, en suelos arcillosos y demasiado salinos su vegetación es deficiente (Hiltz, 1999).

### **2.3 Descripción botánica de la flor de Jamaica**

Es una planta anual, herbácea, de la familia de las Malváceas, que generalmente alcanza de 1 a 2 m de altura. La flor de jamaica tiene los tallos rojizos, peciolo de las hojas verdes y cálices de un color rojo oscuro o claro, tendiendo a morado o lila y las variedades que generalmente son productoras de fibra tienen una coloración verde o amarillenta. En la mayoría de variedades las hojas son verdes con nervaduras rojas, siendo las inferiores enteras y lanceoladas y las superiores palmeadas. El peciolo es largo, delgado y termina en un engrosamiento en la base de la hoja (INIFAP, 2008).

**Gráfico 1.** Desarrollo de la flor de jamaica.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

### **2.3.1 Semilla.**

Las semillas son de color gris a negro y miden de 3 - 5 mm longitud, son de forma arriñonadas, dicotiledónea, y su germinación es de 3 a 5 días esto depende de la humedad que tenga el suelo (Consejo Estatal de la Jamaica "CEJAMAICA", 2007).

### **2.3.2 Raíz.**

Este cultivo dispone de un sistema radicular bien desarrollado y profundo, muestra una gran adaptabilidad bajo condiciones restrictivas a la humedad del suelo. La raíz es fibrosa pivotante, grisáceas e inodora. Como se puede apreciar en Gráfico 2 (Consejo Estatal de la Jamaica "CEJAMAICA", 2007).

**Gráfico 2.** Raíz de la flor de jamaica.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

### **2.3.3 Tipo de hoja.**

Son de color verde por arriba y amarillentas por abajo; alternas, palmadas, lisas, con peciolo largo y erguido, llevando una glándula pequeña en el nacimiento de las nervaduras dorsal provisto de estípulas filiformes (Navarro, 2007).

Están compuesta por tres a cuatro lóbulos oval - lanceoladas, siendo el centro más largo. Las hojas situadas en la parte superior del tallo son simples, ovales más pequeñas. Todas son flexibles, dentadas con las nervaduras principalmente de carmín y su sabor es ácido ligeramente astringente (Navarro, 2007) como lo muestra en el Gráfico 3.

**Gráfico 3.** Hojas de la flor de jamaica.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

### **2.3.4 Fruto.**

Sépalos verde amarillento. Ápices amarillos cuando están maduros. Corola amarilla con menos color a la vista. Tubo estaminal blanco demostrando polen amarillo. Estigmas blancos (Escalante, 2008).

### **2.3.5 Flores.**

Generalmente nacen solitarias en las axilas de las hojas, con pétalos amarillentos y cáliz rojo que tardan de uno a dos días y al caerse

aparecen los ápices cónicos que están formados en su base por 5 o 7 sépalos ovalado lanceolados de 2 a 3 cm de largo (Torres, 2009).

**Gráfico 4.** Inflorescencia de la flor de jamaica.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

### **2.3.6 Cálices.**

Los ácidos y pigmentos que se obtienen de esta parte de la planta, son utilizados en la elaboración de bebidas, coloración de embutidos, vinos, jaleas y otros productos comestibles. Es utilizada medicinalmente, ya que posee propiedades antiespasmódicas, digestivas, diuréticas y febrífugas; en la industria textil para el teñido de telas (Escobar, 1997).

### **2.3.7 Tallo.**

Tallo y estípulas de color rojo oscuro, hojas verdes con algo de color rojo más abajo de la superficie de las venas, algunas veces también sobre la superficie alta; glándula sobre el diafragma con menos color; peciolo rojo oscuro excepto una franja estrecha abajo de la superficie; pedúnculo, epicáliz, y sépalos rojos; glándula central sobre el nervio principal verdoso (Escalante, 2008).



**Gráfico 5.** Tallos de la flor de jamaica.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

## **2.4 Plagas**

Dempsey, Sánchez, Ochse y Williams Chew coinciden en señalar que las especies de insectos que atacan a la jamaica son las mismas que las del jitomate. Dentro de las cuales que a continuación se dan a conocer las más importantes (Dempsey, 2005) (Sánchez, Singh, & Shafie, 2002) (Ochse, Soule, Dijkmen, & Wehlbur, 2004) (Williams, 2000)

### **2.4.1 Gusano trozador *Agrotis* sp. (*Lepidoptera noctuidae*).**

Es de hábito nocturno y que mide aproximadamente 2.5 cm. de largo por 3 a 5 cm de expansión alar: de color café grisáceo con pequeñas manchas irregulares. Los huevecillos son depositados de forma aislada en pequeños grupos en las plantitas, en las hierbas o en el suelo. Durante el día las larvas se encuentran enterradas y en la noche salen a la superficie para alimentarse trozando los tallos de su base. Esta plaga se presenta cuando las plantas son pequeñas. En seguida en el Gráfico 6 se aprecia la larva y adulto de *Agrotis* sp. (Dempsey, 2005) (Sánchez, Singh & Shafie, 2002).

**Gráfico 6.** Larva y adulto de *Agrotis* sp.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

#### **2.4.2 Pulgón del algodón *Aphis gossypii* Glover (*Homóptera aphididae*).**

En nuestro país también se le conoce como, mielecilla, goma, manteca, piojo, borceguí. La coloración de esta especie es muy variable, ya que puede encontrarse de color verde amarillento, verde oscuro, amarillo, café y negruzco: los corniculos como las puntas de las patas y ojos son negros. En estado adulto miden 1.5 mm de longitud, existen de forma ápteras y alados siendo estas últimas 42 menor tamaño, se localizan en el en vez de las hojas tiernas las poblaciones que atacan al cultivo son hembras, las cual al llegar al estado adulto se reproducen en forma partenogénicas siendo vivíparas, también se pueden reproducir en forma sexual, en estos casos depositan huevecillos invernantes de forma oval y de color negros brillantes, cada áfido hembra produce aproximadamente 85 ninfas, son adultos después de cuatro a diez días que es cuando empiezan a reproducirse, el adulto vive alrededor de un mes y el periodo de reproducción es de tres semanas (Dempsey, 2005; Ochse, Soule, Dijkmen & Wehlbur, 2004; Sánchez, Singh & Shafie, 2002 y Maya, 2000)

**Gráfico 7.** Pulgón adulto de *Aphis gossypii* Glover.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

### 2.4.3 Barrenador del tallo *Apion subangulirostre* Wagner (*Coleóptera curculionide*).

El adulto es de forma oval, alargada, cilíndrica y robusta, de color negro ligeramente brillante, con una longitud de 2.2 a 3.0 mm, de ancho 1.1 a 1.2 mm, de cabeza más o menos esférica, prolongada en un pico que lleva en el extremo el aparato bucal por lo cual se les llama picudo; ojos ligeramente oblicuos vistos de perfil, negruzcos; las antenas pueden ser rectas, geniculadas, moniliforme o claviforme y tienen de 10 a 12 segmentos; el protórax es redondeado lateralmente tan ancho o más que la cabeza; patas con el fémur frecuentemente dilatado el extremo y en ocasiones provisto por dientes ventrales; tarsos de cinco segmentos el cuerpo muy pequeño; los élitros son periformes que cubren el abdomen, pero a veces dejan descubierto el extremo; las alas son bien desarrolladas, no obstante, en algunos casos son rudimentarias incluso pueden flotar; las larvas son de coloración amarillas claro o blanco marfil, con cabeza de color café oscuro carecen de patas torácicas y abdominales (Pierrad, 2005 y Márquez, 2006) tal como se muestra en el Gráfico 8.

**Gráfico 8.** Larvas de expuestas de *Apion Subangulirostre* Wagner.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

#### **2.4.4 Mosca blanca (*Bemisia tabaci* G.) (Homóptera aleyrodidae).**

Este insecto es una plaga muy importante, ataca a una gran variedad de cultivos entre los que se encuentran, como el algodón, jitomate, frijol, papa, tabaco, melón, sandía, entre otros (Dempsey, 2005)

**Gráfico 9.** Adultos de mosca blanca (*Bemisia tabaci* G.)



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

#### **2.4.5 Hormiga arriera (*Atta mexicana*) (Hymenoptera formicidae).**

Esta plaga es la más importante que se reporta en la zona jamaquera de nuestro país. En el gráfico 10 se aprecia la defoliación de jamaica causada por esta plaga (SAGARPA, 2006) (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Pecuarías "INIFAP", 2008).

**Gráfico 10.** Daños causados por hormiga arriera en el cultivo de jamaica.



**Fuente:** Mayo Hernández (2010)

#### **2.4.6 Grillo (*Achaeta assimilis* Fabr.).**

Esta plaga ataca a la jamaica en estado de plántula durante los primeros 15 días después de la emergencia, cortándolas desde la base del tallo, su ataque intenso llega a reducir la sobrevivencia y en consecuencia se hace necesaria la resiembra (Contreras, Soto Rocha, & Huchin Chable, 2009).

Para su combate se aplica cipermetrina 200 g de i.a./l, en dosis de 0.5 l/ha, su época de aplicación es cuando se observan los primeros daños al cultivo (Gráfico 11) (Contreras, Soto Rocha, & Huchin Chable, 2009)

**Gráfico 11.** Daño causado por *Achaeta assimilis* Fabr. en plántulas recién germinadas



**Fuente:** Contreras, Soto Rocha, & Huchin Chable (2009)

## 2.5 Tipos de variedades

Dentro de las investigaciones se han identificado tres variedades conocidas como Víctor, Rico y Ancher. La variedad Víctor se distingue por las hojas unifoliadas de la planta joven, las cuales cambian pronto a hojas de cinco lóbulos profundos conservando estos caracteres hasta el período de florecencia, cuando las hojas se vuelven tripartitas u otra vez unifoliadas. Los tallos y cálices son rojizos; estos últimos tienen de 45 - 50 mm de largo y 28 mm de diámetro medio, aligerándose hacia el ápice. Los lóbulos del cáliz son a menudo convolutos (la hoja se enrolla longitudinalmente formando un tubo) de color rojo (Duke, 1983)

Por su parte, las plantas jóvenes de la variedad Rico conservan por más tiempo que la variedad Víctor. Los caracteres unifoliados de la hoja la tornan por lo general tripartitas, en lugar de estar divididas en cinco lóbulos. Los tallos y cálices son de color rojo oscuro y las hojas son de color verde oscuro con venas rojizas. El cáliz posee un largo similar al de la variedad Víctor pero su diámetro es mayor. Las espinas carnosas que sostienen los lóbulos del cáliz, son gruesas y se encuentran colocadas casi en ángulo recto respecto al eje de la fruta y el ápice de los lóbulos del cáliz es frecuentemente encorvado y de color rojo (Duke, 1983).

Por su parte, la variedad Ancher es de 2 m, tallos verdes y flor amarilla con un ojo profundo rojizo. Corresponde a la planta que produce cálices de color blanco (Duke, 1983).

En la presente Tabla 2 se exponen, de forma sintética, las principales características de las variedades de *Hibiscus sabdariffa* mencionadas. Se presentan de manera sintetizada las principales características morfológicas de las tres variedades de Flor de Jamaica (Morton, 1987)

**Tabla 2.** Principales características morfológicas de las tres variedades de Flor de Jamaica.

<b>VARIEDAD</b>	<b>HOJAS</b>	<b>TALLOS</b>	<b>CALICES</b>
<b>VICTOR</b>	Unifoliados de cinco lóbulos profundos	Rojizos	Rojizos de 45 – 50 mm de largo y 28 mm de diámetro medio
<b>RICO</b>	Unifoliados Tripartitas, color verde oscuro con venas rojas	Rojo oscuro	Rojo oscuro, largo similar al de la variedad Víctor
<b>ANCHER</b>		Verdes	Blancos

**Fuente:** Morton (1987)

## 2.6 Tipos de semillero

### 2.6.1 Manejo de semilleros 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 (SINIA, 2011).

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 (pulgones, 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).

## **2.7 Sustrato**

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, & 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).



### **2.7.1 Turbas.**

Las turbas 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 turbas: 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 (Dominguez, Bahamonde & 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).

### **2.7.2 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, & 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).

### **2.7.3 Humus de lombriz.**

El humus presenta un efecto homeostático (tampón), ya que modera los cambios de acidez y neutraliza los compuestos orgánicos tóxicos que llegan a él por contaminación. De esta forma, un suelo que posee un nivel adecuado de materia orgánica humificada se encuentra con mayores defensas frente a invasiones bacterianas y fúngicas, tóxicas para las plantas (Pacheco, 2010)

Otra característica interesante del humus de lombriz es su capacidad de comportarse como hormona estimuladora del crecimiento vegetal. Se sugiere que esta actividad fitohormonal tiene efecto sobre semillas en germinación y plántulas en crecimiento, ya que en una primera etapa aumentaría la tasa mitótica del tejido, para en una segunda favorecer en forma clara el desarrollo de raíces. Así, las plantas se preparan mejor para resistir los efectos depresivos de crecimiento causados por un insuficiente contenido de humedad en el suelo de cultivo (Pacheco, 2010).

## **2.8 Definición de los enraizadores**

Un enraizante es un producto que se utiliza en los cultivos para favorecer el crecimiento de las raíces. El enraizante estimula la raíz haciendo que crezca más y mejore sus niveles de absorción de nutrientes y agua. Gracias al uso de enraizantes la planta crece más fuerte y protegida de cualquier daño o adversidad natural por la que se pueda ver afectada, además, la floración será más abundante lo que derivará en una producción de frutos mayor (Grupo Ñesta, 2018).

## **2.9 Enraizadores**

### **2.9.1 Alga/Tec-WP.**

Alga/Tec-WP 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 (Lignoquim Alga/Tec Wp, 2018).

Alga/Tec-WP 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 (Lignoquim Alga/Tec Wp, 2018).

Alga/Tec-WP 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 Alga/Tec Wp, 2018).

### **2.9.2 Rai/Tec.**

Bioestimulante líquido en base de Fósforo, diseñado para estimular el crecimiento radicular, gracias a su balance con el Zinc (Zn) se potencia la síntesis de Triftófano, precursor del Ácido Indol Acético (AIA), principal hormona para el crecimiento radicular (Lignoquim Rai/Tec, 2018).

Ha sido desarrollado bajo los principios de control ecológico, evitando a toda costa el rompimiento del mismo ya que indiscriminadamente se lo ha venido destruyendo con el uso inapropiado de determinados tipos de Plaguicidas dañinos para nuestro entorno. Como resultado de lo antes expuesto, se ha generado una gran pérdida en los niveles de fertilidad y como consecuencia una reducción en los niveles de productividad agrícola (Lignoquim Rai/Tec, 2018)

### **2.10 Producción de la Flor de Jamaica en Ecuador**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería; a través de la Dirección Provincial de El Oro, promueve y da capacitaciones sobre este tipo de cultivos con Agricultura Familiar. Se fomenta el cultivo de Jamaica en el sector Tres Cerritos del cantón Pasaje, en el predio “El Prado” del productor independiente Wilson Ortega, que cuenta con 2 ha están destinadas para ese cultivo (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018).

## 3 MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Ubicación del ensayo

El Trabajo de Titulación 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 noviembre del 2018 y enero del 2019.



### 3.2 Características climáticas

En el invernadero de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil se registró una temperatura entre los 27 y 32 °C con una humedad del 60 %.

### 3.3 Materiales

- Semillas.
- Enraizadores.
- Tierra de sembrado.
- Humus de lombriz.
- Turba.
- Bandeja germinadoras.

- Cinta métrica o flexómetro.
- Computadora.

### 3.4 Factores estudiados

En el desarrollo del ensayo se estudió una variable de tres sustratos y dos enraizadores.

### 3.5 Población de estudio

Se utilizó 11 bandejas de 105 alveolos cada uno, reproducidas en vivero, dando un total de 1.155 muestras de plántulas, de las cuales solo se tomó en cuenta 1.102 plántulas para el experimento.

### 3.6 Tratamientos estudiados

Los siguientes tratamientos fueron estudiados: tres sustratos: Turba (S1), Tierra de sembrado (S2) y Humus (S3). También se evaluó dos enraizadores, Alga/Tec-WP (E1) y Rai-Tec (E2).

### 3.7 Combinaciones de tratamientos

Para el presente Trabajo de Titulación.

**Tabla 3.** Combinación de tratamientos.

<b>Nº Tratamientos</b>	<b>Variedades</b>	<b>Sustratos</b>	<b>Enraizadores</b>
1	V1	S1	E1
2	V1	S2	E1
3	V1	S3	E1
4	V1	S1	E2
5	V1	S2	E2
6	V1	S3	E2

**Elaborado por:** El Autor

### **3.8 Diseño experimental**

Se utilizó el diseño completamente al azar con 3 repeticiones, se usarán 11 bandejas germinadoras de 105 alveolos.

### **3.9 Tipo de estudio**

El ensayo un estudio experimental cuyo objetivo fue establecer que enraizador y en que sustrato sería más eficiente el enraizamiento de las semillas de flor de jamaica y en condiciones de invernadero.

### **3.10 Variables a evaluar**

En el ensayo se evidenció los siguientes datos:

#### **3.10.1 Largo del tallo.**

Este dato se obtuvo a los 10, 15 y 20 días después de la germinación (DDG), con la ayuda de una regla graduada; se midió desde la base al nivel del suelo, hasta el meristemo apical y la medida se expresó en centímetros.

#### **3.10.2 Ancho de la hoja.**

Se midió las hojas en la parte media, con la ayuda de una regla graduada a los 10,15 y 20 DDG.

#### **3.10.3 Largo de la hoja.**

Al igual que la anterior, se midió a partir de la parte central de la hoja, pero a lo largo, desde la base de la hoja hasta la punta de la misma.

#### **3.10.4 Número de hojas.**

Se contabilizó directamente, todas las hojas que ya estaban bien formadas de cada una de las plantas analizadas, y se expresó en número.

### **3.10.5 Peso radicular.**

Para obtener estos datos, se utilizó una báscula digital, el corte del tallo se realizó desde la parte, donde emergían las primeras raíces.



## 4 RESULTADOS

### 4.1 Largo del tallo a los 10, 15 y 20 DDG (cm)

Los resultados de los análisis estadísticos de largo del tallo obtenidos en esta investigación se reportan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Promedios del largo del tallo en centímetros (cm).

Tratamientos	Épocas de Evaluación (días)			
	10	15	20	
<b>Enraizador (a)</b>				
Alga/Tec-WP	4.75	5.80	6.82	
Rai-Tec	5.06	5.93	6.67	
<b>Sustratos (b)</b>				
Humus	5.13	6.04	7.05	
Tierra de sembrado	5.01	5.91	6.93	
Turba	4.58	5.64	6.24	
<b>Interacción A x B</b>				
Alga/Tec-WP	Humus	5.11	6.01	7.02
Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	4.89	5.79	6.89
Alga/Tec-WP	Turba	4.25	5.59	6.10
Rai-Tec	Humus	5.15	6.07	7.09
Rai-Tec	Tierra de sembrado	5.13	6.04	6.98
Rai-Tec	Turba	4.91	5.69	6.39
$\bar{X}$		4.90	5.86	6.74
<b>C.V. (%)</b>		8.97	4.32	2.41

Elaborado por: El Autor

#### Valores determinados a los 10 días.

Al realizar el Análisis de la Varianza (Anexo 1) no se reportó diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación. El promedio general fue de 4.90 cm y el CV fue de 8.97 %.

#### Valores determinados a los 15 días.

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 2) no se reportó diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación. El promedio general fue de 5.86 cm y el CV fue de 4.32 %.

### Valores determinados a los 20 días.

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 3) se observó una diferencia altamente significativa en el sustrato; con mayor valor fue el humus con 7.05 cm, la tierra de sembrado con 6.63 cm y la turba con 6.24 cm. El CV fue de 2.41 %.

### 4.2 Ancho de la hoja a los 10, 15 y 20 días (cm)

Los resultados de los análisis estadísticos del ancho de la hoja obtenidos en esta investigación se reportan en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Promedios del ancho de la hoja en centímetros (cm).

Tratamientos	Épocas de Evaluación (días)			
	10	15	20	
<b>Enraizador (a)</b>				
Alga/Tec-WP	0.78	1.82	2.84	
Rai-Tec	1.00	1.88	2.86	
<b>Sustratos (b)</b>				
Humus	1.18	1.98	3.08	
Tierra de sembrado	0.80	1.90	2.92	
Turba	0.69	1.66	2.54	
<b>Interacción A x B</b>				
Alga/Tec-WP	Humus	0.95	2.00	3.05
Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0.75	1.82	2.90
Alga/Tec-WP	Turba	0.62	1.64	2.55
Rai-Tec	Humus	1.41	1.95	3.11
Rai-Tec	Tierra de sembrado	0.85	1.99	2.95
Rai-Tec	Turba	0.75	1.69	2.53
$\bar{X}$		0.88	1.85	2.85
<b>C.V. (%)</b>		23.28	6.40	5.70

Elaborado por: El Autor

### Valores determinados a los 10 días.

De acuerdo al Análisis de la Varianza (Anexo 4) se encontraron diferencias significativas para el factor sustrato y el factor enraizador. Con una CV de 23.28 %. Al comparar los sustratos se destaca el humus con 1.18 cm, seguido de la tierra de sembrado por 0.80 cm y turba 0.69 cm.

### Valores determinados a los 15 días.

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 5) se mostró diferencias en el sustrato turba con 1.66 cm y en los otros dos sustratos no se encontró ninguna diferencia significativa. Tierra de sembrado con 1.90 cm y humus con 1.98 cm. El CV fue de 6.40 %.

### Valores determinados a los 20 días.

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 6), se mostró diferencias en el sustrato turba con 2.54 cm y en los otros dos sustratos no se encontró ninguna diferencia significativa. Tierra de sembrado con 2.92 cm y humus con 3.08 cm. El CV fue de 5.70 %.

### 4.3 Largo de la hoja a los 10, 15 y 20 días (cm)

Los resultados de los análisis estadísticos de largo de la hoja obtenidos en esta investigación se reportan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Promedios del largo de la hoja en centímetros (cm).

Tratamientos	Épocas de Evaluación (días)			
	10	15	20	
<b>Enraizador (a)</b>				
Alga/Tec-WP	1.45	2.64	3.75	
Rai-Tec	1.55	2.71	3.78	
<b>Sustratos (b)</b>				
Humus	1.42	2.67	4.08	
Tierra de sembrado	1.71	2.90	3.78	
Turba	1.37	2.46	3.43	
<b>Interacción A x B</b>				
Alga/Tec-WP	Humus	1.27	2.72	4.13
Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	1.69	2.84	3.73
Alga/Tec-WP	Turba	1.41	2.37	3.49
Rai-Tec	Humus	1.44	2.63	4.02
Rai-Tec	Tierra de sembrado	1.74	2.97	3.82
Rai-Tec	Turba	1.48	2.54	3.49
$\bar{X}$		1.50	2.67	3.78
<b>C.V. (%)</b>		15.65	4.09	4.30

Elaborado por: El Autor

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

Al realizar el Análisis de la Varianza (Anexo 7) no se reportó diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación. El CV de 15.65 %.

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

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 8) se reportó diferencia significativa en el sustrato, el mayor valor lo obtuvo la tierra de sembrado con 2.90 cm, seguido del humus con 2.67 cm y finalmente la turba con 2.46 cm. El CV de 4.09 %.

#### **Valores determinados a los 20 días.**

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 9) se observó una diferencia significativa en el sustrato, sobresaliendo el humus con 4.08 cm, seguido de la tierra de sembrado con 3.78 cm y finalmente la turba con 3.43 cm. El CV fue de 4.30 %.

### **4.4 Número de la hoja a los 10, 15 y 20 días (cm)**

Los resultados de los análisis estadísticos del número de hojas obtenidos en esta investigación se reporta lo siguiente.

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

Por presentar valores similares en la evaluación efectuada a los 10 días, no se pudo realizar el Análisis de varianza lo que provocó que en la suma de cuadrados del error tenga un valor de 0.00. El promedio general fue de 2 hojas (Anexo 10)

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

Por presentar valores similares en la evaluación efectuada a los 15 días, no se pudo realizar el Análisis de varianza lo que provocó que en

la suma de cuadrados del error tenga un valor de 0.00. El promedio general fue de 3 hojas. (Anexo 11).

#### Valores determinados a los 20 días.

Por presentar valores similares en la evaluación efectuada a los 20 días, no se pudo realizar el Análisis de varianza lo que provocó que en la suma de cuadrados del error tenga un valor de 0.00. El promedio general fue de 4 hojas (Anexo 12).

#### 4.5 Peso radicular a los 10, 15 y 20 días (g)

Los resultados de los análisis estadísticos de peso radicular obtenidos en esta investigación se reportan en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Promedios del peso radicular (g).

Tratamientos	Épocas de Evaluación (días)			
	10	15	20	
<b>Enraizador (a)</b>				
Alga/Tec-WP	0.01	0.02	0.02	
Rai-Tec	0.01	0.02	0.02	
<b>Sustratos (b)</b>				
Humus	0.01	0.03	0.02	
Tierra de sembrado	0.01	0.02	0.03	
Turba	0.01	0.01	0.02	
<b>Interacción A x B</b>				
Alga/Tec-WP	Humus	0.01	0.02	0.02
Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0.01	0.02	0.03
Alga/Tec-WP	Turba	0.01	0.01	0.02
Rai-Tec	Humus	0.01	0.04	0.03
Rai-Tec	Tierra de sembrado	0.01	0.02	0.03
Rai-Tec	Turba	0.01	0.01	0.02
$\bar{X}$		0.01	0.02	0.03
<b>C.V. (%)</b>		11.58	47.41	6.12

**Elaborado por:** El Autor

**Valores determinados a los 10 días.**

Mediante el Análisis de la Varianza (Anexo 13) se observó significancia en el sustrato turba. El CV fue de 11.58 %.

**Valores determinados a los 15 días.**

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 14) no se reportó diferencia significativa en ninguna fuente de variación. EL CV fue de 47.71 %.

**Valores determinados a los 20 días.**

Según el Análisis de la Varianza (Anexo 15) se observó cambios significativos en los sustratos, sobresaliendo la tierra de sembrado con 0.03 g, seguida de humus con 0.02 g y finalmente la turba con 0.02 g. El CV fue de 6.12 %.

## 5 DISCUSIÓN

De acuerdo a lo obtenido en los resultados, tomando en cuenta el efecto determinado de los dos enraizadores y tres sustratos sobre el comportamiento agronómico en la flor de jamaica se puede determinar lo siguiente.

En cuanto al largo del tallo en el cultivo de la flor de jamaica era de esperarse un crecimiento lineal, en relación al sustrato se observa que en los 10, 15 y 20 días fue el humus, mientras que en el enraizante el resultado fue entre ambos productos. Según la investigación de Polit (2017) aplicada en el cultivo de melón, 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, Bandoni, Rouse, Schofield, Stein, & Taylor, 1995), ya que las condiciones fisicoquímicas de cada sustrato pueden definir el comportamiento tanto de la altura como de las demás variables agronómicas Schnelle & Henderson (1991).

En el largo de la hoja del cultivo de la flor de jamaica se observó una respuesta significativa en los 10, 15 y 20 días en el sustrato humus, sin obtener significancias entre los enraizadores usados. Según Polit (2017), En largo de hoja del cultivo del melón 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. Los resultados obtenidos concuerdan con lo señalado por Fernández, Urdanet, & Silva (2006),

quienes encontraron que en turba, las variables de crecimiento presentaron los valores más altos con respecto a otros sustratos.

En el ancho de la hoja del cultivo de la flor de jamaica se dio una diferencia a los 10 días en el sustrato humus y con el enraizante Rai-Tec. Según Polit (2017), en el ancho de hojas del cultivo del melón 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 cuanto al número de hojas del cultivo de la flor de jamaica evaluados a los 10, 15 y 20 días de edad se observó que ningún sustrato ni enraizador obtuvo una respuesta positiva, por lo cual no hubo diferencias significativas. Según Polit (2017) en la aplicación de sustratos y enraizadores no hubo resultados positivos en el número de hojas del cultivo del melón, debido a la baja concentración de nutrientes que aportó el sustrato en la planta.

En referente al peso radicular del cultivo de la flor de jamaica se observó significancia en el sustrato turba a los 10 y 20 días sin diferencia alguna en los enraizadores Alga/Tec-WP y Rai-Tec. Mientras que en el peso radicular del cultivo del melón según Polit (2017) sobresale Edisto evaluado a los 15 días, en el 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. Epstein & 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 en cada uno de los factores evaluados se puede determinar lo siguiente:

- El largo del tallo sobresale a los 20 días en el sustrato Humus.
- El largo y ancho de la hoja presenta los mejores resultados en el sustrato Humus.
- En el número de hojas se observa un comportamiento similar en el sustrato y enraizador.

### **6.2 Recomendaciones**

- Evaluar otras variedades con sustratos diferentes y con más días.
- Observar el comportamiento en condiciones de campo.
- Analizar el índice de plagas e insectos en el campo.
- Concluir el ciclo de cultivo para determinar los efectos de producción.

## BIBLIOGRAFÍA

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 13 de Octubre de 2018, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6>

Alviar. (2002). *Manual Agropecuario, Tecnologías Orgánicas de la granja integral.*

Cano, J. (2004). *El cultivo de jamaica orgánica (Hibiscus sabdariffa L.) en México. Agroproductos y servicios orgánicos de Uruapan, Michoacán.*

Christian. (2009). *La flor de jamaica.* Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de <http://fjamaica.blogspot.com/2009/04/la-flor-de-jamaica.html?m=1>

Consejo Estatal de la Jamaica "CEJAMAICA". (2007). *Morfología del cultivo de la flor de jamaica, folletos y crípticos.*

Contreras, J. Á., Soto Rocha, J. M., & Huchin Chable, A. (2009). *Tecnología para el cultivo de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.).* Obtenido de

<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3150/Jamaicaconforros.pdf?sequence=1>

Dempsey. (2005). *University of Florida book the University presses. Plagas y enfermedades de cultivos tropicales. Ed Limusa Pág. 37-41*

Díaz, J. (2013). *Evaluación de melón (Cucumis melo L.) bajo condiciones de agricultura protegida. Universidad Autónoma agraria. "Antonio Narro", Torreón. Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2>*

Dominguez, E., Bahamonde, N., & Muñoz, C. (2012). *Efectos de la extracción de turba sobre la composición y estructura de una tubera de Sphagnum explotada y abandonada hace 20 años, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Punta Arenas, Chile. . Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de <http://www.scielo.cl/pdf/ainpat/v>*

Duke, J. (1983). *Hibiscus sabdariffa. Germ plasm Resources Laboratory. Maryland, USA.*

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

Escalante, Y. (2008). *Variedades de jamaica (Hibiscus Sabdariffa L.)*. Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de <http://www.revistaalternativa.org/numeros/no18/escalante18.pdf>

Escobar, G. (1997). *Evaluación de cuatro periodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) Aldea obrajuelo, Villa Canales, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Universidad de San Carlos Guatemala 50 p.* Recuperado el 13 de Octubre de 2018

FAO. (2011). *Manejo del cultivos: semilleros. Madrid: FAO.* Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de <http://www.fao.org/3/a>

Fernández, B., Urdanet, N., & 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).*

Flor de Jamaica. (abril de 2009). *La flor de jamaica.* Obtenido de <http://fjamaica.blogspot.com/>

Grupo Ñesta. (2018). *Enraizantes: estimula el crecimiento natural de las raíces de tu cultivo.* Obtenido de <https://www.grupoinesta.com/enraizantes/>

Hiltz. (1999). *Investigaciones sobre los extractos de algas marinas y sus aplicaciones a la agricultura. Canada: s.n. p. 3-10.*

IICA. (2006). *Instituto Interamericano De Cooperación Para La Agricultura. Cultivo de Jamaica Costa Rica: s.p.*

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Pecuarias "INIFAP". (2008). *Selección natural en el cultivo de la flor de Jamaica en el estado de Guerrero. Ed. Trillas Pág. 5-35 investigador: Dr. Aristeo Barrios Ayala.*

Lignoquim Alga/Tec Wp. (2018). Obtenido de [http://lignoquim.com.ec/index.php?route=product/product&product\\_id=77&search=alga](http://lignoquim.com.ec/index.php?route=product/product&product_id=77&search=alga)

Lignoquim Rai/Tec. (2018). Obtenido de [http://lignoquim.com.ec/index.php?route=product/product&product\\_id=67&search=rai](http://lignoquim.com.ec/index.php?route=product/product&product_id=67&search=rai)

Márquez, C. y. (2006). *Introducción a la entomología, morfología y taxonomía insectos 3 reinpresióned. Limusa Pág. 70-73.*

Maya. (2000). *Entomología Económica 1ª parte, principales plagas de los cultivos, departamento de parasitología agrícola (Chapingo México) Pág. 150-180.*

Mayo Hernández, H. (2010). *Plagas y Enfermedades del cultivo de flor de jamaica en el estado de Guerrero*. Recuperado el 14 de Octubre de 2018, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3771/T18334%20%20%20MAYO%20HERNANDEZ%2c%20HARLEY%20%20MONOG..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/se-promueve-cultivo-de-jamaica-en-el-oro/>

Monsalve, N. (2010). *La humanidad de las semillas sembradas en la santa tierra. La economía campesina en el Valle de Tenza*. Buenos Aires. Recuperado el 14 de Octubre de 2018, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1432/7/06CAPI05.pdf>

Morton, J. (1987). *Fruits of Warm Climates*. Miami: Echo point books y media.

Naturland, E. (2000). Obtenido de *Organic Farming in the Tropics and Subtropics*. Neture vol 170 Ed. USA.

Navarro. (2007). *Dosis de fertilización en cultivos intercalados maíz-jamaica en la costa chica del estado de Guerrero*. Ed. Trillas, pág.10-38. Recuperado el 13 de Octubre de 2018

Ochse, J.J. Soule, Sr. M.J Dijkmen, & Wehlbur. (2004). *Mejoramiento genético de plantas tropicales tomo 11 Ed. Trillas* pág. 1240-1250.

Ortiz Márquez, S. (2009). *Revista Voces. Composición en macronutrientes, minerales y materiales pesados en cálices de Jamaica cultivada en el estado Moonagas*. Recuperado el 14 de Octubre de 2018, de <http://revistavoces.org.ve/docu/voces3-art4.pdf>

Pacheco, A. (2010). *Humus como sustrato de germinación*. Recuperado el 14 de Octubre de 2018, de <https://www.hortalizas.com/cultivos/humus-como-sustrato-de-germinacion/>

Pierrad. (2005). *Aprovechamiento del cultivo de la jamaica. Dirección general de extensión agrícola Chapingo México Pág. 10-25*.

Polit, R. (2017). *Efecto del uso de sustratos y aplicación de enraizadores en el desarrollo de plantulas de melón (Cucumis melo)*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7717/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-122.pdf>

Quintero, González, & Guzmán. (2011). *Sustratos para cultivoa hortícolas y flores de corte. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de [https://www.google.com.ec/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=3ycad=rjayuact=8yved=0ahUKEwiz9-rEv9bRAhWlQIYKHY-4AuoQFgghMAlyurl=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FMaria\\_Quintero5%2Fpublication%2F236111407\\_Sustratos\\_para\\_cultivos\\_horticolos\\_](https://www.google.com.ec/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=3ycad=rjayuact=8yved=0ahUKEwiz9-rEv9bRAhWlQIYKHY-4AuoQFgghMAlyurl=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FMaria_Quintero5%2Fpublication%2F236111407_Sustratos_para_cultivos_horticolos_)

Reche, J. (2009). *Cultivo Del Melón En Invernadero. Andalucía, España: Junta De Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.* Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de [http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337161080melon\\_baja.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337161080melon_baja.pdf)

Román, P., Martínez, M., & 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 14 de Octubre de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>

SAGARPA. (2006). *Manual de flor de jamaica segunda impresión.*

Sagarpa-Conacyt. (2010). *Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos.* Recuperado el 12 de Octubre de 2018, de Demanda Única: Jamaica – “Generación De Variedades De Jamaica (Hibiscus Sabdariffa L): [file:///C:/Users/Domenica/Downloads/Demandas-Especificas\\_SAGARPA-2010-7%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Domenica/Downloads/Demandas-Especificas_SAGARPA-2010-7%20(1).pdf)

Sánchez, P., Singh, H., & Shafie, S. (2002). *Cultivo de fibras manuales para la educación agropecuaria, sep. Ed. Trillas, pág. 40-53.*

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



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

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

Torres, F. (2009.). *Cultivo de flor de Jamaica. (Hibiscus sabdariffa).* Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de <http://es.scribd.com/doc/48955316/Manual-tecnico-Flor-de-Jamaica>

Valimex. (2014). *Turbas y sustratos profesionales.* Recuperado el 13 de Octubre de 2018, de <http://valimex.es/wp-content/uploads/2016/07/Catalogo-definitivo-SUSTRATOS-PROFESIONALES.pdf>

Williams, C. (2000). *Agricultura tropical de Hibiscus sadariffa* pág. 40-44 (cesaegro).

# ANEXOS

**Anexo 1.** Valores de largo del tallo determinados a los 10, 15 y 20 días.

Bloque	Tratamientos		Épocas de evaluación (días)		
	Factor 1	Factor 2	10	15	20
1	Alga/Tec-WP	Turba	4.02	5.60	6.14
1	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	5.20	6.00	7.00
1	Alga/Tec-WP	Humus	5.40	6.06	6.98
1	Rai-Tec	Turba	4.36	5.14	6.16
1	Rai-Tec	Tierra de sembrado	4.38	5.98	6.82
1	Rai-Tec	Humus	5.00	6.00	6.98
2	Alga/Tec-WP	Turba	4.64	5.28	5.96
2	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	4.36	5.68	6.82
2	Alga/Tec-WP	Humus	4.88	5.98	7.08
2	Rai-Tec	Turba	4.88	5.82	6.26
2	Rai-Tec	Tierra de sembrado	5.52	6.10	7.14
2	Rai-Tec	Humus	5.30	6.08	7.12
3	Alga/Tec-WP	Turba	4.10	5.88	6.20
3	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	5.12	5.68	6.84
3	Alga/Tec-WP	Humus	5.04	6.00	7.00
3	Rai-Tec	Turba	5.48	6.12	6.74
3	Rai-Tec	Tierra de sembrado	5.50	6.04	6.98
3	Rai-Tec	Humus	5.16	6.12	7.16

Elaborado por: El Autor

**Anexo 2.** Largo del tallo a los 10 días.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LARGO DEL TALLO (10 DÍAS)	18	0,43	0,19	8,97

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,74	5	0,35	1,79	0,1885
ENRAIZADOR	0,44	1	0,44	2,28	0,1568
SUSTRATO	1,01	2	0,50	2,60	0,1152
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,29	2	0,14	0,74	0,4960
Error	2,32	12	0,19		
Total	4,06	17			

### Anexo 3. Largo del tallo a los 15 días

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LARGO DEL TALLO (15 DÍAS)	18	0,45	0,21	4,32

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,62	5	0,12	1,93	0,1632
ENRAIZANTE	0,09	1	0,09	1,33	0,2713
SUSTRATO	0,50	2	0,25	3,90	0,0495
ENRAIZANTE*SUSTRATO	0,03	2	0,02	0,25	0,7824
Error	0,77	12	0,06		
Total	1,39	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,39041

Error: 0,0642 gl: 12

SUSTRATO Medias n E.E.

HUMUS	6,04	6	0,10	A
TIERRA	5,91	6	0,10	A B
TURBA	5,64	6	0,10	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Anexo 4. Largo del tallo a los 20 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LARGO DEL TALLO: 20 DÍAS	18	0,88	0,84	2,41

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,44	5	0,49	18,41	<0,0001
ENRAIZANTE	0,10	1	0,10	3,77	0,0761
SUSTRATO	2,29	2	1,15	43,32	<0,0001
ENRAIZANTE*SUSTRATO	0,04	2	0,02	0,82	0,4649
Error	0,32	12	0,03		
Total	2,75	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25058

Error: 0,0265 gl: 12

SUSTRATO Medias n E.E.

HUMUS	7,05	6	0,07	A
TIERRA	6,93	6	0,07	A
TURBA	6,24	6	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 5.** Valores del ancho de la hoja determinados a los 10, 15 y 20 días.

Bloque	Tratamientos		Épocas de evaluación (días)		
	Factor 1	Factor 2	10	15	20
1	Alga/Tec-WP	Turba	0,54	1,64	2,54
1	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0,74	2,00	3,08
1	Alga/Tec-WP	Humus	0,96	1,90	3,16
1	Rai-Tec	Turba	0,54	1,52	2,46
1	Rai-Tec	Tierra de sembrado	0,58	1,94	2,80
1	Rai-Tec	Humus	1,18	2,04	3,02
2	Alga/Tec-WP	Turba	0,80	1,62	2,56
2	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0,72	1,72	2,88
2	Alga/Tec-WP	Humus	0,80	1,98	2,96
2	Rai-Tec	Turba	0,86	1,80	2,28
2	Rai-Tec	Tierra de sembrado	0,84	2,04	3,12
2	Rai-Tec	Humus	1,28	2,04	3,08
3	Alga/Tec-WP	Turba	0,52	1,66	2,56
3	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0,80	1,74	2,74
3	Alga/Tec-WP	Humus	1,10	2,12	3,04
3	Rai-Tec	Turba	0,86	1,74	2,84
3	Rai-Tec	Tierra de sembrado	1,14	1,98	2,92
3	Rai-Tec	Humus	1,76	1,78	3,22

Elaborado por: El Autor

**Anexo 6.** Ancho de la hoja a los 10 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE LA HOJA (10 DÍAS) ..	18	0,69	0,56	23,28

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,15	5	0,23	5,35	0,0082
ENRAIZADOR	0,24	1	0,24	5,49	0,0371
SUSTRATO	0,80	2	0,40	9,30	0,0036
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,11	2	0,06	1,33	0,3007
Error	0,51	12	0,04		
Total	1,66	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,31907

Error: 0,0429 gl: 12

SUSTRATO	Medias	n	E.E.	
HUMUS	1,18	6	0,08	A
TIERRA	0,80	6	0,08	B
TURBA	0,69	6	0,08	B

Medias con una letra común no son significativamente dife

### Anexo 7. Ancho de la hoja a los 15 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE LA HOJA (15 DÍAS)..	18	0,69	0,56	6,40

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,37	5	0,07	5,29	0,0085
ENRAIZADOR	0,01	1	0,01	0,99	0,3389
SUSTRATO	0,32	2	0,16	11,51	0,0016
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,03	2	0,02	1,23	0,3279
Error	0,17	12	0,01		
Total	0,54	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18225

Error: 0,0140 gl: 12

SUSTRATO	Medias	n	E.E.	
HUMUS	1,98	6	0,05	A
TIERRA	1,90	6	0,05	A
TURBA	1,66	6	0,05	B

### Anexo 8. Ancho de la hoja a los 20 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ANCHO DE LA HOJA (20 DÍAS)..	18	0,75	0,64	5,70

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,93	5	0,19	7,11	0,0026
ENRAIZADOR	2,7E-03	1	2,7E-03	0,10	0,7547
SUSTRATO	0,93	2	0,46	17,60	0,0003
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,01	2	3,0E-03	0,11	0,8947
Error	0,32	12	0,03		
Total	1,25	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24985

Error: 0,0263 gl: 12

SUSTRATO	Medias	n	E.E.
HUMUS	3,08	6	0,07 A
TIERRA	2,92	6	0,07 A
TURBA	2,54	6	0,07 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

**Anexo 9.** Valores del largo de hoja determinados a los 10, 15 y 20 días.

Bloque	Tratamientos		Épocas de evaluación (días)		
	Factor 1	Factor 2	10	15	20
1	Alga/Tec-WP	Turba	1.28	2.32	3.46
1	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	1.84	2.92	3.64
1	Alga/Tec-WP	Humus	1.34	2.66	3.94
1	Rai-Tec	Turba	1.22	2.42	3.42
1	Rai-Tec	Tierra de sembrado	1.40	2.92	3.48
1	Rai-Tec	Humus	1.42	2.54	3.96
2	Alga/Tec-WP	Turba	1.44	2.46	3.30
2	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	1.32	2.76	3.78
2	Alga/Tec-WP	Humus	1.46	2.80	4.18
2	Rai-Tec	Turba	1.78	2.74	3.58
2	Rai-Tec	Tierra de sembrado	1.98	3.00	4.00
2	Rai-Tec	Humus	1.60	2.80	4.18
3	Alga/Tec-WP	Turba	1.08	2.34	3.36
3	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	1.90	2.84	3.78
3	Alga/Tec-WP	Humus	1.42	2.70	4.28
3	Rai-Tec	Turba	1.44	2.46	3.46
3	Rai-Tec	Tierra de sembrado	1.84	2.98	3.98
3	Rai-Tec	Humus	1.30	2.54	3.92

Elaborado por: El Autor

**Anexo 10.** Largo de hoja a los 10 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LARGO DE HOJA (10 DÍAS)	18	0,42	0,18	15,65

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,48	5	0,10	1,73	0,2023
ENRAIZADOR	0,05	1	0,05	0,81	0,3849
SUSTRATO	0,40	2	0,20	3,65	0,0576
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,03	2	0,01	0,26	0,7724
Error	0,66	12	0,06		
Total	1,14	17			

**Anexo 11.** Largo de hoja a los 15 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LARGO DE HOJA (15 DÍAS)	18	0,82	0,75	4,09

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,68	5	0,14	11,29	0,0003
ENRAIZADOR	0,02	1	0,02	1,67	0,2210
SUSTRATO	0,60	2	0,30	24,95	0,0001
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,06	2	0,03	2,45	0,1282
Error	0,14	12	0,01		
Total	0,82	17			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16873**

Error: 0,0120 gl: 12

SUSTRATO Medias n E.E.

TIERRA	2,90	6	0,04	A
HUMUS	2,67	6	0,04	B
TURBA	2,46	6	0,04	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )



**Anexo 12.** Largo de hoja a los 20 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LARGO DE HOJA (20 DÍAS)	18	0,81	0,73	4,30

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,31	5	0,26	9,99	0,0006
ENRAIZADOR	3,8E-03	1	3,8E-03	0,14	0,7114
SUSTRATO	1,26	2	0,63	24,02	0,0001
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,05	2	0,02	0,88	0,4398
Error	0,31	12	0,03		
Total	1,62	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24911

Error: 0,0262 gl: 12

SUSTRATO Medias n E.E.

SUSTRATO	Medias	n	E.E.	
HUMUS	4,08	6	0,07	A
TIERRA	3,78	6	0,07	B
TURBA	3,43	6	0,07	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 13.** Valores del número de hojas determinados a los 10, 15 y 20 días.

Bloque	Tratamientos		Épocas de evaluación (días)		
	Factor 1	Factor 2	10	15	20
1	Alga/Tec-WP	Turba	2.00	3.00	4.00
1	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	2.00	3.00	4.00
1	Alga/Tec-WP	Humus	2.00	3.00	4.00
1	Rai-Tec	Turba	2.00	3.00	4.00
1	Rai-Tec	Tierra de sembrado	2.00	3.00	4.00
1	Rai-Tec	Humus	2.00	3.00	4.00
2	Alga/Tec-WP	Turba	2.00	3.00	4.00
2	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	2.00	3.00	4.00
2	Alga/Tec-WP	Humus	2.00	3.00	4.00
2	Rai-Tec	Turba	2.00	3.00	4.00
2	Rai-Tec	Tierra de sembrado	2.00	3.00	4.00
2	Rai-Tec	Humus	2.00	3.00	4.00
3	Alga/Tec-WP	Turba	2.00	3.00	4.00
3	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	2.00	3.00	4.00
3	Alga/Tec-WP	Humus	2.00	3.00	4.00
3	Rai-Tec	Turba	2.00	3.00	4.00
3	Rai-Tec	Tierra de sembrado	2.00	3.00	4.00
3	Rai-Tec	Humus	2.00	3.00	4.00

Elaborado por: El Autor

**Anexo 14.** Número de hojas a los 10 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
NÚMERO DE HOJAS (10 DÍAS)	18	sd		sd	0,00

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	5	0,00	sd	sd
ENRAIZADOR	0,00	1	0,00	sd	sd
SUSTRATO	0,00	2	0,00	sd	sd
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
Total	0,00	17			

*No procede, no hay varianza.*

**Anexo 15.** Número de hojas a los 15 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
NÚMERO DE HOJAS (15 DÍAS)	18	sd		sd	0,00

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	5	0,00	sd	sd
ENRAIZADOR	0,00	1	0,00	sd	sd
SUSTRATO	0,00	2	0,00	sd	sd
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
Total	0,00	17			

*No procede, no hay varianza.*

**Anexo 16:** Número de hojas a los 20 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
NÚMERO DE HOJAS (20 DÍAS)	18	sd		sd	0,00

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	5	0,00	sd	sd
ENRAIZADOR	0,00	1	0,00	sd	sd
SUSTRATO	0,00	2	0,00	sd	sd
ENRAIZADOR*SUSTRATO	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	12	0,00		
Total	0,00	17			

*No procede, no hay varianza.*

**Anexo 17.** Valores del peso radicular determinados a los 10, 15 y 20 días.

Bloque	Tratamientos		Épocas de evaluación (días)		
	Factor 1	Factor 2	10	15	20
1	Alga/Tec-WP	Turba	0.008	0.011	0.016
1	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0.012	0.019	0.031
1	Alga/Tec-WP	Humus	0.012	0.022	0.023
1	Rai-Tec	Turba	0.009	0.012	0.015
1	Rai-Tec	Tierra de sembrado	0.011	0.017	0.030
1	Rai-Tec	Humus	0.013	0.023	0.026
2	Alga/Tec-WP	Turba	0.009	0.011	0.014
2	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0.011	0.022	0.030
2	Alga/Tec-WP	Humus	0.015	0.021	0.026
2	Rai-Tec	Turba	0.007	0.011	0.013
2	Rai-Tec	Tierra de sembrado	0.013	0.020	0.028
2	Rai-Tec	Humus	0.014	0.062	0.024
3	Alga/Tec-WP	Turba	0.009	0.011	0.015
3	Alga/Tec-WP	Tierra de sembrado	0.011	0.021	0.028
3	Alga/Tec-WP	Humus	0.013	0.021	0.025
3	Rai-Tec	Turba	0.011	0.012	0.017
3	Rai-Tec	Tierra de sembrado	0.014	0.023	0.030
3	Rai-Tec	Humus	0.012	0.021	0.025

**Elaborado por:** El Autor

### Anexo 18. Peso radicular a los 10 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO RADICULAR (10 DÍAS)	18	0,75	0,65	11,58

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,3E-05	5	1,3E-05	7,35	0,0023
ENRAIZADOR	8,9E-07	1	8,9E-07	0,52	0,4863
SUSTRATO	6,0E-05	2	3,0E-05	17,52	0,0003
ENRAIZADOR*SUSTRATO	2,1E-06	2	1,1E-06	0,61	0,5579
Error	2,1E-05	12	1,7E-06		
Total	8,4E-05	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00202

Error: 0,0000 gl: 12

SUSTRATO	Medias	n	E.E.	
HUMUS	0,01	6	5,4E-04	A
TIERRA	0,01	6	5,4E-04	A
TURBA	0,01	6	5,4E-04	B

### Anexo 19: Peso radicular a los 15 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO RADICULAR (15 DÍAS)	18	0,52	0,31	47,71

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,2E-03	5	2,3E-04	2,56	0,0850
ENRAIZADOR	9,8E-05	1	9,8E-05	1,08	0,3200
SUSTRATO	8,7E-04	2	4,3E-04	4,77	0,0300
ENRAIZADOR*SUSTRATO	2,0E-04	2	9,9E-05	1,08	0,3693
Error	1,1E-03	12	9,1E-05		
Total	2,3E-03	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01470

Error: 0,0001 gl: 12

SUSTRATO	Medias	n	E.E.	
HUMUS	0,03	6	3,9E-03	A
TIERRA	0,02	6	3,9E-03	A B
TURBA	0,01	6	3,9E-03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

## Anexo 20: Peso radicular a los 20 días.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO RADICULAR (20 DÍAS)	18	0,96	0,95	6,12

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,6E-04	5	1,3E-04	65,78	<0,0001
ENRAIZADOR	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
SUSTRATO	6,6E-04	2	3,3E-04	164,36	<0,0001
ENRAIZADOR*SUSTRATO	3,3E-07	2	1,7E-07	0,08	0,9206
Error	2,4E-05	12	2,0E-06		
Total	6,8E-04	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00218

Error: 0,0000 gl: 12

SUSTRATO	Medias	n	E.E.	
TIERRA	0,03	6	5,8E-04	A
HUMUS	0,02	6	5,8E-04	B
TURBA	0,02	6	5,8E-04	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

## Anexo 21: Materiales.



**Anexo 22: Enraizadores.**



**Anexo 23: Crecimiento de las plántulas de flor de jamaica en los diferentes sustratos.**



**Anexo 24:** Crecimiento de las plántulas de flor de jamaica en los diferentes sustratos.



**Anexo 25:** Crecimiento de las plántulas de flor de jamaica en los diferentes sustratos y enraizadores.



**Anexo 26:** Toma de muestras.



**Anexo 27:** Toma de muestras del largo del tallo.







**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



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

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Moposa Guerra, Francisco Enrique**, con C.C: # **0930297999** autor/a del trabajo de titulación: **Determinación de la efectividad de enraizadores en el crecimiento de la raíz en las plántulas de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)**, 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, **19 de marzo de 2019**.

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Moposa Guerra, Francisco Enrique**

C.C: **0930297999**



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>	Determinación de la efectividad de enraizadores en el crecimiento de la raíz en las plántulas de flor de jamaica ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> )		
<b>AUTOR(ES)</b>	Francisco Enrique, Moposa Guerra		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ing. Ángel Antonio, Triana Tomalá M.Sc		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica		
<b>CARRERA:</b>	Carrera Ingeniería Agropecuaria		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero Agropecuario		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	19 de marzo de 2019	<b>No. PÁGINAS:</b>	72
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Manejo sostenible del cultivo		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Flor de jamaica, semilleros, enraizadores, sustrato.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>En la presente investigación se estudió la aplicación de enraizadores en las plántulas de flor de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i>); el trabajo se llevó a cabo en la época de verano (noviembre – diciembre) del 2018, en el invernadero de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Los factores estudiados fueron tres sustratos: turba (S1), tierra de sembrado (S2) y humus (S3); los enraizadores Alga/Tec-WP (E1) y Rai-Tec (E2), se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con tres repeticiones. Las variables a evaluar fueron: largo del tallo, largo de la hoja, ancho de la hoja, número de hojas y peso radicular, estos parámetros se evaluaron a los 10, 15 y 20 días después de sembrado (DDS). Los objetivos fueron: Determinar que enraizador y sustratos son más eficiente a nivel de semilleros.</p> <p>Los resultados obtenidos en el largo del tallo sobresale el sustrato (S3) sin diferencia en los enraizadores, en el largo de la hoja fue el mismo (S3), sin ninguna significancia entre enraizadores, en el ancho de la hoja el mejor resultado fue en el sustrato (S3) con el enraizador (E2), en cuanto al número de hojas no se observó ninguna significancia entre sustratos y enraizadores, finalmente en el peso radicular no se observó una significancia entre (S2) y (S3), en el sustrato que se observaron resultados negativos fue en la (S1) en todas las variables a observar. Se puede concluir que el mejor sustrato es el (S3) y sin ninguna significancia entre los enraizadores.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-996404831	<b>E-mail:</b> franc-mopo92@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Caicedo Coello, Noelia Ing. M.Sc		
	<b>Teléfono:</b> +593-987361675		
	<b>E-mail:</b> noecaicedocoello@gmail.com		
<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>			