

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Agronomía**



**TESIS**

“Enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico – Tamburco – Abancay – 2017”

Presentado por:

**JOSÉ EDISÓN PARIONA CARDENAS**

Para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Abancay – Apurímac - Perú**

**2022**

## **Tesis**

---

“Enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.), con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico – Tamburco – Abancay – 2017”

---

### **Línea de investigación:**

Agricultura y Ambiente

### **Asesor:**

Ing. Luis Oscoco Aldazabal



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**Escuela Profesional de Agronomía**

**“ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (*Ficus carica* L.) CON  
DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MAS HORMONA ÁCIDO  
INDOLBUTÍRICO – TAMBURCO – ABANCAY – 2017”**

Presentado por el Bach. **JOSÉ EDISÓN PARIONA CÁRDENAS**, para optar el  
Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

Sustentado y aprobado el 20 de setiembre del 2019 ante el jurado:

**Presidente** : Dr. Ely Jesús Acosta Valer  
**Primer miembro** : Ing. Rosa Eufemia Marrufo Montoya.  
**Segundo miembro** : Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales.  
**Asesor** : Ing. Luis Oscco Aldazabal

## DEDICATORIA

A dios por ser quien me guio y fortaleció,  
para permitirme llegar a este momento de  
mi formación académica, y por haber  
hecho posible el desarrollo de esta  
investigación.

A mi Padres Apolinario (†) y Felicitas por  
haberme apoyado en todo momento, por  
sus consejos, sus valores, por la  
motivación constante que me ha permitido  
ser una persona de bien.

A mis hermanos y hermanas Víctor, José,  
Consuelo, Encarnación, Raúl, Teresa,  
Catalina, Javier, Elsa, Robert, Romny y  
Estela, quienes me apoyaron formando al  
profesional que soy en este momento,  
transmitiéndome sus conocimientos y  
ayudarme a formar mis ideales.

A todos aquellos que de alguna forma me  
han motivado y ayudado a hacer este  
trabajo más fácil.

**José Edisón.**

## **AGRADECIMIENTO**

De forma especial al ing. Luis OSCCO ALDAZABAL, asesor en este estudio y docente de la escuela profesional de agronomía de la universidad Tecnológica de los Andes, pues su ayuda fue un pilar fundamental en el desarrollo de este proyecto, atendiendo mis dudas y solucionando mis consultas con compromiso y amabilidad.

También mi especial agradecimiento a los siguientes docentes de mi facultad:

M.Sc. Juan ALARCÓN CAMACHO.

Dr. Francisco MEDINA RAYA.

Ing. Jaher Alejandro MENACHO MORALES.

Mg. Braulio PÉREZ CAMPANA.

Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER.

Ing. Rosa Eufemia MARRRUFO MONTOYA.

Mg. Lucio MARTINEZ CARRASCO.

Asimismo, agradecer al Ing. Juan Pablo PINEDA HUAMANÑAHUI, por su apoyo activo en el desarrollo de este estudio.

Gracias a mis colegas y amigos que forme durante el desarrollo de mi vida en la facultad, por brindarme su apoyo incondicionalmente siempre.

**José Edisón.**

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>POSTPORTADA</b> .....	<b>ii</b>
<b>PÁGINAS PREMINARES</b>	
PÁGINA DE JURADOS .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
INDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xviii</b>

### CAPÍTULO I

#### PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2. Identificación y formulación del problema .....	2
1.2.1. Problema General.....	2
1.2.1. Problema Específico.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos .....	3
1.5. Delimitación de la investigación.....	3
1.5.1. Especial .....	3
1.5.2. Temporal .....	4

1.5.3. Social.....	4
1.5.4. Conceptual .....	4
1.6. Viabilidad de la investigación .....	5
1.7. Limitaciones investigación .....	5
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1. A nivel internacional.....	6
2.1.2. A nivel nacional.....	8
2.1.3. A nivel regional y local .....	10
2.2. Bases teóricas .....	11
2.2.1. Esquejes de higuera.....	11
2.2.2. Propagación por esquejes .....	13
a. Tipos de esquejes.....	14
a.1. Esquejes de tallo .....	14
2.2.3. Sustratos .....	15
2.2.4. La hormona Ácido indolbutírico .....	16
2.3. Marco conceptual.....	17
2.3.1. Origen de la Higuera.....	17
2.3.2. Clasificación taxonómica .....	17
2.3.3. Morfología.....	18
2.3.4. Necesidades climáticas de la higuera.....	31
2.3.5. Umbrales térmicos para la higuera .....	32
2.3.6. Suelo óptimo para el cultivo de higuera.....	32
2.3.7. Necesidades de agua de la higuera .....	33
2.3.8. Necesidades de nutrientes de la higuera.....	33

2.3.9. Descripción de los materiales para la elaboración de los sustratos..	34
a. Tierra agrícola .....	34
b. Arena .....	35
c. Turba .....	35
2.3.10. Propiedades de los sustratos.....	35
a. Propiedades físicas de los sustratos .....	36
a.1. Granulometría .....	37
a.2. Porosidad .....	38
a.3. Porosidad del aire (Pa).....	38
a.4. Agua fácilmente disponible .....	39
b. Propiedades químicas de los sustratos .....	39
b.1. Capacidad de intercambio catiónico.....	39
b.2. Salinidad .....	39
b.3. pH.....	40
b.4. Relación carbono / nitrógeno.....	40
2.3.11. Reguladores de crecimiento .....	40
2.3.12. Tipos de reguladores de crecimiento.....	41
- Ácido indolacético (A.I.A).....	42

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. Hipótesis .....	54
3.1.1. Hipótesis General .....	54
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	54
3.2. Método.....	54
3.3. Tipo de investigación .....	55
3.4. Nivel de investigación .....	55

3.5. Diseño experimental .....	55
3.5.1. Tratamiento en estudio .....	55
3.5.2. Características del diseño experimental .....	56
3.6. Operacionalización de variables e indicadores .....	60
3.7. Población y muestra .....	61
3.7.1. Población.....	61
3.7.2. Muestra.....	61
3.8. Técnicas e instrumentos .....	61
3.8.1. Técnica .....	61
3.8.2. Instrumento.....	61
3.9. Procedimiento de recolección de datos .....	61

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

4.1. Resultados.....	64
4.1.1. Primera evaluación del porcentaje de prendimiento por tratamiento	64
4.1.2. Primera evaluación de número de brotes .....	65
4.1.3. Primera evaluación de tamaño de brotes (cm) .....	67
4.1.4. Primera evaluación del diámetro de brotes (cm) .....	69
4.1.5. Evaluación del tamaño de raíz (cm) .....	71
4.1.6. Segunda evaluación de tamaño de brotes (cm) .....	73
4.1.7. Segunda evaluación del diámetro de brotes (cm).....	75
4.1.8. Segunda evaluación del tamaño de raíz (cm) .....	77
4.2. Discusión de los resultados .....	80
4.3. Costo de producción por tratamientos .....	81
4.3.1. Evaluación del tratamiento A (4:1:1).....	81
4.3.2. Evaluación del tratamiento B (3:1:2).....	82

4.3.3. Evaluación del tratamiento C (2:1:3).....	83
4.3.4. Evaluación del tratamiento D (1:1:4).....	84
4.3.5. Evaluación del tratamiento E (0:1:5).....	85
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>88</b>
<b>ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>89</b>
Recursos.....	89
Cronograma de actividades .....	90
Presupuesto y financiamiento .....	91
Presupuesto.....	91
Financiamiento.....	92
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>98</b>
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	101
Anexo 2. Instrumentos de recolección de información.....	102
Anexo 3. Calculo el volumen de la bolsa de polietileno.....	105
Anexo 4. Hallando la proporción de sustrato por tratamiento. ....	107
Anexo 5. Cantidad de sustrato por tratamiento.....	109
Anexo 6. Calculo cantidad de la hormona.....	109
Anexo 7. Calculo de plántulas para 01 hectárea .....	110
Anexo 8. Jornales realizados.....	110
Anexo 9. Calculo de sustrato para 01 hectárea. ....	111
Anexo 10. Calculo cantidad de la hormona para 01 hectárea.....	111
Anexo 11. Determinación de la textura del sustrato por sedimentación. ....	112
Anexo 12. Costo de producción de esquejes de higuera proyectado a 01 Ha/tratamiento .....	118
Anexo 13. Ubicación geográfica de la investigación.....	119

Anexo 13. Evidencias fotográficas del trabajo experimental .....	120
Anexo 14. Constancia donación de plántones de Higuera. ....	124
<b>DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>125</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Nombre común de la higuera en diferentes países del mundo .....	18
<b>Tabla 2</b> Contenido nutricional de 100 gr de pulpa comestible (Sicono) .....	31
<b>Tabla 3</b> Plantaciones convencionales para la producción de sicono fresco.....	33
<b>Tabla 4</b> Plantaciones convencionales para la producción de sicono seco.....	33
<b>Tabla 5</b> Proporciones de los componentes de los tratamientos.....	55
<b>Tabla 6</b> Códigos de cada uno de los tratamientos .....	56
<b>Tabla 7</b> Se realizará la preparación de las diferentes proporciones de sustrato de acuerdo a las proporciones establecidas.....	57
<b>Tabla 8</b> Operacionalización de variables e indicadores .....	60
<b>Tabla 9</b> Primera evaluación del porcentaje de prendimiento de los esquejes de higuera a los 98 días .....	64
<b>Tabla 10</b> ANOVA para porcentaje de prendimiento de los esquejes de higuera a los 98 días .....	65
<b>Tabla 11</b> Primera evaluación de número de brotes de esquejes de higuera a los 98 días.....	66
<b>Tabla 12</b> ANOVA para el número de brotes de esquejes por tratamiento a los 98 días.....	67
<b>Tabla 13</b> Primera evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm).....	68
<b>Tabla 14</b> ANOVA para el tamaño de brotes de esquejes por tratamiento a los 98 días.....	69
<b>Tabla 15</b> Primera evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm).....	70

<b>Tabla 16</b> ANOVA para el diámetro de brotes de esquejes por tratamiento a los 98 días.....	71
<b>Tabla 17</b> Evaluación del tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 98 días (cm) .....	72
<b>Tabla 18</b> ANOVA para el tamaño de raíz de los esquejes de higuera por tratamiento a los 98 días.....	73
<b>Tabla 19</b> Segunda evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm).....	74
<b>Tabla 20</b> ANOVA para el tamaño de brotes de esquejes por tratamiento a los 147 días.....	75
<b>Tabla 21</b> Segunda evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm) .....	76
<b>Tabla 22</b> ANOVA para el diámetro de brotes de esquejes por tratamiento a los 147 días.....	77
<b>Tabla 23</b> Segunda evaluación de tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 147 días.....	78
<b>Tabla 24</b> ANOVA para el tamaño de raíz de los esquejes de higuera por tratamiento a los 147 días.....	79
<b>Tabla 25</b> Costos de producción del tratamiento A (4:1:1) .....	81
<b>Tabla 26</b> Costos de producción del tratamiento B (3:1:2) .....	82
<b>Tabla 27</b> Costos de producción del tratamiento C (2:1:3).....	83
<b>Tabla 28</b> Costos de producción del tratamiento D (1:1:4).....	84
<b>Tabla 29</b> Costos de producción del tratamiento E (0:1:5) .....	85
<b>Tabla 30</b> Costos de producción del tratamiento F (3:2:1) .....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Partes del esqueje.....	11
<b>Figura 2</b> Tipos de esquejes .....	15
<b>Figura 3</b> Sistema radicular.....	20
<b>Figura 4</b> Corteza del tronco .....	21
<b>Figura 5</b> Excrecencias.....	22
<b>Figura 6</b> Hinchazones nodales .....	22
<b>Figura 7</b> Protuberancias corticales .....	23
<b>Figura 8</b> Rama.....	24
<b>Figura 9</b> Yema terminal .....	25
<b>Figura 10</b> Yema axilar.....	25
<b>Figura 11</b> Yemas terminales en fase de cultivo junto con el desarrollo de infrutescencias de primera vez.....	26
<b>Figura 12</b> Hoja de la higuera .....	27
<b>Figura 13</b> Número de lóbulos .....	27
<b>Figura 14</b> Partes de la hoja.....	28
<b>Figura 15</b> Partes del fruto de la higuera.....	31
<b>Figura 16</b> Croquis del campo experimental .....	59
<b>Figura 17</b> Croquis de la unidad experimental .....	60
<b>Figura 18</b> Primera evaluación del porcentaje de prendimiento de los esquejes de higuera a los 98 días .....	64
<b>Figura 19</b> Primera evaluación de número de brotes de esquejes de higuera a los 98 días.....	66
<b>Figura 20</b> Primera evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm).....	68

<b>Figura 21</b> Primera evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm).....	70
<b>Figura 22</b> Evaluación del tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 98 días (cm) .....	72
<b>Figura 23</b> Segunda evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm).....	74
<b>Figura 24</b> Segunda evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm) .....	76
<b>Figura 25</b> Segunda evaluación de tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 147 días.....	78

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el vivero Podocarpus de Bancapata del Distrito de Tamburco, Provincia de Abancay - Apurímac que inicio el mes de diciembre del 2016 culminando en abril del 2017 cuyo objetivo fue “Evaluar el enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico Tamburco – Abancay – 2017”. El diseño aplicado fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 6 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 18 unidades experimentales, cada unidad experimental tenía un área de 0.66 m<sup>2</sup>.

Las variables agronómicas evaluadas fueron: porcentaje de sobrevivencia, desarrollo, diámetro de brotes y longitud de raíz. Se realizó el Análisis de Varianza a los tratamientos en estudio a fin de determinar si existían diferencias estadísticas de las medias poblacionales en estudio. De los tratamientos evaluados, el tratamiento B = Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2) resulto con mejores resultados en cuando al desarrollo de brotes con un promedio 12.45 cm y longitud de raíz con un promedio de 52.67 cm y el tratamiento E = Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5) muestra un promedio de 2.61 cm de diámetro de brote.

El mejor tratamiento proyectado por el N° de plántones/Ha., El tratamiento E, la rentabilidad es de 37% sobre el costo de producción, la utilidad es de S/. 2 334.72 Soles, este ingreso se estima por la comercialización de una plántula a S/. 8.00 Soles precio de venta.

**Palabras clave:** *Enraizamiento, esquejes, higuera, sustratos y Ácido Indolbutírico.*

## ABSTRACT

The research work was carried out in the Podocarpus de Bancapata nursery in the District of Tamburco, Province of Abancay - Apurímac, which began in December 2016 and ended in April 2017, with the objective of "Evaluating the rooting of fig cuttings (*Ficus carica* L. .) with different proportions of substrate plus Indolebutyric Acid hormone Tamburco – Abancay – 2017". The design applied was the Completely Randomized Block Design (DBCA) with 6 treatments and 3 repetitions, making a total of 18 experimental units, each experimental unit had an area of 0.66 m<sup>2</sup>.

The agronomic variables evaluated were: percentage of survival, development, shoot diameter and root length. The Analysis of Variance was performed on the treatments under study in order to determine if there were statistical differences in the population means under study. Of the treatments evaluated, treatment B = Agricultural land (3) - peat (1) - fine sand (2) resulted in better results in terms of shoot development with an average of 12.45 cm and root length with an average of 52.67 cm and the treatment E = Agricultural land (0) – peat (1) – fine sand (5) shows an average of 2.61 cm of shoot diameter.

The best treatment projected by the N° of seedlings/Ha., Treatment E, the profitability is 37% over the cost of production, the profit is S/. 2 334.72 Soles, this income is estimated for the commercialization of a seedling at S/. 8.00 Soles sale price.

**Keywords:** *Rooting, cuttings, fig tree, substrates and Indolebutyric Acid.*

## INTRODUCCIÓN

La higuera es un cultivo exótico que pertenece a la Familia de las Moraceas y al género ficus, más de 600 especies según la FAO Europa (Turquía, España, Grecia, Italia); África (Egipto, Marruecos y Argelia); Asia (Irán y Siria); América (Estados Unidos, Brasil, Chile, Perú y Argentina) son árboles frutales en climas tropicales, pero se utilizan principalmente como plantas de interior.

En el Perú, la más conocida es higo de color oscuro y claro, están listos para cosechar a inicios de otoño y la mayor producción está localizada en la costa: Ica 33%, Arequipa 19%, Tacna 13% y Lima 11% aproximadamente de la producción nacional, mientras que en la sierra el cultivo no es significativo.

En Abancay la producción de la higuera se encuentra en los jardines, cercos de parcelas agrícolas su producción es solo para el autoconsumo.

La propagación de la higuera es asexual, básicamente se separa una porción de la raíz original, es una técnica muy ventajosa, es posible propagar y varias plantas en lugares pequeños.

El sustrato es un material sólido, biótico o abiótico, pueden estar mezcladas, que tiene como principal tarea la de actuar como un medio para crecer y desarrollarse utilizado por los cultivos, beneficiando el desarrollo de la base radicular para poder suministrarse de nutrientes.

En este estudio sobre el enraizamiento de esquejes higuera (*Ficus carica* L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido indolbutírico el cual estimula al rápido crecimiento del sistema radicular de esquejes.

# **CAPÍTULO I**

## **PLAN DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Actualmente al cultivo de la higuera en la Provincia de Abancay no se le da importancia y a consecuencia la desaparición de este cultivo a pesar de poseer las condiciones naturales y climáticas favorables para la propagación y producción. Existe un incremento de consumo de higos frescos y alimentos preparados con higos en el Perú. Las plantaciones de higuera en Abancay solo se encuentran en los jardines cercos de parcelas agrícolas teniendo un rendimiento de producción igual y superior a otros países y esta producción es solo para el autoconsumo familiar.

La Provincia de Abancay no cuenta con viveros frutícolas donde se propagan frutales como la higuera tienen un conocimiento limitado en la propagación, plantación y producción; se desconoce las variables de importancia agronómica y los efectos que estas puedan tener en el enraizamiento de esquejes, esto implica que no se hizo una prueba de investigación detallada de propagación por esquejes teniendo un gran potencial productivo en la Región Apurímac.

La higuera es un frutal que tolera muy bien ha alta y bajas temperaturas, no exige grandes cantidad de agua y a su vez mejora los ingresos de la economía familiar, alimenticia, salud, nutrición y transformación.

## **1.2. Identificación y formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Cuál de las proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico en el enraizamiento los esquejes de higuera en condiciones de vivero?

### **1.2.1. Problema Específico**

- ❖ ¿Cuál es la diferencia significativa entre los tratamientos para el enraizamiento?
- ❖ ¿Cuánto es el prendimiento de los esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) con diferentes proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico en la condiciones de vivero.

## **1.3. Justificación de la investigación**

En la Provincia de Abancay la producción del higo es aun deficiente sin fines de comercialización sujeta a la poca importancia que se le da a pesar de poseer las condiciones naturales y climáticas favorables para la propagación y producción.

En el Perú existe un incremento de consumo de higos frescos y alimentos preparados a base de higos, Abancay tiene la ventaja de contar con suelos y clima apropiados para producir en periodos donde no se produce en la costa.

Abancay no cuenta con viveros frutícolas donde se propagan frutales como la higuera y se tiene un conocimiento limitado en la propagación, plantación y producción; se desconoce las variables agronómicas y los efectos que estas puedan tener en el manejo agronómico, es por ello que implica que no se hizo frente a la necesidad de conocer el sistema de propagación asexual por esquejes, se logró realizar la investigación detallada.

Esto implica a tener una interrogativa comparativa en los diferentes sustratos adecuados y hormona que influyen en el enraizamiento de esquejes de higuera en vivero.

#### **1.4. Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar el enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico Tamburco – Abancay – 2017.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Determinar la efectividad del enraizamiento y prendimiento de esquejes de higuera con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico.
- ❖ Registrar variables agronómicas (desarrollo del brote, diámetro del brote y longitud de raíz) en plántulas de higuera provenientes de los tratamientos de estudio (tierra agrícola, turba y arena fina).
- ❖ Calcular los costos de producción de los tratamientos en estudio y su rentabilidad.

#### **1.5. Delimitación de la investigación**

##### **1.5.1. Especial**

El presente trabajo de investigación se efectuó en el vivero Podocarpus del sector de Bancapata del Distrito de Tamburco – Abancay.

#### ❖ **Ubicación política**

- Región : Apurímac
- Provincia : Abancay
- Distrito : Tamburco
- Sector : Bancapata

#### ❖ **Ubicación geográfica**

- Latitud Sur : 13° 36' 51.56"
- Longitud Oeste : 72° 52' 11.46"
- Altitud : 2674 m.s.n.m.

#### ❖ **Ubicación hidrográfica**

- Cuenca : Apurímac
- Subcuenca : Pachacachaca
- Microcuenca : Marino
- Unidad hidrológica: Río Colcaqui

### **1.5.2. Temporal**

El presente trabajo de investigación se inició con la ejecución el 11 de Noviembre del 2016 al 30 Abril del 2017.

### **1.5.3. Social**

Con los resultados obtenidos del trabajo de investigación se garantiza el incremento de propagar esta especie.

### **1.5.4. Conceptual**

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el propósito de enraizar de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) en diferentes proporciones de sustrato más la aplicación de la hormona Ácido Indolbutírico en el Distrito

de Tamburco. Dicha tesis está dirigida como base de información a los viveristas.

### **1.6. Viabilidad de la investigación**

- ❖ **Social.** Involucra al tema de seguridad alimentaria
- ❖ **Económica.** Se requiere de un financiamiento o ser auspiciado por alguna entidad si es por un medio de los recursos monetarios.
- ❖ **Ambiental.** Es una especie que fácil adaptabilidad resistente a plagas y enfermedades.

### **1.7. Limitaciones investigación**

Para la ejecución del trabajo de investigación no se encontró ninguna limitación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. A nivel internacional

Valencia (2014) menciona en su trabajo de investigación cuyo título es: “Propagación por esquejes herbáceos de Jigacho (*Vasconcella stipulata* V. *badillo*)”; llegando a su conclusión que la aplicación D1S1 (arena y hormona 1125 ppm) dio un 81,25% y el mayor número de esquejes herbáceos germinados de Jigacho en relación a la variable porcentaje de germinación. (*Vasconcella Stipulata* V. *Badillo*).

Lucero (2013) en su tesis: “Enraizamiento de esquejes para la producción de plantas de café variedad robusta (*Coffeacanephora*)”; llego a la conclusión que la arena como asiento tuvo un efecto positivo en la tasa de enraizamiento con un promedio de 5 que representa el 83.33%, existiendo conexión significativa con el factor hormona y la dosificación, confirmándose el mejor porcentaje cuando se aplicó 12 g/l de Hormonagro.

Flores (2008) pública su producción in vitro de (*Ficus carica*) por brotes. Lo realizó entre 2006 y 2008 en el Centro de Investigación en Biotecnología de la Universidad Técnica de Costa Rica en Cartago, Costa Rica. El título es "Evaluar el cultivo in vitro del Higo". Para establecer el componente vegetal in vitro emplearon miniesquejes de 3 cm de largo procedentes de elementos de propagación vegetativa. Se remojo por 90 minutos en una solución de 6 g/l de benomilo (50% i.a.), 6 g/l de sulfato de gentamicina (2% i.a.) y clorhidrato de oxitetraciclina (6% i.a.) y 3,5 g/l remojados en Dimetiltiocarbamato (76% i.a.) para desinfectarlos y lavarlos. Desinfectándose nuevamente con cal clorada al 3,5% p/v por 10 minutos. Introduciéndolo al Murashige & Skoog, suplementado con 1 mg/l de BAP, 300 mg/l de ácido ascórbico y 175 mg/l de ciprofloxacino. Para el período de propagación, las yemas botánicas fueron aislados, inoculados y utilizados como medio basal completo Murashige & Skoog suplementado con 1.0. 0,5 y 0 mg/l BAP. En la fase del desarrollo de raíces se realizaron dos procedimientos: Murashige & Skoog con 0,5 y 0 mg/l de AIB. Se obtuvo un 31,67% de viabilidad y esterilidad del elemento en la fase preliminar, rindiendo una media de 3 yemas por estaquilla por mes de desarrollo. La aplicación de 1,0 mg/l de BAP dio como resultado el mayor número promedio de brotes por explante y la mayor tasa de enraizamiento cuando no se utilizó regulador. Se logró una tasa de supervivencia del 100% durante la fase de aclimatación.

Ochoa (2008) en su tesis de investigación "Enraizamiento de esquejes apicales en madroño (*Arbutus unedo*) mediante reguladores de crecimiento"; se comprobó que la utilización de Ácido Indolbutírico influyó en

el potencial de producción de nuevas raíces en las estacas apicales de madroño, se encontró que la dosificación con la tasa de enraizamiento más alta fue de 2000 ppm de IBA.

Zavala (2018) realizó en su trabajo de investigación “Evaluación de tres enraizadores en tres sustratos en el cultivo de manzanilla (*Crataegus guatemalensis*) en Santa Lucía Utatlán Sololá”, se utilizaron nueve tratamientos y tres reproducciones con 27 individuos sujetos de experimentación. Se evaluaron los efectos de sustrato (arena blanca, maleza y suelo) y raíz (al 15,30% Ácido Indolbutírico-3, 98% Ácido Indolbutírico IBA, al 66,4% NPK, Mg, S, Ácido Naftalenoacético), sembrándose con un total de 100 estaquillas y se evaluaron 64 estaquillas. Se evaluaron las variables tasa de fijación, la extensión de la raíz y el número de retoños. La combinación de arena + Ácido Indolbutírico-3 (15,30%), perteneciente al procedimiento uno, presentó mejor efecto con media de 29.68 % de pegue, media de 0.029 m de extensión de raíz, y una media de 39 brotes por tratamiento.

### **2.1.2. A nivel nacional**

Mendoza (2019) en su tesis: “Efecto de tres dosis de Root-hor en el enraizamiento de estacas de higo (*Ficus carica*) en condiciones de vivero”. Su objetivo es analizar y establecer el resultado de tres dosificaciones de Root Hor en la producción de raíces del Higo (*Ficus Carica* L.), conformados por cuatro tratamientos testigo (T0) en, T1 (200 ml HR), T2 (250 ml RH) y T3 (300 ml RH) con 4 repeticiones. Para comparar las diferencias entre medias se aplicó el test comparativo de medias de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Los mejores resultados se obtuvieron con una dosificación de 300 ml de Root-hor (RH).

Como media hubo 1,40 brotes, 20,73 hojas en la última evaluación, 3,27 cm de porte de planta, 9,25 raíces y longitud de 1,18 centímetros.

Neyra (2018) el propósito es: “Evaluar el efecto de tres enraizadores en la propagación asexual de esquejes de claveles (*Dianthus caryophyllus*, L.), en condiciones de invernadero”. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con colocación factorial (4X3) por triplicado. Los agentes enraizadores aplicados fueron Root-hor, Rizoplus y Radigrow en dosis de 0, 5, 10 y 15 ml por litro de agua en el que se remojaron las estaquillas de clavel Nelson durante 5 minutos. Mostrando que el enraizante Rhizoplus no muestra significancia en el volumen de raíces. El Radigrow mostró un mejor efecto en la diseminación de estaquillas esquejes de clavel y la extensión de la raíz, enraizamiento Radigrow tuvo una repercusión superior.

Poma (2017) en su tesis “Efecto de enraizante en la propagación asexual de esquejes de Lirio (*Lilium* sp.)”, Su crecimiento y desarrollo se determinaron analíticamente a través del diseño completamente al azar con 4 condiciones experimentales y 6 reproducciones, se instalaron 24 macetas con un esqueje, además se administró el análisis de varianza y la prueba de Duncan; se demostró que al aumentar la dosis a la raíz también se incrementó el porte de la planta, la proporción de raíces y el largo de la raíz. No obstante, la dosificación de 10 ml es más factible, pues estadísticamente no es diferente de la dosificación de 15 ml.

Pizarro (2017) en su trabajo de investigación “Efecto de la Fitohormona Rootone (AIB) y dos enraizadores naturales en estacas de granado (*Punica granatum* L) en el Distrito de Pariacoto”, su objetivo es

determinar el efecto de la administración de la Fitohormona Rootone en comparación con dos estimulantes presente en la naturaleza para el crecimiento de raíces en la reproducción por esquejes de la explotación de granado (*Punica granatum* L). Las evaluaciones individuales de la relación de esquejes de granada mostraron diferencias estadísticamente significativas entre individuos enraizados. El tratamiento con Rootone mostró un 95,83%, seguido, del agua de coco con un 79,16%, el extracto de sauce el 54,17% y el testigo el 33,33%.

Bendezú (2015) en su trabajo de investigación de título “Propagación vegetativa de *Stevia rebaudiana* Bertoni con aplicación de Ácido Indol-acético - Satipo”. Su propósito fue averiguar la tasa de enraizamiento de esquejes y esquejes de semillas, se utilizó un producto comercial BIOZYME que contiene Ácido Indol-acético para promover el enraizamiento. Después de 27 días se encontró con un 75% de esquejes y un 66,7% de esquejes enraizados, la evaluación final de los esquejes tratados con Indol-acético obtuvo una altura promedio de 14,55 cm, número de hojas de 24 unidades, área foliar de 34,17 cm<sup>2</sup>, 10 raíces por planta, peso húmedo de 63 y peso seco de 25 gramos.

### **2.1.3. A nivel regional y local**

Palma (2017) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo general los siguientes: “Evaluar el uso de hormonas de enraizamiento en la propagación vegetativa de Sauco (*Sambucus peruviana* HBK)”, se utilizó el diseño bloques completos al azar y contó con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Las variables de liberación de brotes se evaluaron a los 60, 90 y 120 días

para las variables de número, longitud de raíces y tasa apropiada de absorción de la planta. Las hormonas de enraizamiento utilizadas son Rooter, Rapid Root y Raizone Plus, que producen diferencias estadísticas significativas en las plántulas mayores.

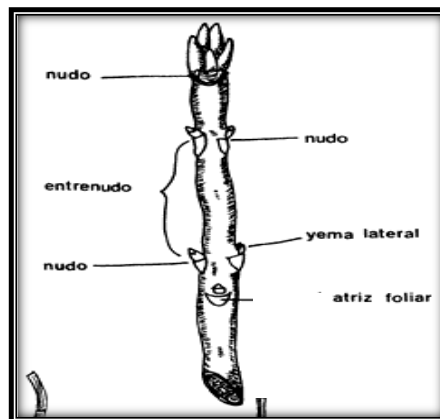
## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Esquejes de higuera

Barbat (2006) menciona que es una planta separada, con brotes y parte de la Caulina, son estimuladas a producir raíces y yemas por manipulación química, mecánica y ambiental. La incisión se llama barbudo.

#### Figura 1

*Partes del esqueje*



Fuente: Schmid (1994).

- a) **Nudos.-** Son partes engrosadas que se encuentran en intervalos derivados de las hojas.
- b) **Entrenudos.-** Los espacios constan de dos nudos consecutivos.
- c) **Las yemas.-** Son estructuras ovoides, protegidas por hojas modificadas. Tienen células que se reproducen activamente y generan crecimiento del tallo. Se clasifica en:

**c.1. Brotes terminales o punto vegetativo.-** Están en el extremo superior del tallo.

**c.2. para la primera página.-** Se encuentran en los nodos que determinan el crecimiento de ramas y hojas.

**c.3. Capullos de Adviento.-** Están en algún órgano de la planta, por qué se originan.

❖ **Capullos de flores.-** Flores de origen (floríferas).

❖ **Folleto.-** Hojas originales.

❖ **Licitaciones mixtas.-** Hojas de origen y flores.

Cabrera y Perdomo (2011) afirman que la higuera es un árbol frutal y se propaga principalmente por esquejes, pero existen otros modos posibles de propagación, como los botones de tallo izquierdo, el injerto o la propagación por capas.

La colección de materiales debe tener en cuenta varios puntos importantes al elegir las modificaciones de campo:

- a. Estar completamente seguro que la planta madre de donde colectaremos el espécimen requerido para el estudio.
- b. Recolectar la materia prima de plantas sanas y robustas, libre de indicios agentes extraños.
- c. En la medida de lo posible, se elegirán los esquejes que brotan en el borde de la planta, porque tienen mayor posibilidad de producción de raíces que los apicales.

Cosechar las estacas en invierno después que todas las hojas han caído, y consisten preferiblemente en madera de un año con parte del árbol en dos años, aunque la extracción de un árbol de un año da buenos

resultados.

Con respecto a la preparación y plantación de estacas, la longitud de la estaca es de 20-40 cm. Se hace un corte en el base justo debajo del nudo o piedra preciosa, y otro en la parte superior 2 cm por encima de otro nudo.

La higuera tiene un buen porcentaje de enraizamiento sin realizar ningún pretratamiento, pero si usted quiere mejorar ese porcentaje puede hacer la práctica de los heridos, es para quitar una parte de la cáscara, de dos a tres centímetros de longitud en la base de la estaca. De la misma forma, algún tipo de fitorregulador (hormonas de enraizamiento) puede ser aplicado.

Las estacas se plantan en bandejas, bolsas o recipientes. El sustrato quedará siempre húmedo, evitando los pozos.

No mantenga las estacas enraizadas por más de un año en las ollas porque las raíces de la higuera son delicadas y fácilmente dañadas por el trasplante.

### **2.2.2. Propagación por esquejes**

Mangiarua (2008) manifiesta que el corte es asexual. Consiste en separar parte del tallo, pueden ser algunas hojas o raíces y colocarla en ciertos ambientes propicios que induzcan la producción de raíces. Obteniendo un individuo autónomo idéntico a la original.

Hartmann (1999) menciona que las higueras se difunden comercialmente de forma asexual. La propagación por esquejes es la técnica más utilizada, porque termina siendo muy ventajosa, que posibilidad el

cultivo de muchas plantas en espacios pequeños, permitiendo cultivar réplicas exactas de la planta original de forma económica.

Esta técnica puede ser clasificada en:

- a) De acuerdo con al estado de la parte segmentada.
- b) De acuerdo a su condición (herbácea o lignificada).
- c) De acuerdo con el horario o la hora de la operación.
- d) De acuerdo a los tratamientos que se le puedan dar a la operación.

#### **a. Tipos de esquejes**

Según Barbat (2006)

##### **a.1. Esquejes de tallo**

El uso del esqueje está considerado como uno de los métodos más eficientes y eficaces por su poca probabilidad de arruinarse, si es necesario, se pueden enviar a lugar muy distantes al sembrío de origen sin ningún tipo de soporte en específico, estas mudas se recogen después de haber caído de las hojas y antes de que nuevos botones aparezcan en la primavera.

Existen tres tipos de esquejes: “mazo”, “talón” y “recta”:

##### **❖ Esqueje de mazo**

El esqueja está conformado por una parte del tallo original.

##### **❖ Esqueje de talón**

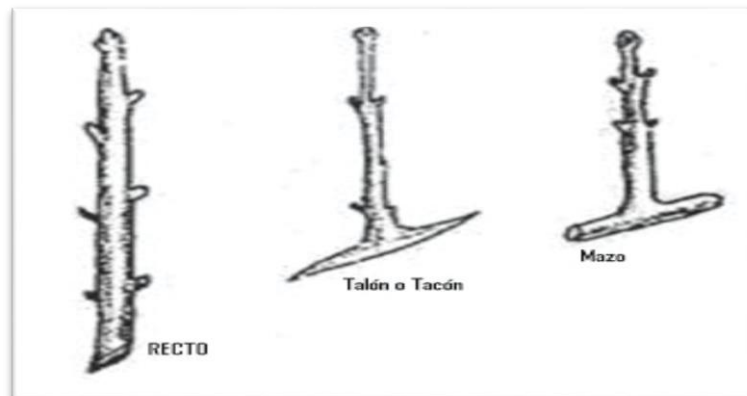
Pequeña madera vieja de tal manera que el tallo de la planta madre permanece como varilla.

##### **❖ Esqueje recto**

Es el que más suele utilizarse por sus resultados positivos.

## Figura 2

### *Tipos de esquejes*



Fuente: Schmid (1994).

### **2.2.3. Sustratos**

García (2006) describe lo más importante de los cuales el factor depende del éxito de un recipiente de cultivo es la calidad del sustrato escogido y el objetivo principal es ser eficaz en el crecimiento del cultivo.

Calderón (2006) menciona que el término sustrato utilizado en la agricultura se refiere a cualquier material, natural o sintético, mineral u orgánico, puro o mixto, cuya función principal es funcionar como un medio de crecimiento y desarrollo en plantas, permitiendo el anclaje y soporte del sistema radicular. Lo que favorece el suministro de agua, nutrientes y oxígeno.

Infoagro (2010) manifiesta que el sustrato es un sólido diferente del suelo, natural, sintético o residual, mineral u orgánico, que se coloca en un recipiente, en forma pura o en mezcla, que permite el anclaje del sistema radicular y, por lo tanto, desempeña un papel de soporte para la planta. El sustrato puede o no interferir en el complejo proceso de nutrición mineral de la planta.

#### **2.2.4. La hormona Ácido indolbutírico**

Inabar (2013) afirma que el regulador responsable de inducir el rápido crecimiento de las raíces de esquejes de modo que permite la reproducción asexual; que da ventaja sobre aquellos que no se trataron como arraigado rápido permitir que la planta más resistente para atacar indirectamente algún suelo fitopatógeno, utilizado de forma directa en la impregnación del esqueje.

Determina que el uso es relativamente nuevo, y cada vez que los resultados se publican en todo el mundo mediante pruebas experimentales desarrolladas en esquejes óseos que utilizan este regulador para doblar más comúnmente utilizado hasta ahora, el AIB, comúnmente vendido para uso doméstico como polvo blanco en diversas concentraciones, varía desde 100 hasta 1000 ppm y más. Su composición es del 99% Ácido indolbutírico.

El autor cree que la concentración de Ácido Indolbutírico es muy amplia dependiendo de cada especie; En los casos en que no se toma información sobre el beneficio de la auxina y su concentración, es mejor intentar enraizar los esquejes de manera diferente con diferentes concentraciones y también usar algunos sin auxina como testigos.

Rojas (2004) afirma que los principales grupos de reguladores de crecimiento son auxinas, citocinas, giberelinas, ácido absico y etileno; sin embargo, los dos primeros son los más utilizados en la práctica de propagación por esquejes.

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. Origen de la Higuera**

Lavín y Matsuya (2004) afirman que la higuera tiene como origen en el este del continente asiático, principalmente vinculada a los pueblos mediterráneos.

Morales (2006) afirma que el higo fue uno de los primeros frutos en ser almacenado y secado por el hombre (desde 4000 a.C. según la arqueología). En varias culturas antiguas, a los higos se les dio un significado espiritual y simbólico. Así, se menciona varias veces en la Biblia; En Génesis, por ejemplo, se contó cómo Moisés ordenó a algunos exploradores que reconocieran a Canaán y regresaran con varias frutas, incluyendo higos.

### **2.3.2. Clasificación taxonómica**

Flores, (1990)

Reino: Plantae

Sub-Reino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Moráceas.

Subfamilia: Ficeae

Género: Ficus

Subtítulos: Ficus

Especies: Ficus carica

Nombre Científico: *Ficus carica* L.

**Tabla 1***Nombre común de la higuera en diferentes países del mundo*

País	Idioma / Dialecto	Denominación de la higuera
Brasil	Portugués	Higo común, higo breval, brevera, brevo.
China	Chino (transcrito)	Wu hua guo
Ecuador, Perú y Bolivia	Quechua	Igu.
España	Castellano	Higuera común, higo breval, brevera, brevo.
Francia	Francés	Figuier, figuier blanc, figuier
India	Hindi	Anjir
Italia	Italiano	Fico, caprifico, profico
México	Náhuatl o azteca	Hicocxuahuitl
Portugal	Portugués	Figueira, baforaira, bebereira

Fuente: Madrid (2011).

**2.3.3. Morfología**

Melgarejo (2000) manifiesta que una higuera puede crecer hasta una altura de más de 10 m en condiciones de crecimiento favorables, pero se convierte en un arbusto en condiciones de crecimiento deficientes. Esto ocurre cuando soplan fuertes vientos o brisas marinas que interfieren con el crecimiento estándar. En una situación normal, la copa suele ser globular y alta, un sello distintivo de la higuera con un número de cromosomas de  $2n=26$ ;  $x=13$ .

Lavin y Matsuya (2004) mencionan que la higuera es de color gris pálido cuando madura, tiene un gran diámetro de tronco y ramas, y es un espécimen con un promedio de vida alto. Es una morácea, su parte verde contiene látex, comúnmente llamado leche por su coloración. Tiene un sabor amargo, también tiene una formación de hojas alternadas con peciolo grandes y gruesas. En climas helados, la higuera pierde sus hojas (defoliación), pero en climas cálidos la planta puede permanecer viable indefinidamente.

### ❖ Sistema radicular

Flores (1990) menciona que el sistema de raíces de la higuera tiene la propiedad de expansión en distintos suelos, y que esta propiedad permitiéndole soportar diferentes dificultades ambientales, las higueras pueden sobrevivir en suelos pobres pedregosos y calcáreos.

Las raíces de las higueras son generalmente poco profundas (20-40 cm de profundidad) y se extienden, cubriendo unos 15 m.

Condit (2000) afirma que tiene un sistema robusto y raíz abundante de raíz fibrosa que puede extenderse a más de tres veces el volumen de la parte aérea y típicamente desarrollar una raíz principal.

Otra característica es la facilidad de enraizar la estaca, lo que permitió un fácil establecimiento de plantaciones por miles de años. Las raíces de la higuera son subterráneas, aunque las raíces jóvenes pueden desarrollarse inicialmente en la planta joven.

### Figura 3

#### *Sistema radicular*



Fuente: Elaboración propia (2017).

#### ❖ Sistema aéreo

##### - Tronco

Melgarejo (2000) afirma que tiende a formarse como un arbusto rastrero, su tronco suele ser corto y puede producir varios brotes al insertar el tallo enraizado conocido como “chupón”. Se ramifica para formar muchos tallos.

Muñoz (2011) manifiesta que su cáscara es gris claro o blanquecino, liso y delicado, por lo que, durante los primeros años de desarrollo, es aconsejable protegerlo con tinta o cal para evitar daños por el sol. La madera es esponjosa y homogénea, con poca variación en los anillos anuales. Es de baja densidad, suave y quebradizo.

## Figura 4

### *Corteza del tronco*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur. (2013).

La cepa Esta cepa puede exhibir muchas estructuras características que pueden usarse para distinguir el cultivar. Estas formaciones son de tres tipos:

#### ❖ **Excrecencias**

Prataviera y Godoy (2001) manifiestan que las excrecencias esta ubicado en la parte inferior del tallo o raíces. Ocurren más a menudo en las higueras en áreas húmedas o en áreas costeras a diferencia de los árboles en áreas secas.

## Figura 5

### *Excrecencias*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur (2013).

### ❖ **Hinchazones nodales**

Muñoz (2011) manifiesta que las ramas de la higuera se extienden tiempos indefinidos esto curren debajo o en ambos lados de las arterias petriales y se extienden gradualmente para incluir la circunferencia de la mitad de la circunferencia.

## Figura 6

### *Hinchazones nodales*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur (2013).

### ❖ **Protuberancias corticales**

Theophrastus (2003) menciona que son tubérculos lisos, esféricos o alargados, aparecen en los troncos y ramas durante más de tres años. Se encuentran principalmente en la inflamación nodal de los botones latentes cuyo vértice murió, pero cuyo fondo mantuvo su conexión con la madera.

### **Figura 7**

*Protuberancias corticales*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur (2013)

### - **Ramas**

Melgarejo (2000) menciona que las ramas principales de la higuera son ligeras, suaves, aproximadamente anudadas y con un color ceniza normal, que varía con la edad del árbol.

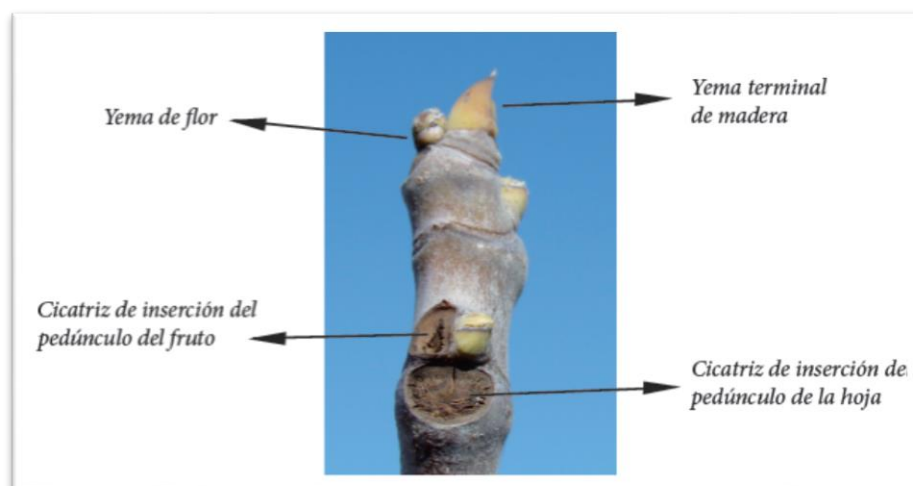
Los postes en ambas ramas aparecen y tienden a crecer en un arco donde la parte superior apunta hacia arriba. Es característico del crecimiento de la higuera, junto con el hecho de que el crecimiento del grosor y la longitud de la rama no son proporcional, las ramas se inclinan hasta que tocan la tierra.

Las ramas tienen un color marrón verdoso en el primer año y luego cambian a un gris cuyo color cambia con la edad.

En las ramas hay brotes o yemas, que pueden ser de madera, florecientes y no intencionales. Tanto la madera como las flores son axilares y se colocan en el inserto de la hoja. Las yemas florales son casi esféricas y se encuentran en las ramas.

### Figura 8

#### *Rama*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur (2013).

#### - **Yemas**

Melgarejo (2000) afirma que la yema apical es vegetativa y la axilar compuesta, con una yema floral y dos yemas vegetativas. Las yemas vegetativas dan lugar a hojas que al caer dejan cicatrices, otras yemas vegetativas dan lugar a brotes (nuevas ramas con nuevas yemas vegetativas y botones florales), y las yemas florales dan lugar a inflorescencias o sicónos denominados usualmente como higo.

De forma variable, a veces redondeada o más común, formada por 4 o 5 hojas primarias recubiertas de 3 o 4 escamas que las protegen al final de cada rama del año yemas terminales. El color varía de marrón claro a amarillo verdoso.

### Figura 9

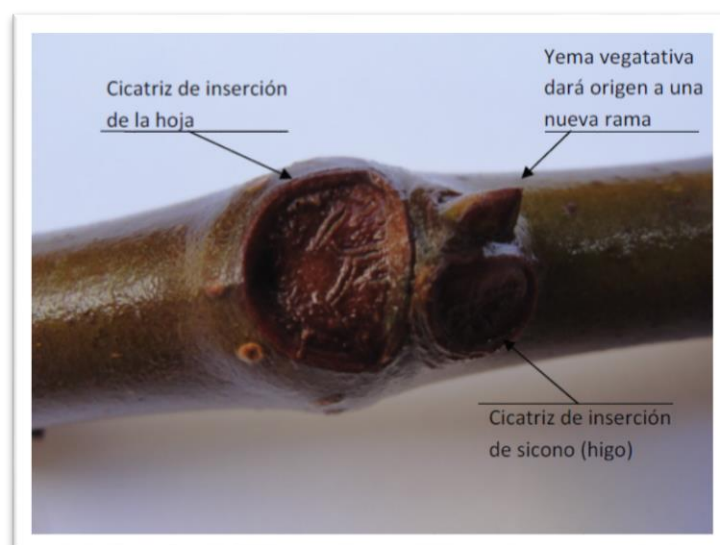
*Yema terminal*



Fuente: Universidad Autónoma de Baja California Sur (2013)

### Figura 10

*Yema axilar*



Fuente: Universidad Autónoma de Baja California Sur. (2013)

## Figura 11

*Yemas terminales en fase de cultivo junto con el desarrollo de infrutescencias de primera vez*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur (2013)

### - Hojas

Agusti (2004) menciona que el tamaño considerado como grande (10-20 cm), con pecíolos largos (3-5 cm) y gruesos (4-8 mm), que son alternas. Hay 3-5 lobos. Suelen tener forma de corazón en la base con costillas palmeadas fuertemente señaladas. Tienen una textura áspera y composición rígida.

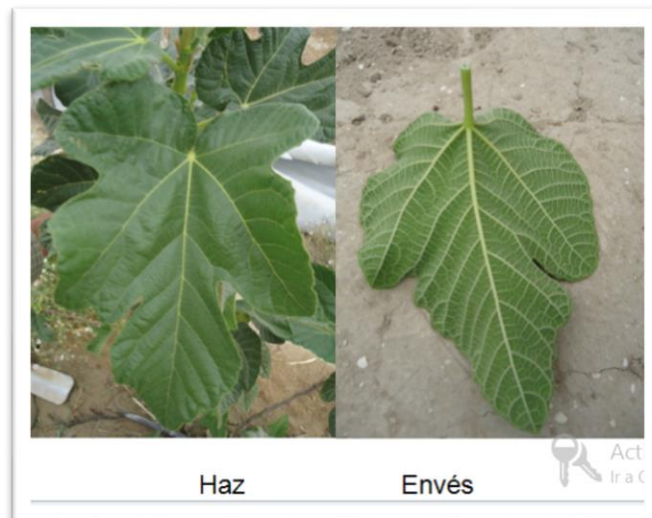
Flores (1990) afirma que las hojas de la higuera son grandes, pecioladas y tienen diferentes formas y tamaños. En general, son palmatipartidas con tres o cinco lóbulos (trilobulados o pentalobulados), rara vez enteros. El enlace también puede tener lóbulos. Para las hojas cinco lóbulos, los corredores altamente

desarrollados en los senos del peciolo pueden parecer que corresponden a hojas de siete lóbulos.

Las hojas son de corcho, con tacto rugoso, generalmente en forma de corazón en la base y con bordes oblicuos y voluminosos.

### Figura 12

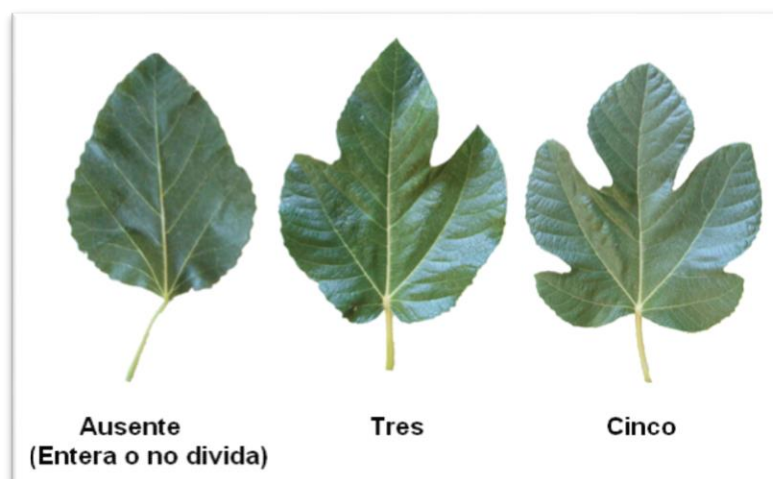
*Hoja de la higuera*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur. (2013).

### Figura 13

*Número de lóbulos*



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur. (2013)

## Figura 14

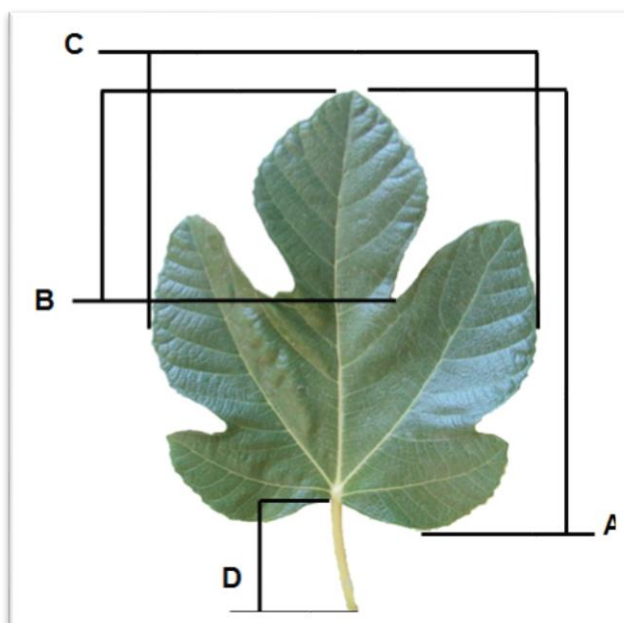
### Partes de la hoja

A. longitud total de la hoja.

B. Longitud del lóbulo central.

C. Ancho de la hoja

D. Longitud del pecíolo.



**Fuente:** Universidad Autónoma de Baja California Sur. (2013)

#### - Flores

Agusti (2004) manifiesta que las flores son menos de ( $< 1$  mm) en comparación con otros árboles frutales. Tenga en cuenta que el primer autor que escribió sobre la planta en cuestión, se confundió al decir que esta no florece, solo da fruto. Este error surgió porque el espécimen en cuestión está rodeada por una estructura carnosa de nombre, shikono (higo), en lugar de tener flores expuestas. También es una pequeña flor que no se puede ver a simple vista.

Estas están ubicadas dentro del sicono, y la diferencia entre las flores consideradas como machos y hembras.

El higo requiere polen de otras higueras silvestres para polinizar a una flor hembra. Esta actividad es posible gracias a pequeños insectos hemípteros, comúnmente llamados blastófagos (*Blatophaga*

*pseudes* L.), de 2,0 mm de largo. Este insecto es el encargado de transportar el polen (Caprificación) al ciprés de las higueras cultivadas desde las higueras silvestres.

- **Fruto.**

Melgarejo (2000) menciona que el verdadero fruto de la higuera, llamado acné, está contenido en vasos pequeños ( $\pm 1.0$  mm), duros y carnosos llamados sicono. A menudo se piensa que los higos son el fruto del espécimen, pero en realidad son frutos falsos que se alojan dentro de las flores (200-300 en cada sicono) y luego en el fruto. Por tal motivo lo que llamamos higo es una infrutescencia. El aquenio es difícil de destruir y permanece inalterado a medida que es digerido. Esto facilita la propagación de las semillas por los pájaros (si el fruto no es partenocárpico). Los higos o sicono son suaves, dulces, jugosos y gelatinosos, lo que los hace muy atractivos para las aves y otros animales.

Prataviera y Godoy (2001) afirman que tiene una forma de carnicero redondeada llamada silicona. Este contenedor contiene muchas flores de tamaño muy pequeño y orientadas hacia su centro. Cuando están maduros, dan lugar a frutos secos llamados acentos, carnosas y dulces que hace un tazón espeso y sabroso, conocido como higos.

Estas formaciones son en realidad inflorescencias e infructescencias botánicas que se encuentran en los pliegues foliares de los retoños del mismo año (higos) y el año pasado (corto) y tienen

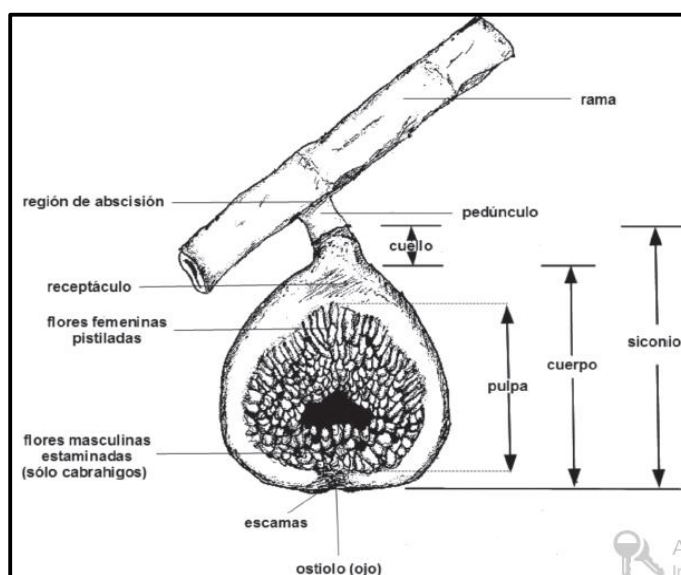
una variedad de dimensiones, tonalidades y formas, siendo la principal fuente de referencias para la definición y categorización de la higuera.

Partes del higo:

- ❖ **Pedúnculo.-** conecta la aleta con la rama y tiene una largo variable.
- ❖ **Cuello.-** Aproximadamente pronunciado y en ocasiones ausente.  
Unir el cuerpo de higo con pedúnculo.
- ❖ **Cuerpo.-** Desarrollado por el envase y la pulpa. Presenta diferentes morfologías.
- ❖ **Receta.-** Rodea la masa y suele ser blanca o de color, a veces púrpura.
- ❖ **Masa.-** Desarrollada por las diferentes flores según el tipo de higuera (líneas y pistachos brevistilas en cabrahigo y pistilladas longistilas en las otras). A veces tiene una cavidad en su interior.
- ❖ **Ostiolo u ojo.-** Se comunica dentro del higo con el exterior a través del canal del ostiol. Rodeado de escamas o bolas, su apertura es variable.

## Figura 15

### Partes del fruto de la higuera



Fuente: Giraldo (2005).

Tabla 2

### Contenido nutricional de 100 gr de pulpa comestible (Sicono)

Compuesto	Cantidad
Calorías	80,00 g
Agua	78,00 g
Carbohidratos	19,60 g
Grasas	0,40 g
Proteínas	1,40 g
Fibra	0,00 g
Cenizas	0,60 g
Potasio	268,00 mg
Calcio	34,00 mg
Fosforo	32,00 mg
Hierro	0,40 mg
Tiamina	0,01 mg
Riboflavina	0,05 mg
Niacina	0,70 mg
Ácido ascórbico	0,60 mg

Fuente: FAO, (2006)

### 2.3.4. Necesidades climáticas de la higuera

Flores (1990) afirma que la higuera crece de manera óptima en climas templados, en altitudes alrededor de los 40° de latitud. Cuando las plantas

se establecen en una latitud superior a los 45°, la planta puede resistir, sin embargo, los frutos no llegan a madurar. Cuando se establece en zonas con latitudes menores a 25, el exceso de calor impide la sucesión normal de las distintas fases vegetativas.

La higuera prospera bien en climas de inviernos benignos y de veranos calurosos. Se puede decir que se adapta perfectamente a climas del mediterráneo templado-cálido seco. Las lluvias frecuentes y la humedad alta perjudican la calidad de la cosecha.

### **2.3.5. Umbrales térmicos para la higuera**

- Este espécimen puede perecer a los -12.2° C heladas.
- La fruta puede sufrir el mismo destino a -6° -7° C helada.
- Temperaturas superiores a 37,7°C combinadas con falta de riego y aire caliente provocan caída de frutos y maduración errónea.

### **2.3.6. Suelo óptimo para el cultivo de higuera**

Lavin y Matsuya (2004) afirman que el cultivo de la higuera crece bien en suelos áridos pedregosos y poco profundos. No obstante, prefiere suelos ricos, profundos y bien drenados.

Para obtener siconos de calidad, la higuera requiere suelos ricos en calcio, que no sean excesivamente húmedos y con pH entre 8,0 a 8,5. En este tipo de suelos se obtienen excelentes cosechas para higo deshidratado.

En lo posible, se debe evitar establecer higueras en suelos arenosos, aunque se induce un adelanto en la cosecha, pero los siconos serán de menor calidad. La higuera puede crecer bien en suelos arenosos siempre

que no existan nematodos, ya que estos pueden hacer improductivas a las higueras.

### 2.3.7. Necesidades de agua de la higuera

Muñoz (2011) afirma que el cultivo de higuera en condiciones de sequía, la planta produce hojas pequeñas y baja su rendimiento de forma importante. En condiciones de sequía extrema, la cosecha será nula.

Considerando plantas en plena producción (a partir del séptimo año), el cultivo requiere una lámina de riego o precipitación anual de 600 a 700 mm para lograr la producción óptima.

Existen dos épocas del año donde la higuera demanda más agua: En primavera-verano (abril-mayo), antes de la recolección de las brevas. En esta época también existe un desarrollo vegetativo importante. La otra época es en el verano antes de la maduración de los higos.

### 2.3.8. Necesidades de nutrientes de la higuera

Flores, (1990), recomienda las siguientes fórmulas de fertilización:

**Tabla 3**

*Plantaciones convencionales para la producción de sicono fresco*

Materia Orgánica	25.0-30.0 t/ha
Nitrato de amonio 33.5 % (N)	150.0 kg/ha (50 U. de N)
Superfosfato de cal 18.0 % (P)	800.0 kg/ha (144 U. de P)
Sulfato de Potasio 46.0 % (K)	250.0 kg/ha (115 U. de K)

Fuente: Flores, (1990)

**Tabla 4**

*Plantaciones convencionales para la producción de sicono seco*

Materia Orgánica	10.0 t/ha
Sulfato de amonio 21.0 % (N)	100.0 kg/ha (21 U. de N)
Superfosfato de cal 18.0 % (P)	500.0 kg/ha (90 U. de P)
Sulfato de Potasio 46.0 % (K)	150.0 kg/ha (69 U. de K)

Fuente: Flores, (1990)

Este mismo autor señala que es necesario que la plata reciba micronutrientes en cantidad que oscilan de 50.0 a 100.0 g. El autor agrega que los nutrientes fundamentales en higuera son:

<b>Macro nutrientes:</b>		<b>Micro nutriente:</b>
Primarios	- Nitrógeno	- Hierro
	- Fosforo	- Magnesio
	- Potasio	- Molibdeno
Secundarios	- Calcio	- Boro
	- Magnesio	
	- Azufre	

### **2.3.9. Descripción de los materiales para la elaboración de los sustratos**

#### **a. Tierra agrícola**

FAO (2002) menciona que es un elemento natural que cumple un rol fundamental en el cultivo de cualquier planta, asimismo, no siempre cumple con las características necesarias para el florecimiento de estas.

Rojas (2004) describe que la tierra tiene problemas como: la degradación de la superficie del suelo para llenar la bolsa, las plagas del huésped y las enfermedades de la raíz, tienen consistencia en su consistencia, daña la compresión deficiente cuando el trasplante se realiza en el último campo, no es la calidad física y la parte química constante. Por lo tanto, es necesario tratar cada piso de una manera determinada para garantizar que se cumplan los altos estándares para este tipo de cultivo. Este objetivo es más fácil de lograr en áreas con 50-60% de arena, 12-20% de limo, 10-15% de arcilla y 8.6% de materia

orgánica.

#### **b. Arena**

INFOAGRO (2002) afirma que los insumos más utilizados porque está fácilmente disponible y es asequible. Las recomendaciones sobre su tamaño varían sustancialmente. Es recomendable que su distribución granulométrica sea mayor a 0.5 y menor a 2 milímetros de diámetro. Tiene una moderada capacidad para retener líquidos. Contenidos de caliza del 8-10% son relativamente frecuentes.

#### **c. Turba**

INFOAGRO (2010), afirma que es un material de origen vegetal con diferentes propiedades físicas y químicas dependiendo del origen, es más mineralizado y tiene un contenido orgánico más bajo. Las rubias turbias tienen buenos niveles de retención de líquidos y aireación. Su inestabilidad estructural afecta a la nutrición de la planta, tiene un pH entre 8.0 y 8.5, y es usualmente usada en plantas ornamentales.

### **2.3.10. Propiedades de los sustratos**

García (2006) menciona las características a considerar en los componentes usados en la elaboración de sustratos:

- Granulometría, tamaño medio y distribución del tamaño de partículas. Una partícula más grande, cuanto mayor es el contenido de aire y menor es el contenido de agua para una succión determinada. Excelente relación aire / agua: 3/1.
- Porosidad (mayor al 85%).

- Capacidad de agua disponible (24 - 40%).
- Densidad aparente (menos de 0,4 gr / cm<sup>3</sup>).
- Relación C / N y grado de estabilidad del material orgánico.
- Capacidad de intercambio catiónico (CIC): 6-15 meq / 100gr (24-60 meq / litro).
- pH con importante efecto sobre el aporte de nutrientes.
- Cantidad y disponibilidad de nutrientes.
- Concentración de sales en la solución acuosa. El contenido de sal depende del tipo de sustrato y del agua de riego. Cuanto menor sea el volumen del recipiente, mayor será la acumulación de niveles tóxicos de sal. Conductividad eléctrica 0,65 mm/cm o menos.
- Libre de enfermedades, plagas y malezas.
- Fácil acceso.
- Bajo costo.

Gallo y Obrego (2005) afirman que los sustratos operen correctamente con óptimas propiedades físicas y químicas, requiriendo suficiente distribución y composición de las fases sólida, líquida y gaseosa. Los sustratos deben combinar propiedades físicas y químicas beneficiosas que no las alteren.

#### **a. Propiedades físicas de los sustratos**

Nuez (2001) menciona que las características físicas de los medios culturales son de suma importancia. Las propiedades físicas básicas del medio no se pueden cambiar cuando el medio está en un recipiente en el que crece la planta.

En general, cuando se elige una mezcla como medio, se pone más énfasis en las propiedades físicas del sustrato, ya que la estructura física difícilmente se puede alterar, a diferencia de la composición química, que puede cambiar durante el desarrollo de las plantas por riego y fertilización.

Las características físicas más relevantes en el sustrato son, la granulometría, porosidad y distribución.

García (2006) menciona que un valor “ideal” para el sustrato (como porcentaje del volumen total). El espacio poroso total (PT) es del 85%. Porosidad del aire (PAI) 10-30 %, Agua disponible (AFD) 20-30%, Capacidad amortiguadora de agua (AR) 4-10 % (reserva de agua).

#### **a.1. Granulometría**

Gallo y Obrego (2005) afirma que el tamaño del gránulo o fibra determina el comportamiento del sustrato. Esto se debe a que, además de la densidad aparente, el transporte con agua varía con la porosidad externa y esto a su vez depende de la distribución particular, estas propiedades dependen de la naturaleza del sustrato.

##### **- Influencia de la granulometría en las propiedades del sustrato**

En sustratos con una amplia distribución de tamaño de partícula, las más pequeñas se asientan en los intersticios entre aquellas más grandes, reduciendo su

tamaño y reduciendo la porosidad general y la porosidad del aire. Al mismo tiempo, a medida que aumenta el número de poros, también aumenta la capacidad de retención de agua. Por lo tanto, las propiedades físicas del sustrato dependen en gran medida de la distribución del tamaño de las partículas, y se pueden obtener propiedades físicas óptimas cambiando o seleccionando adecuadamente el tamaño de las partículas.

### **a.2. Porosidad**

INFOAGRO (2010) menciona que a las áreas del sustrato donde no hay elementos sólidos, que no sean agua o aire a razón constante. El valor óptimo no debe caer por debajo del 80-85%, pero bajo ciertas condiciones puede ser ventajoso utilizar sustratos con baja porosidad.

El grosor de los poros determina el recubrimiento del sustrato y la retención de agua. Si los poros permanecen parcialmente llenos de agua, se restablece el equilibrio tensión superficial/gravedad y se forma una película de cierto espesor.

### **a.3. Porosidad del aire (Pa)**

Gallo y Obrego (2005) afirman que las características físicas más importante. El valor de (Pa) requerido varía mucho entre cultivares. Esto se debe a que la sensibilidad que tienen los cultivos a la aireación. También varía según el método de

medición, el entorno y las condiciones de gestión. El valor recomendado es 10-30%.

#### **a.4. Agua fácilmente disponible**

Nuez (2001) afirman que la cantidad de líquido que el sustrato puede retener y dejar filtrar, es decir a su capacidad de absorción.

### **b. Propiedades químicas de los sustratos**

Gallo y Obrego (2005) menciona que el intercambio de sustancias generada entre el elemento nutricional de la planta y el sustrato.

Sus propiedades más destacadas son:

#### **b.1. Capacidad de intercambio catiónico**

Nuez (2001) describió como cationes intercambiables totales que se pueden adsorber por unidad de peso (o volumen) de sustrato. Por lo tanto, estos cationes se retienen contra los efectos de lixiviación del agua y generalmente están disponibles para las plantas, esta capacidad depende completamente del pH.

#### **b.2. Salinidad**

Es una propiedad que se mide a partir de la cantidad de sal disuelta presente.

Por lo general se puede determinar su presencia a partir de la detección de un retraso en el desarrollo del cultivo.

### **b.3. pH**

Para el crecimiento de higos es de 8,0 a 8,5, pero no se descarta que los higos pero no se descarta la idea de que estos no puedan desarrollarse por encima de este rango.

### **b.4. Relación carbono / nitrógeno**

Origen, madurez y estabilidad de la materia orgánica. El daño que ocurre en las plantas que crecen sobre material orgánico inmaduro, y es causada por la presencia de microbios que degrada la materia orgánica cruda.

#### **2.3.11. Reguladores de crecimiento**

Hartmann (1995) define el concepto y la diferencia entre hormonas vegetales y reguladores del crecimiento vegetal.

##### **❖ Hormonales vegetales**

Son elementos vivos, que mejoran los procesos fisiológicos de las plantas. Normalmente, una fábrica cambia de un lugar de producción a un lugar de actividad.

##### **❖ Sub sustancias de regulación del crecimiento de plantas**

Compuesto sintético que modifica los procesos fisiológicos de las plantas. Regulan las hormonas que simulan el crecimiento e influyen en su área de cultivo. Las fórmulas controladoras se pueden usar en lugar de hormonas, refiriéndose a los materiales sintéticos usados en la agricultura.

La utilización de estos genera un ahorro en la mano de obra, una más eficiencia en la reutilización de las zonas de cultivo y un

aumento en la calidad del cultivo.

No existe una relación directa entre la morfología taxonómica y la respuesta de la raíz. Incluso dentro de la misma especie, los efectos pueden variar mucho entre especies. En general, los productos químicos de tipo auxina fueron más efectivos cuando se aplicaron a los insertos de plantas herbáceas que a las capas de madera. Sin embargo, el uso óptimo de las hormonas de rotación es violar las raíces de las plantas con dificultad moderada o moderada. Las plantas con raíces bajas no justifican los costos adicionales y los esfuerzos de tratamiento. También hay que señalar que hay una línea muy fina entre la cantidad ideal para estimular las raíces y la cantidad perjudicial para los asados.

Por lo tanto, estas sustancias deben manipularse con más cuidado que ciertas especies sensibles o más grandes, por lo que se deben seguir al pie de la letra las instrucciones y no se debe dudar en realizar pruebas preliminares para determinar la sustancia activa y las dosis óptimas.

### **2.3.12. Tipos de reguladores de crecimiento**

#### **❖ Ácido indolbutírico**

Facilita el desarrollo de raíces de esquejes, permitiendo la reproducción; que da ventaja sobre aquellos que no se trataron como arraigado rápido permitir que la planta más resistente para atacar indirectamente algún suelo fitopatógeno, que se utiliza para mejorar la adhesión al suelo.

Inabar (2013) determina que el uso es relativamente nuevo, y cada vez que los resultados se publican en todo el mundo mediante pruebas experimentales desarrolladas en esquejes óseos que utilizan este regulador para doblar más comúnmente utilizado hasta ahora.

El autor cree que la concentración de Ácido indolbutírico es amplísimo depende de cada especie; cuando no hay información disponible sobre el beneficio de la auxina y su concentración, es mejor intentar enraizar los esquejes de manera diferente con diferentes concentraciones y también usar algunos sin auxina como testigos. Los principales grupos de reguladores del crecimiento son:

#### ❖ **Auxinas**

Taíz y Zeiger (2006) afirman que es el primer regulador de crecimiento que se detectó, su beneficio hormonal en el desarrollo de los cultivos.

El manejo de la auxina en los esquejes es incrementar el desarrollo de los esquejes para mejorar el anclaje del cultivo al suelo.

##### - **Ácido indolacético (A.I.A)**

Se obtiene sintéticamente, no es muy tóxico para las plantas y los microorganismos. Se degrada rápidamente aunque sigue activo en soluciones estériles durante varios meses. Debe tenerse en cuenta que los rayos solares fuertes pueden destruir una solución de 10 ppm de A.I.A en 15 minutos.

##### - **Ácido indolbutírico (A.I.B)**

Producto sintético, tiene un excelente efecto rizogénico.

Sin embargo, A.I.B probablemente sea el material de elección para uso a gran escala porque no suele ser toxico para los cultivos. La mayoría de las especies forestales tienen buenas raíces a tasas de IBA de 0,2% a 0,3%, pero pueden ser necesarias tasas más altas o más bajas.

- **Ácido naftalenacético (A.N.A)**

Obtenido sintéticamente, tiene una excelente actividad general de auxinas y rizogen, su toxicidad y estabilidad es mayor que las dos anteriores.

Los dos últimos son generalmente más efectivos cuando se usan en combinación. Utilice ambos por separado. Cada uno se describe a continuación.

❖ **Citoquininas**

Rojas (2004) describe que son hormonas de las plantas que participan en el crecimiento y la diferenciación celular. En general, las proporciones altas de auxina y las proporciones bajas de citoquinina promueven la creación excesiva de raíces, por otro lado, las proporciones bajas de auxina y las proporciones altas de citoquinina promueven la formación de brotes. Por lo tanto, las especies con niveles naturalmente altos de esta hormona generalmente inhibe el enraizamiento. Sin embargo, cuando se aplica en bajas concentraciones, promueve el enraizamiento.

En términos generales, podemos decir que el uso de estas hormonas por su efecto rizogénico es la A.I.B, aunque da mejores resultados cuando se combina con A.N.A. La citoquinina, por otro

lado, promueve el enraizamiento en pequeñas cantidades.

#### ❖ **Giberelinas**

Taíz y Zeiger (2006) mencionan que el ácido giberélico GA<sub>3</sub> es la primera hormona detectada de esta clase. Las giberelinas se sintetizan en los primordios apicales en desarrollo de hojas, raíces y semillas. Aunque esta hormona no exhibe el mismo transporte altamente polarizado que se observa con la auxina, en algunas especies tiene movimientos basales del pedúnculo en tensión. Su papel principal consiste en aumentar la división celular (mitosis).

#### ❖ **Ácido absísico (A.B.A)**

Rojas (2004) menciona que inhibe el crecimiento celular y la fotosíntesis. El ácido absquísico (A.B.A), anteriormente conocido como Dormin o agscisina, es un inhibidor natural del crecimiento en las plantas.

El ácido abscísico desempeña un papel regulador en diversas respuestas fisiológicas, como letargo, sangrado de hojas, estrés de frutos y estrés hídrico, y se propone que sea un potente inhibidor del crecimiento con efectos perjudiciales para las plantas. Hormonas de crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquininas).

Las concentraciones en plantas son típicamente de 0.01 y 1 ppm, pero las plantas silvestres pueden incrementarse hasta 40 veces la concentración. La abscisa es la mayor concentración encontrada en semillas, frutos jóvenes y bases ováricas.

## ❖ Etileno

Rojas (2004) afirman que es un hidrocarburo, es muy diferente de otras hormonas vegetales naturales. Desde principios de siglo, se sabe que el etileno induce reacciones como el geotropismo y la amputación, pero no fue hasta la década de 1960 que se reconoció como una hormona del crecimiento. Se sabe que los efectos del etileno en las plantas y los esquejes de plantas varían ampliamente. Participa en la maduración, el desprendimiento, la senescencia, el entumecimiento, la floración y otras reacciones. El etileno parece ser producido principalmente por todas las partes vivas de las plantas superiores, con tasas que varían según los órganos y tejidos específicos y su crecimiento y desarrollo. Las tasas de síntesis varían desde un rango muy bajo (0.04-0.05  $\mu\text{l/kg-hr}$ ).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis General**

Mediante las condiciones de vivero en el Distrito de Tamburco uno de los diferentes tratamientos con diferentes proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico obtendrá mayor efectividad en el prendimiento.

##### **3.1.2. Hipótesis Específicas**

- ❖ Existirá diferencias significativas entre los tratamientos para el enraizamiento.
- ❖ Mediante el enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) con diferentes proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico, uno con uno tratamiento obtendrá mayor efectividad.

#### **3.2. Método**

El método utilizado para la investigación es cuantitativa, según variables independientes y dependientes.

### 3.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación corresponde a lo exploratorio y concierne a un enfoque cuantitativo donde se evaluara el enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona ácido indolbutírico en el Distrito de Tamburco – Abancay.

### 3.4. Nivel de investigación

El nivel experimental porque la variable independiente es manipulada por el investigador y las variables dependientes fue observar, medida y cuantificada para el procesamiento de datos, saber cuál de las proporciones de sustrato más la hormona enraizante optimizara el prendimiento de la higuera (*Ficus carica* L.).

### 3.5. Diseño experimental

En la instalación del experimento se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 6 tratamientos y 3 repeticiones, por ser el más adecuado a los objetivos del trabajo de investigación.

**Tabla 5**

*Proporciones de los componentes de los tratamientos*

Tratamiento	Componentes (Partes)	Tierra agrícola	Turba	Arena fina	N° de Plantas
A		4	1	1	48
B		3	1	2	48
C		2	1	3	48
D		1	1	4	48
E		0	1	5	48
F testigo		3	2	1	48
Total de bolsas					288

**Nota:** Muestra la proporciones de los componentes para el trabajo de investigación.

#### 3.5.1. Tratamiento en estudio

Los tratamientos en estudio sobre la evaluación del enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.), con diferentes proporciones de

sustrato más la utilización de la hormona Ácido Indolbutírico (AIB), se muestra a continuación.

**Tabla 6**

*Códigos de cada uno de los tratamientos*

Clave	Proporción del sustrato	Descripción de la proporción	Cultivo	A.I.B
A	4:1:1	Tierra agrícola (4) – turba (1) – arena fina (1)	Higuera	20 gr.
B	3:1:2	Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)	Higuera	20 gr.
C	2:1:3	Tierra agrícola (2) – turba (1) – arena fina (3)	Higuera	20 gr.
D	1:1:4	Tierra agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4)	Higuera	20 gr.
E	0:1:5	Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)	Higuera	20 gr.
F	3:2:1	Tierra agrícola (3) – turba (2) – arena fina (1)	Higuera	20 gr.

**Nota:** Muestra la descripción de la proporción más el ácido indolbutírico.

### 3.5.2. Características del diseño experimental

#### ❖ Del campo experimental

- Largo del experimento : 5.86 m.
- Ancho del experimento : 3.43 m.
- Área total : 20.09 m<sup>2</sup>
- Área útil neta : 11.81 m<sup>2</sup>

#### ❖ De los bloques

- Largo del bloque : 4.86 m.
- Ancho del bloque : 0.81 m
- Número de bloques : 3
- Área de cada bloque : 3.94 m<sup>2</sup>
- Distancia entre bloques o calle : 0.50 m.

#### ❖ De las unidades experimentales

- N° total de unidades experimentales : 18

- N° de unidades experimentales por bloque : 6
- Largo de la unidad experimental : 0.81 m.
- Ancho de la unidad experimental : 0.81 m.
- Área de cada unidad experimental : 0.66 m<sup>2</sup>

❖ **De las bolsas de sustrato (8'' x 12'' x 2μ)**

- N° bolsas de sustrato por unidad experimental: 16
- N° de esquejes por bolsa : 01
- N° de esquejes por unidad experimental : 16
- N° de esquejes por tratamiento : 48
- N° de esquejes por bloque : 96
- N° de esquejes por experimento : 288.

❖ **Hormona Ácido Indolbutírico.**

- Por esquejes : 0.42 gr.
- Por unidad experimental : 6.67 gr.
- Por tratamiento (A, B, C, D, E y F) : 20 gr.
- Por experimento : 120 gr.

**Tabla 7**

*Diferentes proporciones de sustrato de acuerdo a las proporciones establecidas*

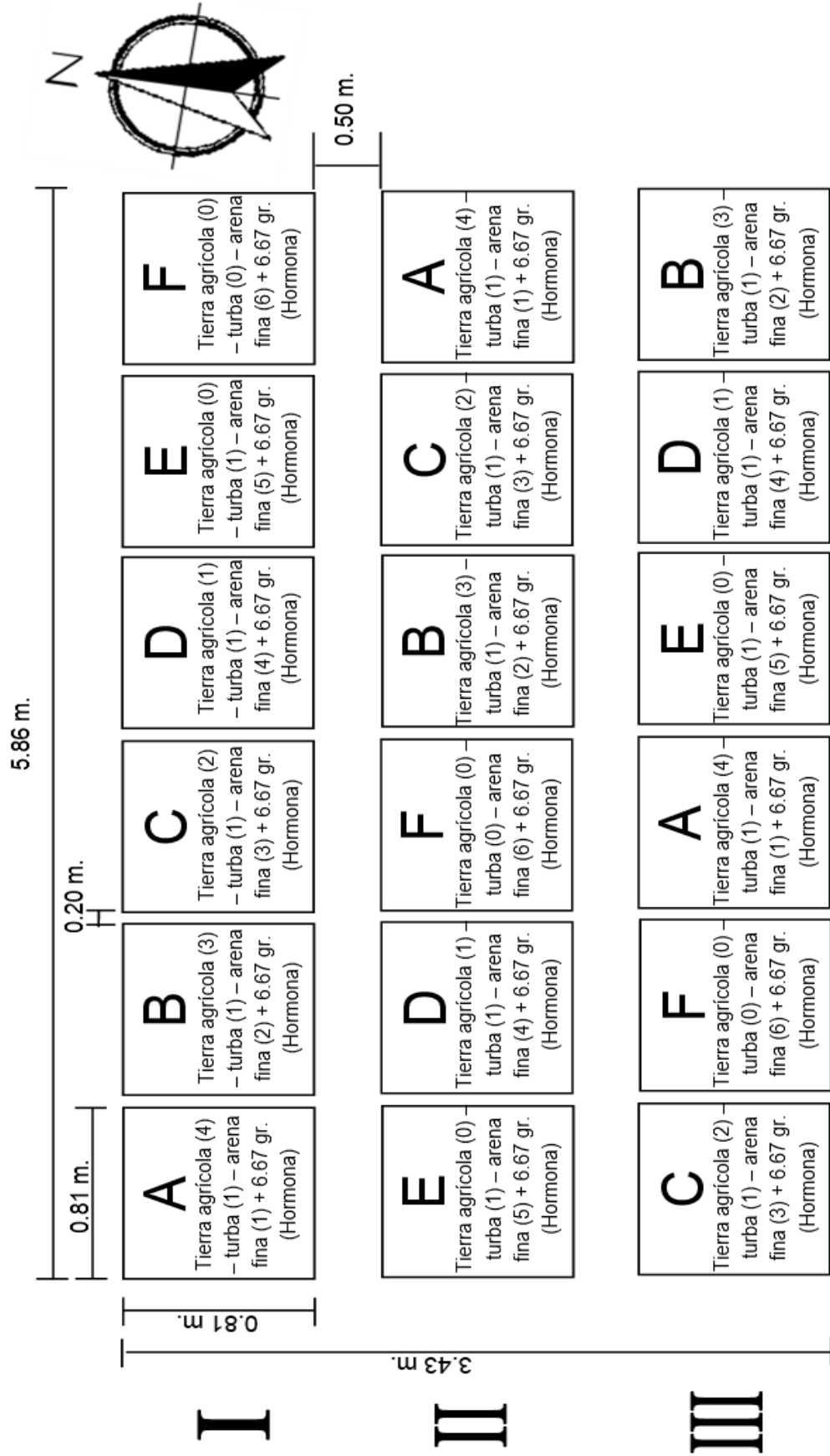
<b>Proporción del sustrato</b>	<b>Descripción de la proporción</b>
4:1:1	Tierra agrícola (4) – turba (1) – arena fina (1)
3:1:2	Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)
2:1:3	Tierra agrícola (2) – turba (1) – arena fina (3)
1:1:4	Tierra agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4)
0:1:5	Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)
3:2:1	Tierra agrícola (3) – turba (2) – arena fina (1)

**Nota:** Muestra la preparación de los diferentes componentes de los sustratos.

El mismo que se realizará el tratamiento físico por medio de la solarización durante 15 días, luego de ello se embolsará el sustrato para la siembra de esquejes de higuera de 30 cm de largo. Los esquejes de higuera se someterán a un proceso de inoculación de la hormona Ácido indolbutírico para facilitar la formación de raíces y pelos absorbentes en la propagación asexual y el rápido enraizamiento permitirá que la planta sea más resistente al ataque de algún agente fitopatógeno del suelo.

**Figura 16**

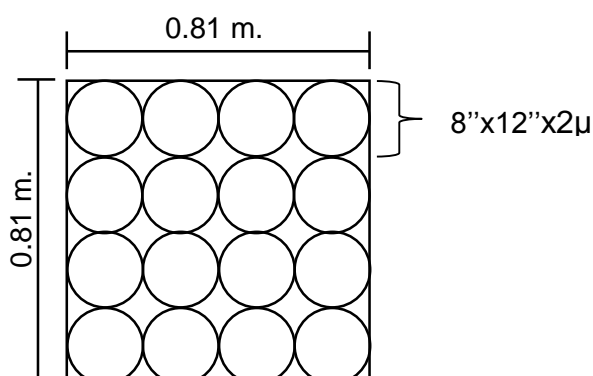
*Croquis del campo experimental*



Área total 20.09m<sup>2</sup>

**Figura 17**

Croquis de la unidad experimental



### 3.6. Operacionalización de variables e indicadores

**Tabla 8**

*Operacionalización de variables e indicadores*

<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Índice</b>
- Proporciones de sustratos.	- Sustrato	- Cantidad de sustrato por tratamiento*	- m <sup>3</sup>
- La hormona (Ácido Indolbutírico)	- Hormona	- Cantidad**	- gr
<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Índice</b>
- Esquejes de higuera.	- Higuera	- Prendimiento	- %
		- Número de brotes	- nominal
		- Tamaño de brotes	- cm
		- Diámetro de brotes	- cm
		- Tamaño de raíz	- cm

**Nota:** Muestra las variables, dimensiones, indicadores e índice evaluados del trabajo de investigación.

\* Anexo N° 03. Cantidad de sustrato por tratamiento.

\*\* Anexo N° 04. Calculo cantidad de la hormona.

### **3.7. Población y muestra**

#### **3.7.1. Población**

El presente trabajo de investigación es constituido por un total de 288 esquejes de Higuera (*Ficus carica* L.)

#### **3.7.2. Muestra**

Por cada unidad experimental se muestro 16 esquejes de Higuera (*Ficus carica* L.)

### **3.8. Técnicas e instrumentos**

#### **3.8.1. Técnica**

En el trabajo de investigación se utilizó la observación esta técnica consiste en observar el desarrollo del enraizamiento de los esquejes de la Higuera en las diferentes proporciones de sustrato más la hormona ácido indolbutírico con el fin de obtener información necesaria.

#### **3.8.2. Instrumento**

- ❖ Los instrumentos empleados en la recolección de datos fueron:
  - Fichas de campo donde se registraron las variables evaluadas: Prendimiento, número de brotes, tamaño de brotes, diámetro de brotes y tamaño de raíz. (Ver Anexo N° 13).
  - Regla de cm. Para las variables tamaño de brotes, y tamaño de raíz. (Ver Anexo N° 13).

### **3.9. Procedimiento de recolección de datos**

- **Evaluación del porcentaje de prendimiento por tratamiento.-** Se contó los esquejes prendidos de cada unidad experimental, los resultados se expresan en porcentajes.

- **Evaluación de número de brotes.-** Se contaron los brotes por cada esqueje de cada unidad experimental, los resultados se expresan en promedios.
- **Evaluación de tamaño de brotes.-** Se evaluó el tamaño de los brotes de cada esqueje de cada unidad experimental. Los resultados se expresan en cm.
- **Evaluación del diámetro de brotes.-** Se evaluó el diámetro de los brotes de cada esqueje de cada unidad experimental. Los resultados se expresan en cm.
- **Evaluación del tamaño de raíz.-** Se evaluó la longitud de la raíz de cada planta de cada unidad experimental. Los resultados se expresan en cm.

Para su procesamiento de los datos se utilizó el programa Excel y la comparación con la tabla Fisher al 5% y 1%.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

#### **4.1. Resultados**

Durante la investigación se ha evaluado 6 tratamientos con 3 repeticiones para determinar las siguientes características agronómicas del Higo como son:

- a) Porcentaje de prendimiento (%).
- b) Número de brotes (Unidad).
- c) Tamaño de brotes (cm)
- d) Diámetro de brotes (cm)
- e) Tamaño de raíz (cm)

#### **4.1.1. Primera evaluación del porcentaje de prendimiento por tratamiento**

Se realizó la evaluación del porcentaje de prendimiento de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento a los 98 días de instalado que a continuación se muestran en el tabla 9

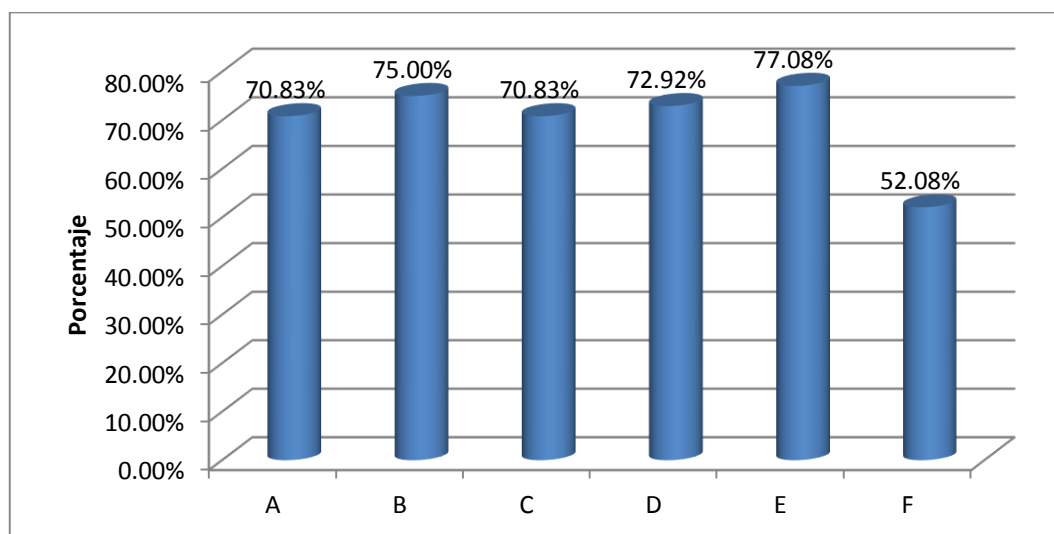
**Tabla 9**

*Primera evaluación del porcentaje de prendimiento de los esquejes de higuera a los 98 días*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	10	14	13	10	15	3	65
II	14	12	10	11	11	11	69
III	10	10	11	14	11	11	67
Total de plantas vivas	34	36	34	35	37	25	201
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	11.33	12	11.33	11.67	12.33	8.33	11.17
Porcentaje %	70.83	75.00	70.83	72.92	77.08	52.08	

**Figura 18**

*Primera evaluación del porcentaje de prendimiento de los esquejes de higuera a los 98 días*



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9 y la figura 18, muestra los resultados de porcentaje de prendimiento evaluados a los 98 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento E =Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5) muestra mejor resultado logrando un 77.08 % de prendimiento en una población de 48 plantas (37

plantas vivas), seguido por el tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* que muestra un resultado de prendimiento del 75% en una población de 48 plantas (36 plantas vivas), seguido por el tratamiento D = *Tierra agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4)* que muestra un resultado de prendimiento del 72.92% en una población de 48 plantas (35 plantas vivas), estos tratamientos lograron mayores porcentajes de prendimiento comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 10**

*ANOVA para porcentaje de prendimiento de los esquejes de higuera a los 98 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	52.08	26.04	0.08	4.10	7.56	NS	NS
Tratamiento	5	1217.5	243.5	0.74	3.33	5.64	NS	NS
Error	10	3281.25	328.13					
Total	17							
CV = 25.96%							$\bar{x} = 11.17$	

NS: No Significativo.

\*: Significativo.

\*\*: Altamente significativo.

En la tabla 10, muestra el resultado del coeficiente de varianza para la variable de porcentaje de prendimiento para esquejes de higuera en los 6 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos no existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles del 5% y 1%.

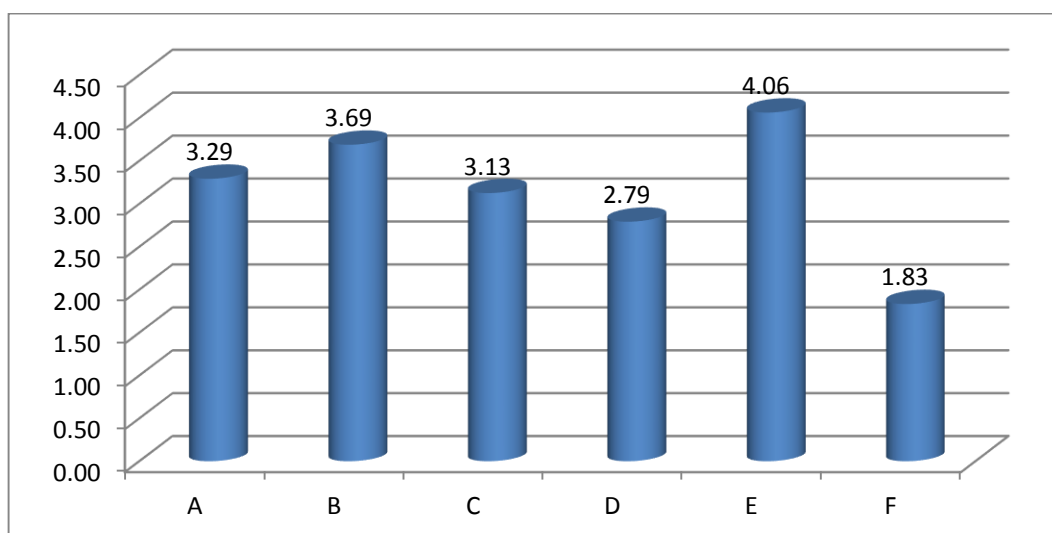
#### **4.1.2. Primera evaluación de número de brotes**

Se realizó la evaluación de la características agronómico de numero de brotes de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento, evaluados a los 98 días de instalado los tratamientos.

En los 6 tratamientos con uso de diversos niveles de mezcla de sustratos, los esquejes han recibido la misma variable de aplicación de la hormona Ácido Indolbutírico que a continuación se muestran en el tabla 11.

**Tabla 11***Primera evaluación de número de brotes de esquejes de higuera a los 98 días*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	3.56	4.63	4.31	2.38	4.06	0.81	19.75
II	2.69	2.75	2.63	3.44	4.25	2.13	17.89
III	3.63	3.69	2.44	2.56	3.88	2.56	18.76
Total de N° brotes	9.88	11.06	9.38	8.38	12.19	5.50	56.39
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	3.29	3.69	3.13	2.79	4.06	1.83	3.13

**Figura 19***Primera evaluación de número de brotes de esquejes de higuera a los 98 días*

En la tabla 11 y la figura 19, muestra los resultados de números de brotes evaluados a los 98 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento E = *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* muestra mejor resultado logrando un promedio 4.06 brotes de 37 plantas vivas, seguido por el tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* que muestra un promedio de 3.69 brotes de 36 plantas vivas, seguido por el tratamiento A = *Tierra agrícola (4) – turba (1) – arena fina (1)* que muestra un promedio de 3.29 brotes de 34 plantas vivas, estos

tratamientos lograron mayor número de brotes comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 12**

*ANOVA para el número de brotes de esquejes por tratamiento a los 98 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	9.02	4.51	6.94	4.10	7.56	*	NS
Tratamiento	5	0.29	0.01	0.02	3.33	5.64	NS	NS
Error	10	6.52	0.65					
Total	17							
CV = 25.75%							$\bar{x} = 3.13$	

NS: No Significativo

\*: Significativo

\*\*: Altamente significativo.

**En la tabla 12**, muestra el resultado del coeficiente de varianza para la variable de número de brotes para esquejes de higuera en los 6 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos no existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles del 5% y 1%.

#### **4.1.3. Primera evaluación de tamaño de brotes (cm)**

Se realizó la evaluación de la característica agronómica del tamaño de brotes de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento, evaluados a los 98 días de instalado los tratamientos.

En los 6 tratamientos con uso de diversos niveles de mezcla de sustratos, los esquejes han recibido la misma variable de aplicación de la hormona Ácido indolbutírico que a continuación se muestran en el tabla 13.

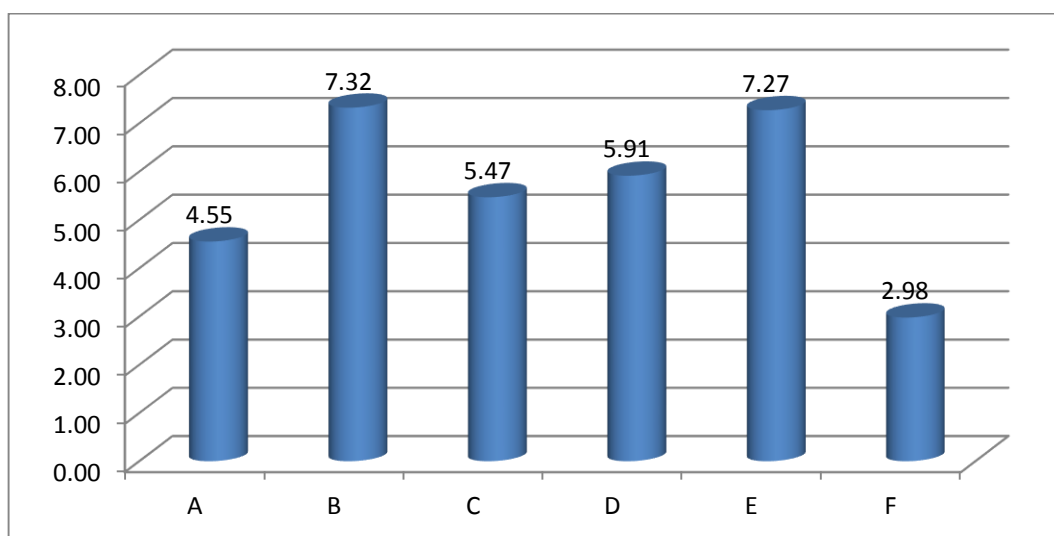
**Tabla 13**

*Primera evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm)*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	4.06	7.69	6.56	3.78	5.84	1.84	29.77
II	4.41	8.50	3.66	7.38	6.09	3.19	33.23
III	5.19	5.78	6.19	6.59	9.88	3.91	37.54
Tamaño de brotes	13.66	21.97	16.41	17.74	21.81	8.94	100.53
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	4.55	7.32	5.47	5.91	7.27	2.98	5.59

**Figura 20**

*Primera evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm)*



En la tabla 13 y la figura 20, muestra los resultados de tamaño de brotes evaluados a los 98 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* muestra mejor resultado logrando un promedio 7.32 cm de tamaño de 36 plantas vivas, seguido por el tratamiento E = *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* que muestra un promedio de 7.27 cm de tamaño de brote de 37 plantas vivas, seguido por el tratamiento D = *Tierra*

*agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4)* que muestra un promedio de 5.91 cm de tamaño de brote de 35 plantas vivas, estos tratamientos lograron mayores tamaño de brotes comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 14**

*ANOVA para el tamaño de brotes de esquejes por tratamiento a los 98 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	5.05	2.53	1.05	4.10	7.56	NS	NS
Tratamiento	5	41.51	8.30	3.44	3.33	5.64	*	NS
Error	10	24.12	2.41					
Total	17							
CV = 27.77%							$\bar{x} = 5.59$	

NS: No Significativo

\*: Significativo

\*\*: Altamente significativo

En la **tabla 14**, muestra el resultado del coeficiente de varianza para la variable de número de brotes para esquejes de higuera en los 6 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos si existe diferencia estadísticamente significativa al 5%.

#### **4.1.4. Primera evaluación del diámetro de brotes (cm)**

Se realizó la evaluación de la característica agronómica de diámetro de brotes de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento, evaluados a los 98 días de instalado los tratamientos.

En los 06 tratamientos con uso de diversos niveles de mezcla de sustratos, los esquejes han recibido la misma variable de aplicación de la hormona Ácido Indolbutírico que a continuación se muestran en el tabla 15.

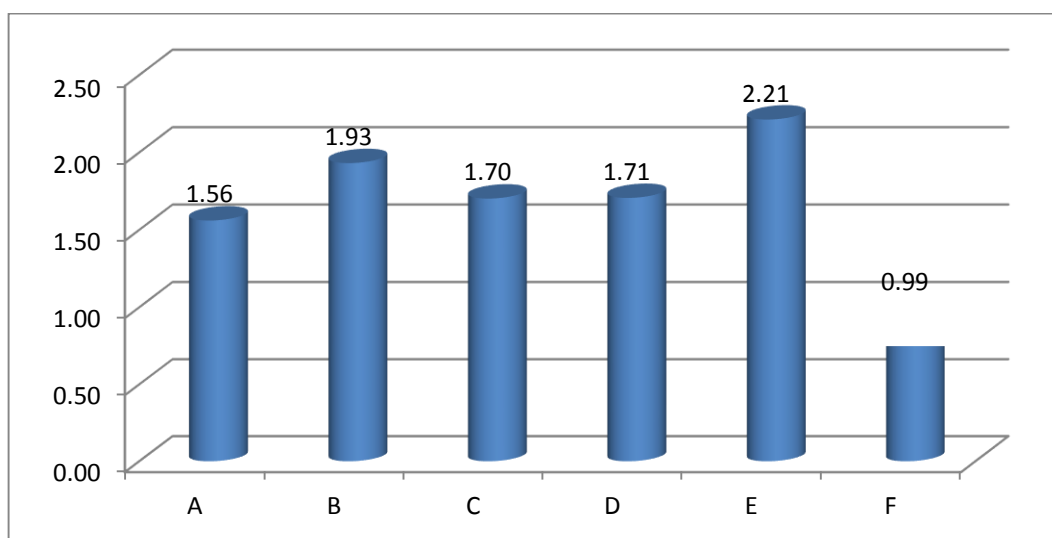
**Tabla 15**

*Primera evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm)*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	1.67	2.07	2.26	1.44	2.32	0.33	10.09
II	1.57	2.04	1.18	1.88	2.11	1.33	10.11
III	1.44	1.69	1.68	1.81	2.21	1.30	10.13
Tamaño de brotes	4.68	5.79	5.11	5.12	6.64	2.96	30.3
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	1.56	1.93	1.70	1.71	2.21	0.99	1.69

**Figura 21**

*Primera evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 98 días (cm)*



En la tabla 15 y la figura 21, muestra los resultados de diámetro de brotes evaluados a los 98 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento E = *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* muestra mejor resultado logrando un promedio 2.21 cm de diámetro de 37 plantas vivas, seguido por el tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* que muestra un promedio de 1.93 cm de diámetro de brote de 36 plantas vivas, seguido por el tratamiento D = *Tierra*

*agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4)* que muestra un promedio de 1.71 cm de diámetro de brote de 35 plantas vivas, estos tratamientos lograron mayores diámetros de brotes comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 16**

*ANOVA para el diámetro de brotes de esquejes por tratamiento a los 98 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	0.00	0.00	0.00	4.10	7.56	NS	NS
Tratamiento	5	2.53	0.51	0.10	3.33	5.64	NS	NS
Error	10	52.59	5.26					
Total	17							
CV = 137.5%							$\bar{x} = 1.69$	

NS: No Significativo

\*: Significativo

\*\*: Altamente significativo.

**En la tabla 16**, muestra el resultado del coeficiente de varianza para la variable de diámetro de brotes para esquejes de higuera en los 06 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos no existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles del 5% y 1%.

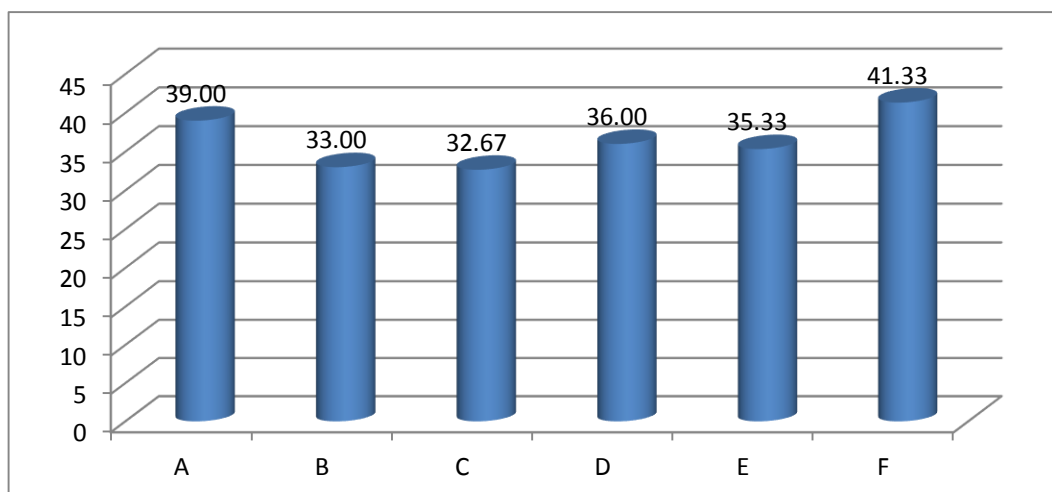
#### **4.1.5. Evaluación del tamaño de raíz (cm)**

Se realizó la evaluación de la característica agronómica del tamaño de raíz de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento, evaluados a los 98 días de instalado los tratamientos.

En los 06 tratamientos con uso de diversos niveles de mezcla de sustratos, los esquejes han recibido la misma variable de aplicación de la hormona Ácido Indolbutírico que a continuación se muestran en el tabla 17.

**Tabla 17***Evaluación del tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 98 días (cm)*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	42	41	31	27	29	47	217
II	36	40	37	36	50	34	233
III	39	18	30	45	27	43	202
Tamaño de raíz	117	99	98	108	106	124	652
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	39	33	32.67	36	35.33	41.33	36.22

**Figura 22***Evaluación del tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 98 días (cm)*

En la tabla 17 y la figura 22, muestra los resultados de tamaño de raíz evaluados a los 98 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento E = *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* muestra mejor resultado logrando un promedio 41.33 cm de tamaño de raíz de 37 plantas vivas, seguido por el tratamiento A = *Tierra agrícola (4) – turba (1) – arena fina (1)* que muestra un promedio de 39 cm de tamaño de raíz de 34 plantas vivas, seguido por el tratamiento D = *Tierra agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4)* que muestra un

promedio de 36 cm de tamaño de raíz de 34 plantas vivas, estos tratamientos lograron mayor tamaño de raíz comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 18**

*ANOVA para el tamaño de raíz de los esquejes de higuera por tratamiento a los 98 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	80.11	40.06	0.46	4.10	7.56	NS	NS
Tratamiento	5	173.11	34.62	0.39	3.33	5.64	NS	NS
Error	10	879.89	87.99					
Total	17							
CV = 25.90%							$\bar{x} = 36.22$	

NS No Significativo

\* Significativo

\*\*Altamente significativo

En la tabla 18, muestra el resultado del coeficiente de varianza para la variable de tamaño de raíz para esquejes de higuera en los 06 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos no existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles del 5% y 1%.

#### **4.1.6. Segunda evaluación de tamaño de brotes (cm)**

Se realizó la evaluación a la característica agronómica de tamaño de brotes de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento, evaluados a los 147 días de instalado los tratamientos.

En los 06 tratamientos con uso de diversos niveles de mezcla de sustratos, los esquejes han recibido la misma variable de aplicación de la hormona Ácido Indolbutírico que a continuación se muestran en el tabla 19

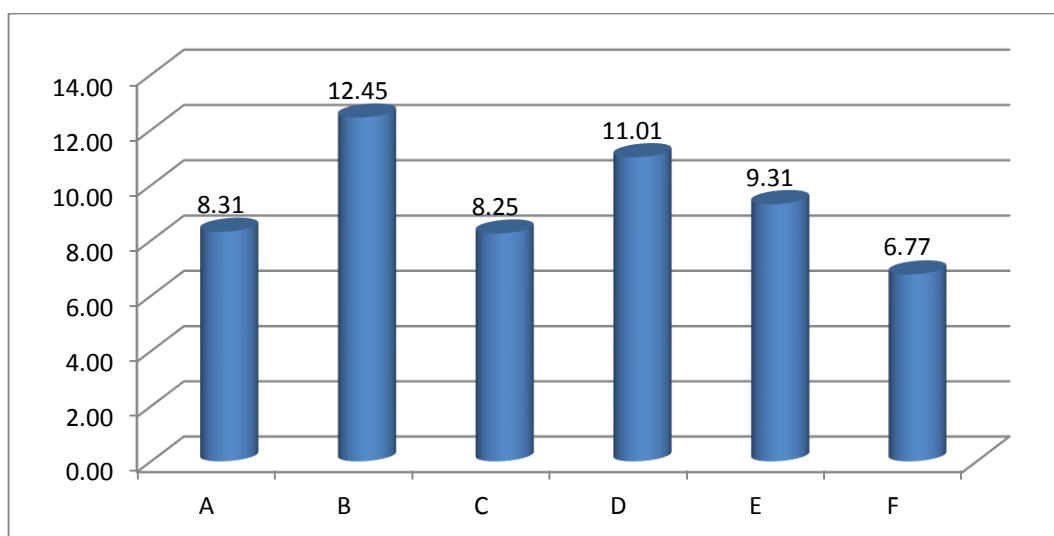
**Tabla 19**

*Segunda evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm)*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	7.88	15.0	10.6	7.50	9.13	2.38	52.49
II	6.56	12.1	6.00	13.5	7.69	8.88	54.73
III	10.5	10.1	8.13	12.0	11.1	9.06	60.89
Tamaño de brote	24.94	37.34	24.75	33.03	27.94	20.31	168.31
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	8.31	12.45	8.25	11.01	9.31	6.77	9.36

**Figura 23**

*Segunda evaluación de tamaño de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm)*



**En la tabla 19 y la figura 23,** muestra los resultados de tamaño de brotes evaluados a los 147 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento B = Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2) muestra mejor resultado logrando un promedio 12.45 cm de tamaño de brote de 36 plantas vivas, seguido por el tratamiento D = Tierra agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4) que muestra un promedio de 11.01 cm de tamaño de brote de 35 plantas vivas, seguido por el

tratamiento E = Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5) que muestra un promedio de 9.31 cm de tamaño de brote de 37 plantas vivas, estos tratamientos lograron mayor tamaño de brote comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 20**

*ANOVA para el tamaño de brotes de esquejes por tratamiento a los 147 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	6.43	3.22	0.41	4.10	7.56	NS	NS
Tratamiento	5	63.85	12.77	1.62	3.33	5.64	NS	NS
Error	10	78.67	7.87					
Total	17							
CV = 30.00%							$\bar{x} = 9.36$	

NS: No Significativo

\*: Significativo

\*\*: Altamente significativo.

En la **tabla 20**, muestra el resultado del coeficiente de varianza para la variable de tamaño de brote para esquejes de higuera en los 06 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos no existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles del 5% y 1%.

#### **4.1.7. Segunda evaluación del diámetro de brotes (cm)**

Se realizó la evaluación a la característica agronómica del diámetro de brotes de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento, evaluados a los 147 días de instalado los tratamientos.

En los 06 tratamientos con uso de diversos niveles de mezcla de sustratos, los esquejes han recibido la misma variable de aplicación de la hormona Ácido Indolbutírico que a continuación se muestran en el tabla 21.

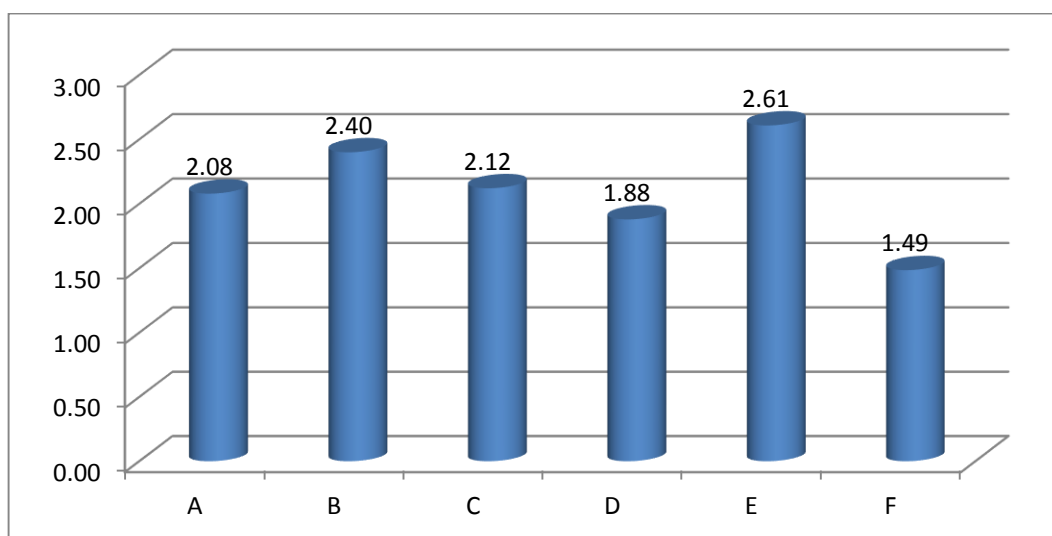
**Tabla 21**

*Segunda evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm)*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	2.14	2.90	2.62	1.60	2.72	0.61	12.59
II	2.03	2.59	1.71	2.01	2.39	2.00	12.73
III	2.07	1.71	2.04	2.03	2.72	1.84	12.41
Diámetro de brote	6.24	7.20	6.36	5.64	7.83	4.46	37.73
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	2.08	2.40	2.12	1.88	2.61	1.49	2.10

**Figura 24**

*Segunda evaluación de diámetro de brotes por esquejes de higuera a los 147 días (cm)*



En la tabla 21 y la figura 24, muestra los resultados de tamaño de brotes evaluados a los 147 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento E = *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* que muestra un promedio de 2.61 cm de diámetro de brote de 37 plantas vivas, seguido por el tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* que muestra un promedio de 2.40 cm de diámetro de brote de 36 plantas vivas, seguido por el tratamiento C = *Tierra agrícola*

(2) – turba (1) – arena fina (3) que muestra un promedio de 2.12 cm de diámetro de brote de 34 plantas vivas, estos tratamientos lograron mayor tamaño de brote comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 22**

*ANOVA para el diámetro de brotes de esquejes por tratamiento a los 147 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	0.00	0.00	0.00	4.10	7.56	NS	NS
Tratamiento	5	2.34	0.47	1.88	3.33	5.64	NS	NS
Error	10	2.54	0.25					
Total	17							
CV = 23.81%							$\bar{x} = 2.10$	

NS: No Significativo

\*: Significativo

\*\*: Altamente significativo

En la tabla 22, muestra el resultado del coeficiente de variancia para la variable de diámetro de brote para esquejes de higuera en los 06 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos no existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles del 5% y 1%.

#### **4.1.8. Segunda evaluación del tamaño de raíz (cm)**

Se muestra los resultados de tamaño de raíz de esquejes de higuera de una población total de 48 plantas por tratamiento, evaluados a los 147 días de instalado los tratamientos en el siguiente tabla.

En los 06 tratamientos con uso de diversos niveles de mezcla de sustratos, los esquejes han recibido la misma variable de aplicación de la hormona Ácido Indolbutírico que a continuación se muestran en el tabla 23.

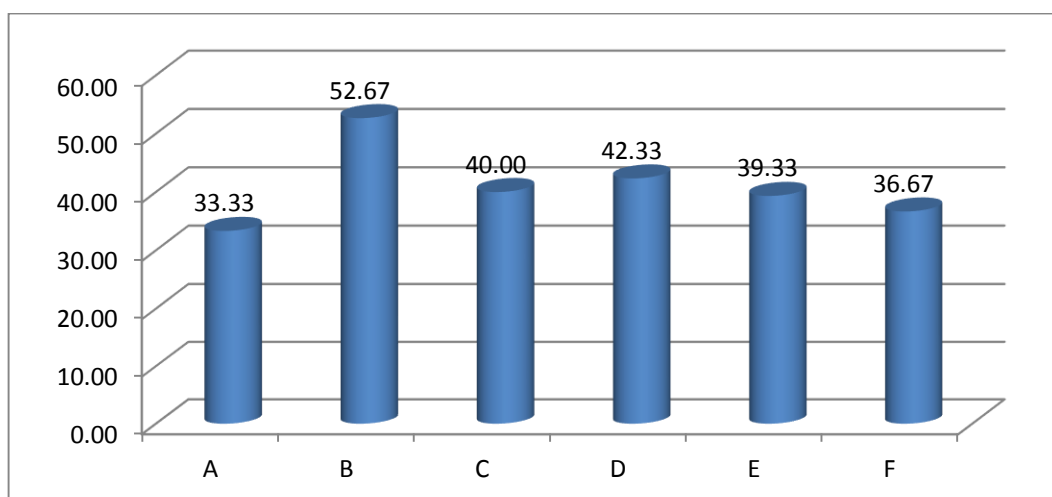
**Tabla 23**

*Segunda evaluación de tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 147 días*

Bloques	Tratamientos						Suma de bloques
	A	B	C	D	E	F	
I	28	42	45	45	44	29	233
II	45	65	32	45	32	42	261
III	27	51	43	37	42	39	239
Tamaño de raíz	100	158	120	127	118.00	110.00	733
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	18
Promedio	33.33	52.67	40.00	42.33	39.33	36.67	40.72

**Figura 25**

*Segunda evaluación de tamaño de raíz de los esquejes de higuera a los 147 días*



En la tabla 23 y la figura 25, muestra los resultados de tamaño de raíz evaluados a los 147 días de instalado los esquejes de higuera: El tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* que muestra un promedio de 52.67 cm de tamaño de raíz de 36 plantas vivas, seguido por el tratamiento D = *Tierra agrícola (1) – turba (1) – arena fina (4)* que muestra un promedio de 42.33 cm de tamaño de raíz de 35 plantas vivas, seguido por el tratamiento C = *Tierra agrícola (2) – turba (1) – arena fina (3)* que muestra un promedio de 40.00 cm de tamaño de raíz de 34 plantas vivas, estos tratamientos lograron mayor tamaño de brote

comparado con los otros tratamientos.

**Tabla 24**

*ANOVA para el tamaño de raíz de los esquejes de higuera por tratamiento a los 147 días*

Fuente de variancia	GL	SC	CM	Fc	Ft		Nivel de significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloques	2	72.44	36.22	0.51	4.10	7.56	NS	NS
Tratamiento	5	656.28	131.26	1.83	3.33	5.64	NS	NS
Error	10	716.89	71.69					
Total	17							
CV = 20.79%							$\bar{x} = 40.72$	

NS: No Significativo

\*: Significativo

\*\*: Altamente significativo

**En la tabla 24**, muestra el resultado del coeficiente de varianza para la variable de tamaño de raíz para esquejes de higuera en los 06 tratamientos evaluados, el resultado muestra que en los tratamientos no existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles del 5% y 1%.

## 4.2. Discusión de los resultados

Mendoza en su tesis: “Efecto de tres dosis de Root-hor en el enraizamiento de estacas de higo (*Ficus carica*) en condiciones de vivero”. Su objetivo es analizar y establecer el resultado de tres dosificaciones de Root Hor en la producción de raíces del Higo (*Ficus Carica* L.), conformados por cuatro tratamientos testigo (T0) en, T1 (200 ml HR), T2 (250 ml RH) y T3 (300 ml RH) con 4 repeticiones. Los mejores resultados se obtuvieron con una dosificación de 300 ml de Root-hor (RH), como promedio obtuvo 1.40 N° brotes, 20.73 N° hojas, 3,27 cm de altura planta, 9,25 N° de raíces y longitud de raíz 1,18 cm.

Se obtuvo un 77.08 % de prendimiento de 37 plantas vivas de una población de 48 la proporción de sustrato es *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* La cantidad aplicada es de 20 gr de la hormona enraizadora por tratamiento, también se llegó a los resultado 12.45 cm de tamaño, 2.61 cm de diámetro y 52.67 cm de tamaño de raíz.

### 4.3. Costo de producción por tratamientos

Los costos de producción son los esfuerzos económicos que se realizan para alcanzar los objetivos y afectan los resultados empresariales. Es el equivalente monetario de los bienes aplicados o consumidos en el proceso productivo.

#### 4.3.1. Evaluación del tratamiento A (4:1:1)

**Tabla 25**

*Costos de producción del tratamiento A (4:1:1)*

Costos Directos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Sub total en S/.
<b>Vivero frutícola</b>				<b>100.00</b>
Acondicionamiento de área	jornal	0.33***	50.00	16.67
Replanteo del diseño experimental	jornal	0.33***	50.00	16.67
Preparación del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Desinfección del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Embolsado	jornal	0.33***	50.00	16.67
Siembra de esquejes	jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Materiales</b>				<b>15.37</b>
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.1184*	50.00	5.92
Turba	m <sup>3</sup>	0.0296*	26.00	0.77
Arena fina	m <sup>3</sup>	0.0296*	50.00	1.48
Bolsas de 8"x12"x2µm	Und.	48.00	0.15	7.20
<b>Material Biológico</b>				<b>24.00</b>
Esquejes de higuera	Und.	48.00	0.50	24.00
<b>Insumos</b>				<b>10.83</b>
Hormona RAPID ROOT	gr	20.00**	0.54	10.83
<b>Labores Culturales</b>				<b>83.33</b>
Evaluación y manejo (riego, deshierbe, limpieza)	Jornal	1.33***	50.00	66.67
Control fitosanitario	Jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Total costos Directos</b>				<b>233.54</b>
<b>Costos Indirectos</b>				
Gastos administrativos (telefonía, agua)	5%	1	11.68	11.68
<b>Total costos Indirectos</b>				<b>11.68</b>
<b>Costo Total de Producción</b>				<b>245.21</b>
<b>Costo de producción por planta</b>				<b>5.11</b>
Costo de producción por 01 por una planta		5.11		
Precio esperado por planta. (A)		8.00		
Total producción (plantas vivas)		34.00		
Total Ingresos C=(A*B)		272.00		
Total Costo Producción (D)		245.21		
Utilidad (E) = (C-D)		26.79		
Rentabilidad G= (E/D)		11%		

En la tabla 25, muestra el costo de producción por plántula es S/ 5.11 Soles cuya rentabilidad es 11% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ 26.79 Soles.

\* Anexo N° 03. Cantidad de sustrato por tratamiento.

\*\* Anexo N° 04. Calculo cantidad de la hormona.

\*\*\* Anexo N° 06. Jornales realizados.

#### 4.3.2. Evaluación del tratamiento B (3:1:2)

**Tabla 26**

*Costos de producción del tratamiento B (3:1:2)*

Costos Directos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Sub total en S/.
<b>Vivero frutícola</b>				<b>100.00</b>
Acondicionamiento de área	jornal	0.33***	50.00	16.67
Replanteo del diseño experimental	jornal	0.33***	50.00	16.67
Preparación del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Desinfección del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Embolsado	jornal	0.33***	50.00	16.67
Siembra de esquejes	jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Materiales</b>				<b>15.37</b>
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.0888*	50.00	4.44
Turba	m <sup>3</sup>	0.0296*	26.00	0.77
Arena fina	m <sup>3</sup>	0.0592*	50.00	2.96
Bolsas de 8"x12"x2µm	Und.	48.00	0.15	7.20
<b>Material Biológico</b>				<b>24.00</b>
Esquejes de higuera	Und.	48.00	0.50	24.00
<b>Insumos</b>				<b>10.83</b>
Hormona RAPID ROOT	gr	20.00**	0.54	10.83
<b>Labores Culturales</b>				<b>83.33</b>
Evaluación y manejo (riego, deshierbe, limpieza)	Jornal	1.33***	50.00	66.67
Control fitosanitario	Jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Total costos Directos</b>				<b>233.54</b>
<b>Costos Indirectos</b>				
Gastos administrativos (telefonía, agua)	5%	1	11.68	11.68
<b>Total costos Indirectos</b>				<b>11.68</b>
<b>Costo Total de Producción</b>				<b>245.21</b>
<b>Costo de producción por planta</b>				<b>5.11</b>
Costo de producción por 01 por una planta		5.11		
Precio esperado por planta. (A)		8.00		
Total producción (plantas vivas)		36.00		
Total Ingresos C=(A*B)		288.00		
Total Costo Producción (D)		245.21		
Utilidad (E) = (C-D)		42.79		
Rentabilidad G= (E/D)		17%		

En la tabla 26, muestra el costo de producción por plántula es S/ 5.11 Soles cuya rentabilidad es 17% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ 42.79 Soles.

\* Anexo N° 03. Cantidad de sustrato por tratamiento.

\*\* Anexo N° 04. Calculo cantidad de la hormona.

\*\*\* Anexo N° 06. Jornales realizados.

### 4.3.3. Evaluación del tratamiento C (2:1:3)

**Tabla 27**

*Costos de producción del tratamiento C (2:1:3)*

Costos Directos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Sub total en S/.
<b>Vivero frutícola</b>				<b>100.00</b>
Acondicionamiento de área	jornal	0.33***	50.00	16.67
Replanteo del diseño experimental	jornal	0.33***	50.00	16.67
Preparación del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Desinfección del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Embolsado	jornal	0.33***	50.00	16.67
Siembra de esquejes	jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Materiales</b>				<b>15.37</b>
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.0592*	50.00	2.96
Turba	m <sup>3</sup>	0.0296*	26.00	0.77
Arena fina	m <sup>3</sup>	0.0888*	50.00	4.44
Bolsas de 8"x12"x2µm	Und.	48.00	0.15	7.20
<b>Material Biológico</b>				<b>24.00</b>
Esquejes de higuera	Und.	48.00	0.50	24.00
<b>Insumos</b>				<b>10.83</b>
Hormona RAPID ROOT	gr	20.00**	0.54	10.83
<b>Labores Culturales</b>				<b>83.33</b>
Evaluación y manejo (riego, deshierbe, limpieza)	Jornal	1.33***	50.00	66.67
Control fitosanitario	Jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Total costos Directos</b>				<b>233.54</b>
<b>Costos Indirectos</b>				
Gastos administrativos (telefonía, agua)	5%	1	11.68	11.68
<b>Total costos Indirectos</b>				<b>11.68</b>
<b>Costo Total de Producción</b>				<b>245.21</b>
<b>Costo de producción por planta</b>				<b>5.11</b>
Costo de producción por 01 por una planta		5.11		
Precio esperado por planta. (A)		8.00		
Total producción (plantas vivas)		34.00		
Total Ingresos C=(A*B)		272.00		
Total Costo Producción (D)		245.21		
Utilidad (E) = (C-D)		26.79		
Rentabilidad G= (E/D)		11%		

En la tabla 27, muestra el costo de producción por plántula es S/ 5.11 Soles cuya rentabilidad es 11% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ 26.79 Soles.

\* Anexo N° 03. Cantidad de sustrato por tratamiento.

\*\* Anexo N° 04. Calculo cantidad de la hormona.

\*\*\* Anexo N° 06. Jornales realizados.

#### 4.3.4. Evaluación del tratamiento D (1:1:4)

**Tabla 28**

*Costos de producción del tratamiento D (1:1:4)*

Costos Directos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Sub total en S/.
<b>Vivero frutícola</b>				<b>100.00</b>
Acondicionamiento de área	jornal	0.33***	50.00	16.67
Replanteo del diseño experimental	jornal	0.33***	50.00	16.67
Preparación del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Desinfección del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Embolsado	jornal	0.33***	50.00	16.67
Siembra de esquejes	jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Materiales</b>				<b>15.37</b>
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.0296*	50.00	1.48
Turba	m <sup>3</sup>	0.0296*	26.00	0.77
Arena fina	m <sup>3</sup>	0.1184*	50.00	5.92
Bolsas de 8"x12"x2µm	Und.	48.00	0.15	7.20
<b>Material Biológico</b>				<b>24.00</b>
Esquejes de higuera	Und.	48.00	0.50	24.00
<b>Insumos</b>				<b>10.83</b>
Hormona RAPID ROOT	gr	20.00**	0.54	10.83
<b>Labores Culturales</b>				<b>83.33</b>
Evaluación y manejo (riego, deshierbe, limpieza)	Jornal	1.33***	50.00	66.67
Control fitosanitario	Jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Total costos Directos</b>				<b>233.54</b>
<b>Costos Indirectos</b>				
Gastos administrativos (telefonía, agua)	5%	1	11.68	11.68
<b>Total costos Indirectos</b>				<b>11.68</b>
<b>Costo Total de Producción</b>				<b>245.21</b>
<b>Costo de producción por planta</b>				<b>5.11</b>
Costo de producción por 01 por una planta		5.11		
Precio esperado por planta. (A)		8.00		
Total producción (plantas vivas)		35.00		
Total Ingresos C=(A*B)		280.00		
Total Costo Producción (D)		245.21		
Utilidad (E) = (C-D)		34.79		
Rentabilidad G= (E/D)		14%		

En la tabla 28, muestra el costo de producción por plántula es S/ 5.11 Soles cuya rentabilidad es 14% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ 34.79 Soles.

\* Anexo N° 03. Cantidad de sustrato por tratamiento.

\*\* Anexo N° 04. Calculo cantidad de la hormona.

\*\*\* Anexo N° 06. Jornales realizados.

#### 4.3.5. Evaluación del tratamiento E (0:1:5)

**Tabla 29**

*Costos de producción del tratamiento E (0:1:5)*

Costos Directos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Sub total en S/.
<b>Vivero frutícola</b>				<b>100.00</b>
Acondicionamiento de área	jornal	0.33***	50.00	16.67
Replanteo del diseño experimental	jornal	0.33***	50.00	16.67
Preparación del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Desinfección del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Embolsado	jornal	0.33***	50.00	16.67
Siembra de esquejes	jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Materiales</b>				<b>15.37</b>
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	-*	50.00	-
Turba	m <sup>3</sup>	0.0296*	26.00	0.77
Arena fina	m <sup>3</sup>	0.1480*	50.00	7.40
Bolsas de 8"x12"x2µm	Und.	48.00	0.15	7.20
<b>Material Biológico</b>				<b>24.00</b>
Esquejes de higuera	Und.	48.00	0.50	24.00
<b>Insumos</b>				<b>10.83</b>
Hormona RAPID ROOT	gr	20.00**	0.54	10.83
<b>Labores Culturales</b>				<b>83.33</b>
Evaluación y manejo (riego, deshierbe, limpieza)	Jornal	1.33***	50.00	66.67
Control fitosanitario	Jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Total costos Directos</b>				<b>233.54</b>
<b>Costos Indirectos</b>				
Gastos administrativos (telefonía, agua)	5%	1	11.68	11.68
<b>Total costos Indirectos</b>				<b>11.68</b>
<b>Costo Total de Producción</b>				<b>245.21</b>
<b>Costo de producción por planta</b>				<b>5.11</b>
Costo de producción por 01 por una planta	5.11			
Precio esperado por planta. (A)	8.00			
Total producción (plantas vivas)	37.00			
Total Ingresos C=(A*B)	296.00			
Total Costo Producción (D)	245.21			
Utilidad (E) = (C-D)	50.79			
Rentabilidad G= (E/D)	21%			

En la tabla 29, muestra el costo de producción por plántula es S/ 5.11 Soles cuya rentabilidad es 21% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ 50.79 Soles.

\* Anexo N° 03. Cantidad de sustrato por tratamiento.

\*\* Anexo N° 04. Calculo cantidad de la hormona.

\*\*\* Anexo N° 06. Jornales realizados.

#### 4.3.6. Evaluación del tratamiento F (3:2:1)

**Tabla 30**

*Costos de producción del tratamiento F (3:2:1)*

Costos Directos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Sub total en S/.
<b>Vivero frutícola</b>				<b>100.00</b>
Acondicionamiento de área	jornal	0.33***	50.00	16.67
Replanteo del diseño experimental	jornal	0.33***	50.00	16.67
Preparación del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Desinfección del sustrato	jornal	0.33***	50.00	16.67
Embolsado	jornal	0.33***	50.00	16.67
Siembra de esquejes	jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Materiales</b>				<b>14.66</b>
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.0888*	50.00	4.44
Turba	m <sup>3</sup>	0.0592*	26.00	1.54
Arena fina	m <sup>3</sup>	0.0296*	50.00	1.48
Bolsas de 8"x12"x2µm	Und.	48.00	0.15	7.20
<b>Material Biológico</b>				<b>24.00</b>
Esquejes de higuera	Und.	48.00	0.50	24.00
<b>Insumos</b>				<b>10.83</b>
Hormona RAPID ROOT	gr	20.00**	0.54	10.83
<b>Labores Culturales</b>				<b>83.33</b>
Evaluación y manejo (riego, deshierbe, limpieza)	Jornal	1.33***	50.00	66.67
Control fitosanitario	Jornal	0.33***	50.00	16.67
<b>Total costos Directos</b>				<b>232.83</b>
<b>Costos Indirectos</b>				
Gastos administrativos (telefonía, agua)	5%	1	11.64	11.64
<b>Total costos Indirectos</b>				<b>11.64</b>
<b>Costo Total de Producción</b>				<b>244.47</b>
<b>Costo de producción por planta</b>				<b>5.09</b>
Costo de producción por 01 por una planta		5.09		
Precio esperado por planta. (A)		8.00		
Total producción (plantas vivas)		25.00		
Total Ingresos C=(A*B)		200.00		
Total Costo Producción (D)		244.47		
Utilidad (E) = (C-D)		-44.47		
Rentabilidad G= (E/D)		-18%		

En la tabla 30, muestra el costo de producción por plántula es S/ 5.09 Soles cuya rentabilidad es -18% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ -44.47 Soles.

\* Anexo N° 03. Cantidad de sustrato por tratamiento.

\*\* Anexo N° 04. Calculo cantidad de la hormona.

\*\*\* Anexo N° 06. Jornales realizados.

## CONCLUSIONES

- ❖ Se determinó la efectividad del enraizamiento y prendimiento de los esquejes de higuera con diferentes proporciones de sustrato donde tratamiento E = *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* obtuvo un 77.08 % de prendimiento en una población de 48 plantas (37 plantas vivas).
- ❖ Se registró las variables agronómicas el desarrollo del brote de los esquejes de higuera donde se obtuvo el tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* muestra mejor resultado logrando un promedio 12.45 cm de tamaño, Llegamos a la conclusión del diámetro del brote de los esquejes de higuera el tratamiento E = *Tierra agrícola (0) – turba (1) – arena fina (5)* que muestra un promedio de 2.61 cm de diámetro, llegamos a la conclusión de la longitud de raíz en plantas de higuera el tratamiento B = *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* que muestra un promedio de 52.67 cm de tamaño de raíz.
- ❖ Se calculó los costos de producción por tratamientos de estudio el cual ha permitido optar la siguiente conclusión. El costo de producción de una plántula es S/ 5.11 Soles en el tratamiento E cuya rentabilidad es de 21% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ 50.79 Soles, seguido del tratamiento B cuya rentabilidad es de 17% sobre el costo de producción, la utilidad es de S/ 42.79 Soles y continuando el tratamiento D cuyo rentabilidad es de 14% sobre el costo de producción, la utilidad es de S/ 34.79 Soles, los tratamientos A y C, su rentabilidad es de 11% sobre el costo de producción, la utilidad es de S/ 26.79 Soles, finalizando el tratamiento F su rentabilidad no es favorable con un -18% sobre el costo de producción su utilidad es con un déficit de S/ - 44.47 Soles.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda utilizar la proporción 3:1:2: *Tierra agrícola (3) – turba (1) – arena fina (2)* utilizando la hormona ácido indolbutírico ya que en este tratamiento se manifestó un buen tamaño de brotes y un buen sistema radicular.
- ❖ Utilizar esquejes de higuera de 30 cm de longitud.
- ❖ Darle forma a la planta mediante poda, para ayudar a su desarrollo orientado a soportar su follaje.
- ❖ Desarrollar más ensayos en la propagación de la higuera ya que es muy resistentes a plagas y sequias.

## ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### Recursos

### Materiales y equipos

#### Material biológico

- ❖ Esquejes de higuera de la variedad negra.

#### Materiales de campo

- ❖ Pico.
- ❖ Pala.
- ❖ Wincha.
- ❖ Metro.
- ❖ Rastrillo.
- ❖ Cordel
- ❖ Zaranda
- ❖ Regadera.
- ❖ Carretilla.
- ❖ Balanza de precisión.
- ❖ Bolsas de polietileno de 8"x12"x 2 μ.
- ❖ Hormona Ácido Indolbutírico (A.I.B).
- ❖ Sustrato (tierra agrícola, turba y arena fina).

#### Materiales de gabinete

- ❖ Libros.
- ❖ Fichas de evaluación.
- ❖ Tableros.
- ❖ Lapiceros.
- ❖ Papeles A4.

- ❖ Lápiz.
- ❖ Regla.

### Equipos

- ❖ Cámara fotográfica digital.
- ❖ USB.
- ❖ Servicio de internet.
- ❖ Computadora.
- ❖ Impresora.
- ❖ Calculadora.

### Cronograma de actividades

Nº	ACTIVIDADES	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
01	Recopilación de datos e informaciones	X								
02	Presentación y aprobación del proyecto de tesis		X							
03	Ejecución del proyecto de investigación			X	X	X	X			
04	Evaluación del proyecto de investigación			X	X	X	X			
05	Conclusión del proyecto de investigación							X		
06	Procesamiento de datos							X		
07	Redacción de trabajo de tesis								X	
08	Presentación de proyecto de tesis								X	
09	Sustentación de tesis									X

## Presupuesto y financiamiento

### Presupuesto

ITEM	PARTIDAS	UNID	CANT	C.U S/.	C.T S/.
<b>A</b>	<b>VIVERO FRUTICOLA</b>				<b>1080.00</b>
01	Acondicionamiento de área	jornal	04	45.00	180.00
02	Apretura de hoyos para rollizos	jornal	04	45.00	180.00
03	Construcción de tinglado	jornal	04	45.00	180.00
04	Instalación de la malla RASCHELL	jornal	02	45.00	90.00
05	Replanteo del diseño experimental	jornal	02	45.00	90.00
06	Preparación del sustrato	jornal	02	45.00	90.00
07	Desinfección del sustrato	jornal	02	45.00	90.00
08	Embolsado	jornal	02	45.00	90.00
09	Siembra de esquejes	jornal	02	45.00	90.00
<b>B</b>	<b>MATERIALES</b>				<b>1131.00</b>
01	Turba	m <sup>3</sup>	0.75	70.00	52.50
02	Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.75	30.00	22.50
03	Arena fina	m <sup>3</sup>	02	70.00	140.00
04	Bolsas de 8"x12"	ciento	3	15.00	45.00
05	Malla RASCHELL	m	10	7.00	70.00
06	Rollizos de eucalipto	Und.	12	10.00	120.00
07	Papeles A4 210 x 297mm.	millar	02	30.00	60.00
08	Lápices, borradores, tajadores, plumones, lapiceros y correctores 1/2 doc C/U.	global	01	30.00	60.00
09	Cuadernos	Und.	1	1.00	1.00
10	Tableros de campo	Und.	01	10.00	10.00
11	Tipeo de tesis	Ejem	05	45.00	225.00
12	Impresión	Ejem	05	30.00	150.00
13	Empastado	Ejem	05	35.00	175.00
<b>C</b>	<b>MATERIAL BIOLÓGICO</b>				<b>144.00</b>
01	Esquejes	Und.	288	0.50	144.00
<b>D</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>335.00</b>
01	Picos	Und.	02	25.00	50.00
02	Pala	Und.	01	30.00	30.00
03	Wincha	Und.	01	10.00	10.00
04	Rastrillo	Und.	01	15.00	15.00
05	Cordel	m	60	0.50	30.00
06	Zaranda	Und.	01	200.00	200.00
07	Balanza de precisión	Und.	01	80.00	80.00
08	Regadera	Und.	01	25.00	25.00
09	Carretilla	Und.	01	130.00	130.00
10	Manguera ¾	m	10	1.50	15.00
<b>E</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>65.00</b>
01	Hormona RAPID ROOT	Lts.	01	65.00	65.00
<b>F</b>	<b>EQUIPOS</b>				<b>480.00</b>
01	Cámara fotográfica digital	Und.	01	120.00	120.00
02	USB	Und.	01	30.00	30.00
03	Servicio de internet	Hr.	30	1.00	30.00
04	Libros	Und.	03	100.00	300.00
<b>G</b>	<b>TRANSPORTE</b>				<b>120.00</b>
01	Tramo urbano	pasaje	120	1.00	120.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3355.00</b>
<b>H</b>	<b>IMPREVISTOS (10%)</b>				<b>335.50</b>
<b>TOTAL</b>					<b>3690.50</b>

## **Financiamiento**

El financiamiento de la investigación se ha realizado por el autor de esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Agusti Manuel, (2004.) Fruticultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España. Págs. 417-425.
- ❖ Alessandri, María del Pilar, (2009). “Papel de nutrición mineral la formación de raíces adventicias en plantas leñosas”. Pesquisa florestal Brasileira, Colombo, N°. 58. Págs. 35-47.
- ❖ Barbat, Teresa. (2006). “La multiplicación de las plantas”. Viveros. Págs. 33-43.
- ❖ Bendezú Castillo, Oseas Roger, (2015). “Propagación vegetativa de stevia Rebaudiana bertonii con aplicación de Ácido Indol-acético – satipo”. Universidad Nacional del Centro del Perú Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Forestal Tropical Satipo, Perú. Pág. 01.
- ❖ Calderón, Arturo. (2006). Sustratos agrícolas (en línea). Chile, Proyecto Fondef D011063. Pág. 10. Recuperado de <https://lecturayescrituraunrn.files.wordpress.com/2013/08/sustratos-agricolas1.pdf>
- ❖ Cabrera Medina, Cesar y Perdomo Molina, Andrés. (2011). “El estaquillado de la higuera”. Pág. 35-38.
- ❖ Condit Judson, Ira. (2000). T The Fig New Series of Plant Science Book. Estados Unidos editorial Chronica Botanica. Pág. 25.
- ❖ FAO. El cultivo protegido en clima mediterráneo. Manual preparado el grupo de cultivos hortícolas dirección de producción y protección vegetal. 2002. Pág. 143.
- ❖ FAO, (2006). Contenido nutricional del higo.
- ❖ Flores Dominguez, Antonio. (1990). La higuera frutal mediterráneo para climas cálidos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España. Págs. 157, 190.

- ❖ Flores Mora, Dora María. (2008). “Cultivo de tejidos en (*Ficus carica*) con miniestacas”. Universidad de Costa Rica Costa Rica. Pág. 02
- ❖ García Noguera, Vicente. (2006). Sustratos para la producción de plántones hortícolas (en línea). Uruguay, Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento Producción Vegetal Centro Regional Sur. Pág. 06.
- ❖ Giraldo Ríos, Dany, (2005), Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales - UPOV.
- ❖ Gallo, Robert y Obrego, Viana. (2005). Evaluación agronómica de sustratos orgánicos en la producción de plántones de tomate *Lycopersicon esculentum* (en línea). Tesis Ing. Agr. Montevideo, UY, Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Pág. 80.
- ❖ Hartmann Hudson, Tomas. (1999). Propagación de plantas principios y prácticas. Editorial Continental S.A. de C.V. México. Pág. 760.
- ❖ Hartmann Hudson, Tomas. (1995). Propagación de plantas. Principios y prácticas. 4ª ed. Continental. México. Pág. 760.
- ❖ Hormonas de Enraizamiento: Inabar (2013). A.I.B. (Ácido indo butírico). s.f. (en línea). Consultado el 28 abr. Disponible en: <http://www.inabar.com/>
- ❖ INFOAGRO (Información Agrícola, ES). (2010). Cultivo de tomate. España, Editorial Agrícola Española, S.A. Pág. 04
- ❖ INFOAGRO. (2002). “Tipos de sustratos de cultivos”. Pág. 09
- ❖ Lavin Acevedo, Arturo. Y Matsuya Kuni, Jorge Riquelme. (2004). “Frutales: Especies con potencial en el secano interior”. Chillan, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA 1(120). Págs. 81-95.
- ❖ Lucero Arroyo, Dor Esrefanía. (2013). “Enraizamiento de esquejes para la producción de plantas de café variedad robusta *coffea canephora*.” Universidad

Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Agronómica Ambato – Ecuador.  
Pág. 13.

- ❖ Mangiarua, Luis Alfredo. (2008). “Como hacer un esqueje”. Págs. 23-27.
- ❖ Melgarejo Moreno, Pablo. (2000). “Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas”. (Vol. I). El medio ecológico, la higuera, el alcaparro y el nopal.1ª Edición. AMV Ediciones- Mundi-Prensa. Madrid, España. Págs. 250, 265.
- ❖ Mendoza Ramírez, Jorge Luis (2019). “Efecto de tres dosis de root-hor en el enraizamiento de estacas de higo (*Ficus carica*) en condiciones de vivero”. Universidad Nacional del Santa Facultad de Ingeniería Escuela profesional de Ingeniería Agrónoma Nuevo Chimbote – Perú. Pág. 09.
- ❖ Morales Mateos, Jacob. (2006). “La explotación de los recursos vegetales de la prehistoria de las Islas Canarias”. Una aproximación carpológica a la economía, ecología y sociedad de los habitantes prehispánicos de Gran Canaria. Tesis doctoral. Departamento Ciencias Históricas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Pág. 428.
- ❖ Muñoz Aravena, Víctor. (2011). “Higuera (Recopilación de Información Bibliográfica). FIA, Centro de Estudios de Zonas Aridas”. Chile. Pág. 09.
- ❖ Neyra López, Mary Rossana (2018) “Efecto de tres enraizantes en la propagación asexual de esquejes de clavel (*Dianthus caryophyllus*, L.), en condiciones de invernadero”. Universidad Nacional de Huancavelica. Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía
- ❖ Nuez Viñals, Fernando. (2001). El cultivo de tomate. México, Ediciones Mundi Prensa Rica CATIE. Pág. 08.
- ❖ Ochoa J. Rego (2008). “Enraizamiento de esquejes apicales en madroño (*Arbutus unedo*) mediante reguladores de crecimiento”. Departamento de

Producción Vegetal, Universidad Politécnica de Cartagena. 30203 Cartagena, España. Pág. 104.

- ❖ Palma Huamani, Moisés, (2017). “Utilización de hormonas enraizadoras en la propagación vegetativa del sauco (*Sambucus peruviana* hbk.), en el vivero de Kesari distrito de Circa – Abancay”. Pág. 04.
- ❖ Prativiera, Antonio Gabriel y Godoy, Aliverti. (2001). “El cultivo de la higuera”. Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias, Centro Regional Catamarca, La Rioja, Argentina. Pág. 45.
- ❖ Pizarro, J. (2017). “Efecto de la fitohormona rootone (AIB) y dos enraizadores naturales en estacas de granado (*Punica granatum* L) en el distrito de Pariacoto” (Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Huaraz, Perú. Pág. 16.
- ❖ Poma Quispe, Maliba. (2017). “Efecto de enraizante en la propagación asexual de esquejes de lirio (*Lilium* sp.) En condiciones de invernadero”. Universidad nacional de Huancavelica Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía. Pág. 05.
- ❖ Rojas González, Salvado. (2004). “Propagación asexual de plantas”. Conceptos básicos y experiencias con especies amazónicas. Ed. Produmedios. Colombia. Págs. 56, 70.
- ❖ Taíz, Lincoln; Zeiger, Eduardo. (2006). “Fisiología Vegetal”. Universitat Jaume. 3º Edición. Pág. 28.
- ❖ Theophrastus, Arthur. (2003). Enquiry into Plants: Books 6-9; Treatise on Odours; Concerning Weather Signs. Translated by A. Hort. Loeb Classical Library. ISBN 0-674-99088-9.
- ❖ Universidad Autónoma de Baja California Sur. (2013).

- ❖ Valencia González, Juan José (2014). “Propagación por esquejes herbáceos de jigacho (*Vasconcella stipulata* v. badillo)”; Universidad Técnica de Ambato Facultad De Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agronómica Cevallos – Ecuador. Pág. 06.
- ❖ Zavala Yac, Carlos Luis (2018). “Evaluación de tres Enraizadores en tres Sustratos en el cultivo de Manzanilla (*Crataegus guatemalensis*) en santa lucía utatlán, sololá. Pag. 06.

# **ANEXOS**

### Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Indicadores	Índice
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál de las proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico en el enraizamiento los esquejes de higuera en condiciones de vivero?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Evaluar el enraizamiento de esquejes de higuera (Ficus carica L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico Tamburco – Abancay – 2017.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Mediante las condiciones de vivero en el Distrito de Tamburco uno de los diferentes tratamientos con diferentes proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico obtendrá mayor efectividad en el prendimiento.</p>	<p><b>Método:</b> Investigación es cuantitativa.</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> exploratorio</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> nivel experimental</p> <p><b>Diseño experimental:</b> Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de sustrato por tratamiento</li> <li>- Cantidad de Prendimiento</li> <li>- Número de brotes</li> <li>- Tamaño de brotes</li> <li>- Diámetro de brotes</li> <li>- Tamaño de raíz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- m<sup>3</sup></li> <li>- gr</li> <li>- %</li> <li>- Nominal</li> <li>- cm</li> <li>- cm</li> <li>- cm</li> </ul>
<p><b>Problema Específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál es la diferencia significativa entre los tratamientos para el enraizamiento?</li> <li>- ¿Cuánto es el prendimiento de los esquejes de higuera (Ficus carica L.) con diferentes proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico en la condiciones de vivero.</li> </ul>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la efectividad del enraizamiento y prendimiento de esquejes de higuera con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico.</li> <li>- Registrar variables agronómicas (desarrollo del brote, diámetro del brote y longitud de raíz) en plántulas de higuera provenientes de los tratamientos de estudio (tierra agrícola, turba y arena fina).</li> <li>- Calcular los costos de producción de los tratamientos en estudio y su rentabilidad.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existirá diferencia significativa entre los tratamientos para el enraizamiento.</li> <li>- Mediante el enraizamiento de esquejes de higuera (Ficus carica L.) con diferentes proporciones de sustrato más la hormona Ácido Indolbutírico, uno con uno tratamiento obtendrá mayor efectividad.</li> </ul>			

## Anexo 2. Instrumentos de recolección de información.

### Porcentaje de prendimiento por tratamiento

BLOQUE I	
Tratamiento A	
Planta ger.	Plantas instaladas
10	16

BLOQUE II	
Tratamiento A	
Planta ger.	Plantas instaladas
14	16

BLOQUE III	
Tratamiento A	
Planta ger.	Plantas instaladas
10	16

Tratamiento B	
Planta ger.	Plantas instaladas
14	16

Tratamiento B	
Planta ger.	Plantas instaladas
12	16

Tratamiento B	
Planta ger.	Plantas instaladas
10	16

Tratamiento C	
Planta ger.	Plantas instaladas
13	16

Tratamiento C	
Planta ger.	Plantas instaladas
10	16

Tratamiento C	
Planta ger.	Plantas instaladas
11	16

Tratamiento D	
Planta ger.	Plantas instaladas
10	16

Tratamiento D	
Planta ger.	Plantas instaladas
11	16

Tratamiento D	
Planta ger.	Plantas instaladas
14	16

Tratamiento E	
Planta ger.	Plantas instaladas
15	16

Tratamiento E	
Planta ger.	Plantas instaladas
11	16

Tratamiento E	
Planta ger.	Plantas instaladas
11	16

Tratamiento F	
Planta ger.	Plantas instaladas
3	16

Tratamiento F	
Planta ger.	Plantas instaladas
11	16

Tratamiento F	
Planta ger.	Plantas instaladas
11	16

Fuente: Recopilación propia.



## FICHA DE LEVANTAMIENTO DE DATOS



.....  
FECHA: .....

N°	Bloques		
	I	II	III
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
Sumatoria			
Promedio			
Sumatoria promedio			
Promedio Final			

N°	Bloques		
	I	II	III
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
Sumatoria			
Promedio			
Sumatoria promedio			
Promedio Final			

N°	Bloques		
	I	II	III
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
Sumatoria			
Promedio			
Sumatoria promedio			
Promedio Final			

Fuente: Recopilación propia.



## FICHA DE LEVANTAMIENTO DE DATOS



.....  
FECHA: .....

N°	Bloques		
	I	II	III
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
Sumatoria			
Promedio			
Sumatoria promedio			
Promedio Final			

N°	Bloques		
	I	II	III
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
Sumatoria			
Promedio			
Sumatoria promedio			
Promedio Final			

N°	Bloques		
	I	II	III
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
Sumatoria			
Promedio			
Sumatoria promedio			
Promedio Final			

Fuente: Recopilación propia.

### Anexo 3. Calculo el volumen de la bolsa de polietileno

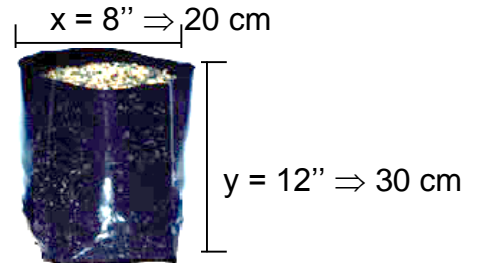
#### Volumen teórico

#### ❖ Conversión de pulgadas a centímetros (8"x12"x2μ)

- Hallando el diámetro de la bolsa de polietileno.

$$\begin{array}{l} 1'' \quad \text{_____} \quad 2.54 \text{ cm} \\ 8'' \quad \text{_____} \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{8'' \times 2.54 \text{ cm}}{1''} = 20 \text{ cm}$$



- Hallando la altura de la bolsa de polietileno.

$$\begin{array}{l} 1'' \quad \text{_____} \quad 2.54 \text{ cm} \\ 12'' \quad \text{_____} \quad y \end{array}$$

$$y = \frac{12'' \times 2.54 \text{ cm}}{1''} = 30 \text{ cm}$$

- Hallando el radio de la bolsa de polietileno.

$$r = 20 \text{ cm} \div 2 = 10 \text{ cm}$$

- Reemplazando en la formula.

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = 3.14 \times (10 \text{ cm})^2 \times 30 \text{ cm}$$

$$V = 9420 \text{ cm}^3 \text{ en cada bolsas.}$$

- Hallando la cantidad de sustrato.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ bolsa} \quad \text{_____} \quad 9420 \text{ cm}^3 \\ 288 \text{ bolsa} \quad \text{_____} \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{288 \times 9420 \text{ cm}^3}{1} = 2\,712\,960 \text{ cm}^3$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ m}^3 \quad \text{_____} \quad 1\,000\,000 \text{ cm}^3 \\ x \quad \text{_____} \quad 2\,712\,960 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$x = \frac{1 \text{ m}^3 \times 2\,712\,960 \text{ cm}^3}{1\,000\,000 \text{ cm}^3}$$

$$x = 2.71 \text{ m}^3 \text{ de sustrato.}$$

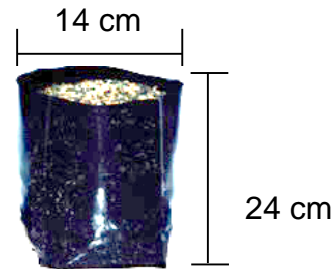
### Volumen práctico.

- Reemplazando en la formula

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = 3.14 \times (7\text{cm})^2 \times 24\text{cm}$$

$$V = 3\,692.64\text{ cm}^3$$



- Convirtiendo a  $\text{m}^3$

$$\begin{array}{l} 1\,000\,000\text{ cm}^3 \text{ _____ } 1\text{m}^3 \\ 3692.64\text{ cm}^3 \text{ _____ } x \end{array}$$

$$\frac{3692.64\text{ cm}^3 \times 1\text{ m}^3}{1\,000\,000\text{cm}^3} = 0.00369264 \cong 0.0037\text{ m}^3 \text{ en una bolsa.}$$

$$\text{Hallando la constante} \Rightarrow 0.0037\text{ m}^3 / 6 = 0.000617\text{ m}^3$$

$$\begin{array}{l} 1\text{ bolsa} \text{ _____ } 0.0037\text{ m}^3 \\ 288\text{ bolsas} \text{ _____ } x \end{array}$$

$$x = \frac{288\text{ bolsas} \times 0.0037\text{ m}^3}{1\text{ bolsa}} = 1.0656\text{ m}^3$$

$$x = 1.10\text{ m}^3 \text{ de sustrato.}$$

## Anexo 4. Hallando la proporción de sustrato por tratamiento.

### Tratamiento A

#### Para 01 bolsa de polietileno

Tierra Agrícola	$4 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.002467$	$\text{m}^3$
Turba	$1 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.000617$	$\text{m}^3$
Arena	$\frac{1}{6} \times 0.00061667 \text{ m}^3 = \underline{0.000617}$	$\text{m}^3$
	0.003700	$\text{m}^3$

#### Para 48 bolsas de polietileno

Tierra Agrícola	$0.002467 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.1184$	$\text{m}^3$
Turba	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0296$	$\text{m}^3$
Arena	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = \underline{0.0296}$	$\text{m}^3$
	0.1776	$\text{m}^3$

### Tratamiento B

#### Para 01 bolsa de polietileno

Tierra Agrícola	$3 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.001850$	$\text{m}^3$
Turba	$1 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.000617$	$\text{m}^3$
Arena	$\frac{2}{6} \times 0.00061667 \text{ m}^3 = \underline{0.001233}$	$\text{m}^3$
	0.003700	$\text{m}^3$

#### Para 48 bolsas de polietileno

Tierra Agrícola	$0.001850 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0888$	$\text{m}^3$
Turba	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0296$	$\text{m}^3$
Arena	$0.001233 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = \underline{0.0592}$	$\text{m}^3$
	0.1776	$\text{m}^3$

### Tratamiento C

#### Para 01 bolsa de polietileno

Tierra Agrícola	$2 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.001233$	$\text{m}^3$
Turba	$1 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.000617$	$\text{m}^3$
Arena	$\frac{3}{6} \times 0.00061667 \text{ m}^3 = \underline{0.001850}$	$\text{m}^3$
	0.003700	$\text{m}^3$

#### Para 48 bolsas de polietileno

Tierra Agrícola	$0.001233 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0592$	$\text{m}^3$
Turba	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0296$	$\text{m}^3$
Arena	$0.001850 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = \underline{0.0888}$	$\text{m}^3$
	0.1776	$\text{m}^3$

### Tratamiento D

#### **Para 01 bolsa de polietileno**

Tierra Agrícola	$1 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.000617$	$\text{m}^3$
Turba	$1 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.000617$	$\text{m}^3$
Arena	$\frac{4}{6} \times 0.00061667 \text{ m}^3 = \frac{0.002467}{0.003700}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

#### **Para 48 bolsas de polietileno**

Tierra Agrícola	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0296$	$\text{m}^3$
Turba	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0296$	$\text{m}^3$
Arena	$0.002467 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = \frac{0.1184}{0.1776}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

### Tratamiento E

#### **Para 01 bolsa de polietileno**

Tierra Agrícola	$0 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.000000$	$\text{m}^3$
Turba	$1 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.000617$	$\text{m}^3$
Arena	$\frac{5}{6} \times 0.00061667 \text{ m}^3 = \frac{0.003033}{0.003700}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

#### **Para 48 bolsas de polietileno**

Tierra Agrícola	$0.000000 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0000$	$\text{m}^3$
Turba	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0296$	$\text{m}^3$
Arena	$0.003033 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = \frac{0.1480}{0.1776}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

### Tratamiento F

#### **Para 01 bolsa de polietileno**

Tierra Agrícola	$3 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.001850$	$\text{m}^3$
Turba	$2 \times 0.00061667 \text{ m}^3 = 0.001233$	$\text{m}^3$
Arena	$\frac{1}{6} \times 0.00061667 \text{ m}^3 = \frac{0.000617}{0.003700}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

#### **Para 48 bolsas de polietileno**

Tierra Agrícola	$0.001850 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0888$	$\text{m}^3$
Turba	$0.001233 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = 0.0592$	$\text{m}^3$
Arena	$0.000617 \text{ m}^3 \times 48 \text{ bosas} = \frac{0.0296}{0.1776}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$

### Anexo 5. Cantidad de sustrato por tratamiento

Tratamientos	Tierra agrícola m <sup>3</sup>	Componentes	
		Turba m <sup>3</sup>	Arena m <sup>3</sup>
A	0.1184	0.0296	0.0296
B	0.0888	0.0296	0.0592
C	0.0592	0.0296	0.0888
D	0.0296	0.0296	0.1184
E	0.0000	0.0296	0.1480
F	0.0888	0.0592	0.0296
<b>Sub total de m<sup>3</sup></b>	0.3848	0.2072	0.4735
<b>Total de m<sup>3</sup></b>		1.0656	

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 6. Calculo cantidad de la hormona.

450 gr = 0.45 kg = 1 libra (S/. 65.00)

Hormona RAPID ROOT (450 gr)

288 esquejes \_\_\_\_\_ 120 gr  
48 esquejes \_\_\_\_\_ x

$$X = \frac{48 \times 120\text{gr}}{288} = 20 \text{ gr}$$

**20 gr por tratamiento.**

**S/. 65.00/120 = S/. 0.54 costo de Hormona RAPID ROOT por tratamiento**

### **Anexo 7. Calculo de plántulas para 01 hectárea**

$$\frac{10000 \text{ m}^2}{5.00 \text{ m} \times 5.00 \text{ m}} = 400 \text{ plántulas}$$

### **Anexo 8. Jornales realizados.**

- ❖ Cada actividad realizada en el vivero frutícola se realizó 02 jornales / 6 tratamientos = 0.33 x tratamiento.
- ❖ Labores culturales se realizó 8 jornales / 6 tratamientos = 1.33 x tratamiento.
- ❖ Control fitosanitario se realizó 02 jornal / 6 tratamientos = 0.33.

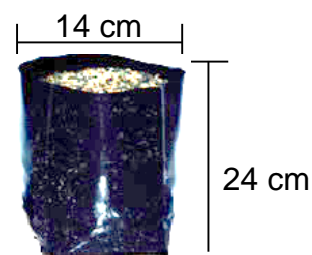
### Anexo 9. Calculo de sustrato para 01 hectárea.

❖ Reemplazando en la formula

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = 3.14 \times (7\text{cm})^2 \times 24\text{cm}$$

$$V = 3692.64 \text{ cm}^3$$



❖ Convirtiendo a m<sup>3</sup>

$$\frac{3692.64\text{cm}^3}{1000000} = 0.00369264 \cong 0.0037 \text{ m}^3 \text{ en una bolsa.}$$

- Hallar la constante  $0.0037 \text{ m}^3 / 6 = 0.000617 \text{ m}^3$

❖ Para una hectárea con distanciamiento 5.00 m x 5.00 m

$$\frac{10000\text{m}^2}{5.00 \text{ m} \times 5.00 \text{ m}} = 400 \text{ plantas}$$

Entonces:

$$1 \text{ bolsa} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 0.0037\text{m}^3$$

$$400 \text{ bolsa} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x$$

$$x = \frac{400 \text{ bolsas} \times 0.0037 \text{ m}^3}{1 \text{ bolsa}} = 1.48 \text{ m}^3$$

❖ Reemplazando en el tratamiento E

Tierra Agrícola	$0.000000 \text{ m}^3 \times 400 \text{ bosas} = 0.0000 \text{ m}^3$
Turba	$0.000617 \text{ m}^3 \times 400 \text{ bosas} = 0.2468 \text{ m}^3$
Arena	$0.003033 \text{ m}^3 \times 400 \text{ bosas} = \underline{1.2132 \text{ m}^3}$
	$1.46 \text{ m}^3$

### Anexo 10. Calculo cantidad de la hormona para 01 hectárea.

$$450 \text{ gr} = 0.45 \text{ kg} = 1 \text{ libra (S/. 65.00)}$$

Hormona RAPID ROOT (450 gr)

$$288 \text{ esquejes} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 120 \text{ gr}$$

$$400 \text{ esquejes} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x$$

$$X = \frac{400 \times 120 \text{ gr}}{288} = 166.67 \text{ gr}$$

## Anexo 11. Determinación de la textura del sustrato por sedimentación.

### Tratamiento A (4:1:1)

Capaz	Medida
Limo	0.5 cm
Arcilla	4.0 cm
Arena	2.0 cm
Total	6.5 cm

Determinación del porcentaje de arena, arcilla y limo.

### CALCULOS

#### ARENA

6.5 cm.----- 100%

2.0 cm.----- \_\_\_\_\_  
Arena = **30.77 %**

#### ARCILLA

6.5 cm.-----100%

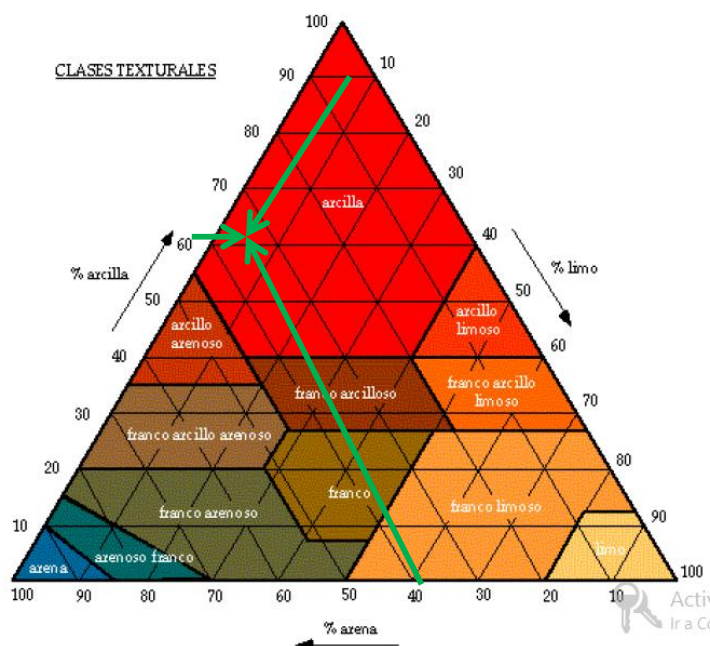
4.0 cm.----- \_\_\_\_\_  
Arcilla = **61.54 %**

#### LIMO

6.5 cm.-----100%

0.5 cm.----- \_\_\_\_\_  
Limo = **7.69 %**

Con el triángulo de textura se determinó el tipo de suelo del tratamiento A. Como resultado tenemos que la muestra corresponde a un suelo **Arcilla**.



## Tratamiento B (3:1:2)

Capaz	Medida
Limo	0.5 cm
Arcilla	2.0 cm
Arena	2.5 cm
Total	5.0 cm

Determinación del porcentaje de arena, arcilla y limo.

### CALCULOS

#### ARENA

5.0 cm.----- 100%  
 2.5 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Arena = **50 %**

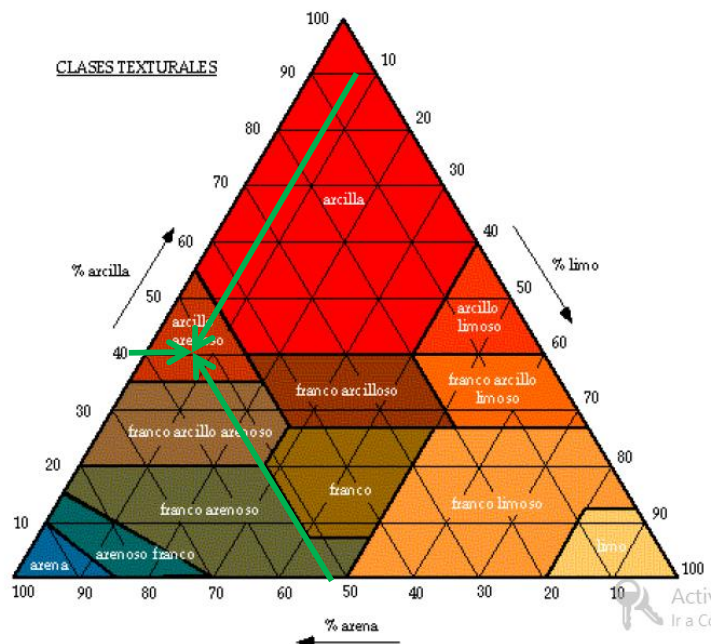
#### ARCILLA

5.0 cm.-----100%  
 2.0 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Arcilla = **40 %**

#### LIMO

5.0 cm.-----100%  
 0.5 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Limo = **10 %**

Con el triángulo de textura se determinó el tipo de suelo del tratamiento B  
 Como resultado tenemos que la muestra corresponde a un suelo **Arcillo arenoso**.



## Tratamiento C (2:1:3)

Capaz	Medida
Limo	0.5 cm
Arcilla	3.5 cm
Arena	2.0 cm
Total	6.0 cm

Determinación del porcentaje de arena, arcilla y limo.

### CALCULOS

#### ARENA

6.0 cm.----- 100%

2.0 cm.-----

Arena = **33.33 %**

#### ARCILLA

6.0 cm.-----100%

3.5 cm.-----

Arcilla = **58.33 %**

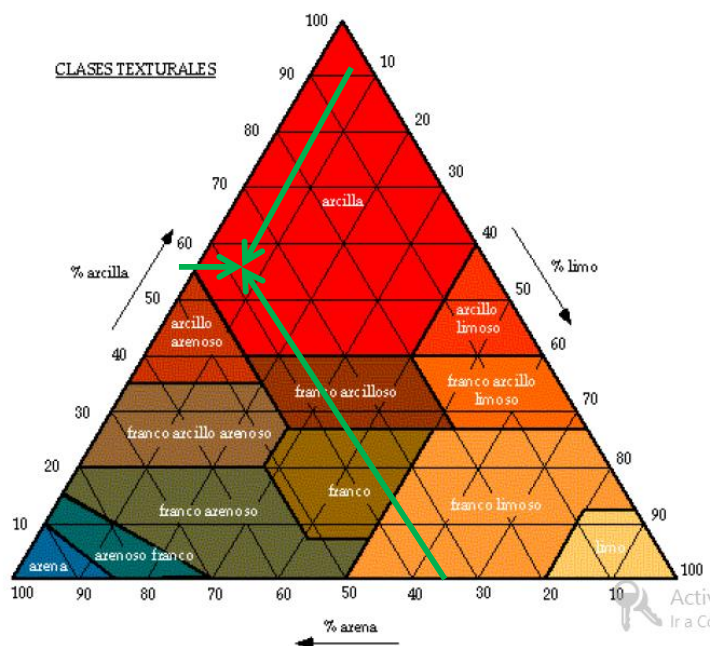
#### LIMO

6.0 cm.-----100%

0.5 cm.-----

Limo = **8.33 %**

Con el triángulo de textura se determinó el tipo de suelo del tratamiento C  
Como resultado tenemos que la muestra corresponde a un suelo **Arcilla**.



## Tratamiento D (1:1:4)

Capaz	Medida
Limo	0.2 cm
Arcilla	2.5 cm
Arena	2.3 cm
Total	5.0 cm

Determinación del porcentaje de arena, arcilla y limo.

### CALCULOS

#### ARENA

5.0 cm.----- 100%  
 2.3 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Arena = **46 %**

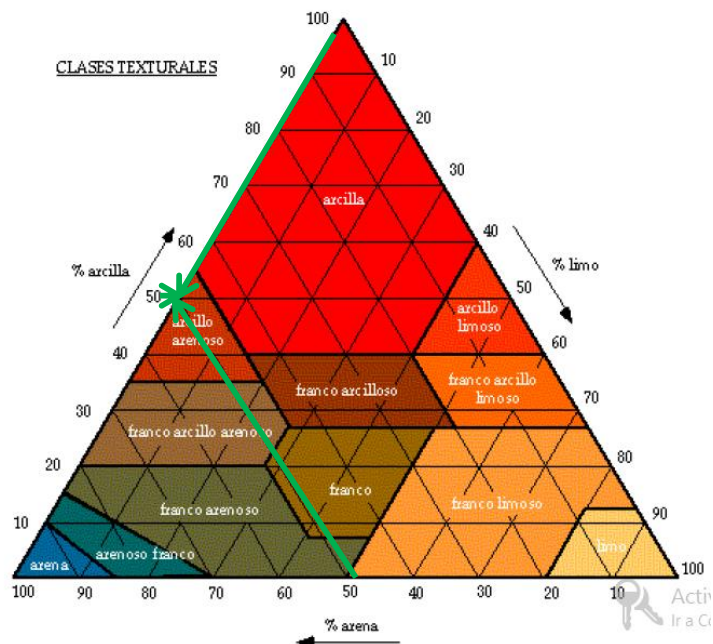
#### ARCILLA

5.0 cm.-----100%  
 2.5 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Arcilla = **50 %**

#### LIMO

5.0 cm.-----100%  
 0.2 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Limo = **4 %**

Con el triángulo de textura se determinó el tipo de suelo del tratamiento D  
 Como resultado tenemos que la muestra corresponde a un suelo **Arcilla arenoso**.



## Tratamiento E (0:1:5)

Capaz	Medida
Limo	0.5 cm
Arcilla	1.5 cm
Arena	2.5 cm
Total	4.5 cm

Determinación del porcentaje de arena, arcilla y limo.

### CALCULOS

#### ARENA

4.5 cm.----- 100%

2.5 cm.-----            
 Arena = **55.56 %**

#### ARCILLA

4.5 cm.-----100%

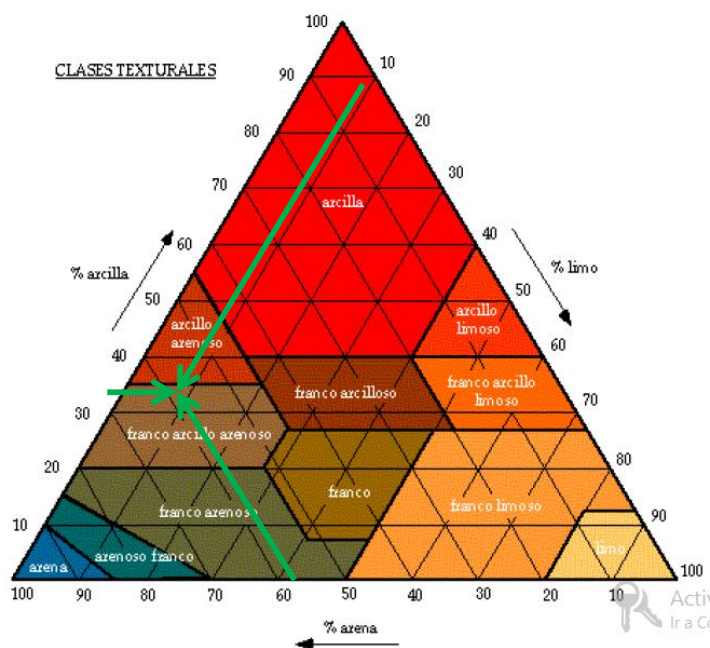
1.5 cm.-----            
 Arcilla = **33.33 %**

#### LIMO

4.5 cm.-----100%

0.5 cm.-----            
 Limo = **11.11 %**

Con el triángulo de textura se determinó el tipo de suelo del tratamiento E  
 Como resultado tenemos que la muestra corresponde a un suelo **Franco arcillo arenoso**.



## Tratamiento F (3:2:1)

Capaz	Medida
Limo	0.5 cm
Arcilla	6.0 cm
Arena	0.5 cm
Total	7.0 cm

Determinación del porcentaje de arena, arcilla y limo.

### CALCULOS

#### ARENA

7.0 cm.----- 100%  
 0.5 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Arena = **7.14 %**

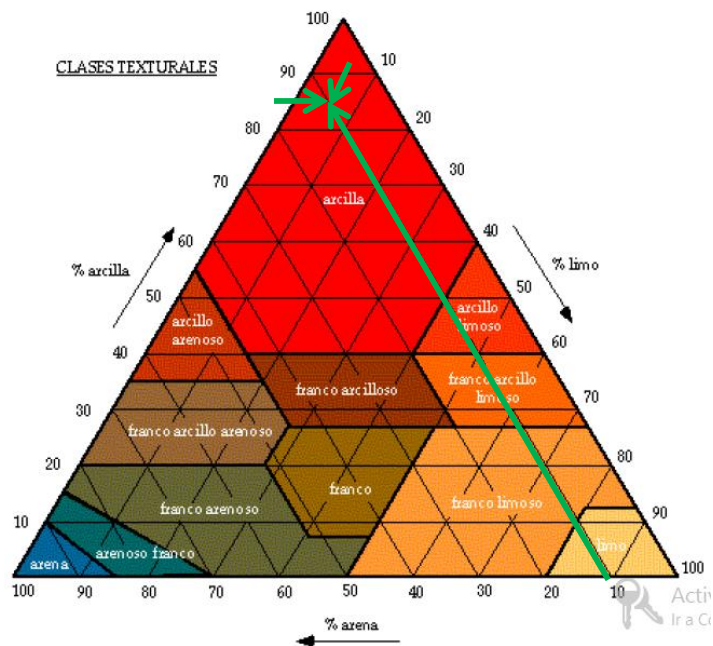
#### ARCILLA

7.0 cm.-----100%  
 6.0 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Arcilla = **85.71 %**

#### LIMO

7.0 cm.-----100%  
 0.5 cm.----- \_\_\_\_\_  
 Limo = **7.14 %**

Con el triángulo de textura se determinó el tipo de suelo del tratamiento F  
 Como resultado tenemos que la muestra corresponde a un suelo **Arcilla**.



**Anexo 12. Costo de producción de esquejes de higuera proyectado a 01 Ha/tratamiento**

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE HIGUERA PROYECTADO PARA UNA HECTÁREA  
TRATAMIENTO E =TIERRA AGRÍCOLA (0)-TURBA (1)-ARENA FINA (5).**

Costos Directos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Sub total en S/.
<b>Vivero frutícola</b>				<b>1,300.00</b>
Acondicionamiento de área	jornal	3	50.00	150.00
Replanteo del diseño experimental	jornal	3	50.00	150.00
Preparación del sustrato	jornal	5	50.00	250.00
Desinfección del sustrato	jornal	5	50.00	250.00
Embolsado	jornal	5	50.00	250.00
Siembra de esquejes	jornal	5	50.00	250.00
<b>Materiales</b>				<b>158.67</b>
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>		50.00	-
Turba	m <sup>3</sup>	0.2467	100.00	24.67
Arena fina	m <sup>3</sup>	1.2333	60.00	74.00
Bolsas de 8"x12"x2µm	Und.	400	0.15	60.00
<b>Material Biológico</b>				<b>200.00</b>
Esquejes de higuera	Und.	400	0.50	200.00
<b>Insumos</b>				<b>64.87</b>
Hormona RAPID ROOT	gr	166.67	0.39	64.87
<b>Labores Culturales</b>				<b>500.00</b>
Evaluación y manejo (riego, deshierbe, limpieza)	Jornal	8	50.00	400.00
Control fitosanitario	Jornal	2	50.00	100.00
<b>Total costos Directos</b>				<b>2,223.54</b>
<b>Costos Indirectos</b>				
Gastos administrativos (telefonía, agua)	5%	1	111.18	111.18
<b>Total costos Indirectos</b>				<b>111.18</b>
<b>Costo Total de Producción</b>				<b>2,334.72</b>
<b>Costo de producción por planta</b>				<b>5.84</b>
Costo de producción por 01 por una planta		5.84		
Precio esperado por planta. (A)		8.00		
Total producción (plantas vivas)		400.00		
Total Ingresos C=(A*B)		3,200.00		
Total Costo Producción (D)		2,334.72		
Utilidad (E) = (C-D)		865.28		
Rentabilidad G= (E/D)		37%		

**Fuente:** Elaboración propia.

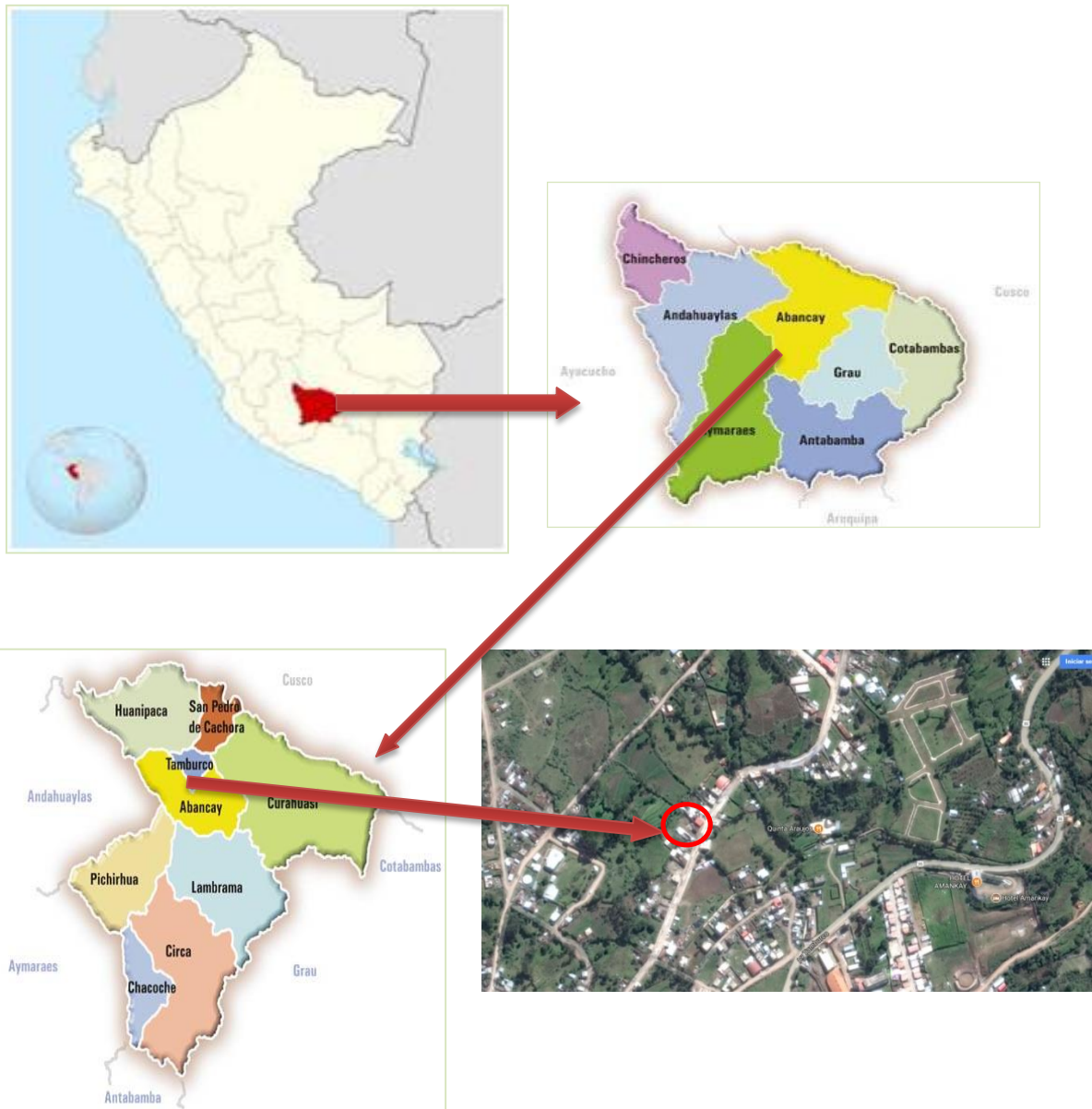
Muestra el costo de producción por plántula es S/ 5.84 Soles cuya rentabilidad es 37% sobre el costo de producción, su utilidad es de S/ 865.28 Soles.

\* **Anexo N° 06.** Jornales realizados.

\*\* **Anexo N° 07.** Calculo de sustrato para 01 hectárea.

\*\*\* **Anexo N° 08.** Calculo cantidad de la hormona para 01 hectárea.

### Anexo 13. Ubicación geográfica de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 13. Evidencias fotográficas del trabajo experimental

### Fotografía 1

*Preparación de los materiales.*



### Fotografía 2

*Zarandeado de los materiales*



### Fotografía 3

*Mezcla de los componentes del sustrato*



### Fotografía 4

*Ubicación de las bolsas con sus respectivos sustratos*



## Fotografía 5

*Obtención del material biológico*



## Fotografía 6

*Instalación de trabajo experimental*



### Fotografía 07

*Evaluación de trabajo experimental*



### Fotografía 8

*Realizando la poda a las plántulas de higuera*



## Anexo 14. Constancia donación de plántones de Higuera.

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES   
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

---

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

### CONSTANCIA

Que, el Sr. JOSÉ EDISON PARIONA CÁRDENAS, identificado con DNI N° 41417126, con código de matrícula 201020034, Egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de los Andes.

Dichos plántones en la actualidad se encuentra instalado en campo definitivo en proceso de desarrollo y algunos ya en etapa de producción, el presente documento se imite por la solicitud del interesado para los fines que fuera necesario.

Abancay, 18 de Setiembre del 2019.

  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
Ing. Jorge A. Coronado Sotaya  
C.I.P. SANTO TOMAS

Ing. Jorge Adalberto Coronado Sotaya  
Administrador del C.I.P Santo Tomas – UTEA

# **DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS**

# RESOLUCIÓN DECANAL N° 0604-2017-UTEA-FI



Universidad  
Tecnológica de los Andes  
FACULTAD DE INGENIERÍA

"Año del Buen Servicio Ciudadano"



RESOLUCIÓN DECANAL N° 0664-2017-UTEA-FI.

## VISTO:

Abancay, 17 de Agosto del 2017

El Oficio N° 346-2017-UTEA-FI-EPA, con registro en la Oficina de Trámite Documentario N° 23473 del 11 de Agosto del 2017, presentado por el Director (e) M. Sc. Juan ALARCON CAMACHO, de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Tecnológica de los Andes, sobre designación de Docentes Dictaminantes de Tesis Profesional, a favor del (la) Bachiller en Ciencias Agrarias, PARIONA CARDENAS José Edison, y:

## CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con lo dispuesto en el Art. N° 67° de la Nueva Ley Universitaria N° 30220 y Art. 45° del Nuevo Estatuto Universitario, es una de las atribuciones del Decano, dirigir la actividad académica y administrativa de la Facultad, como es el caso de la designación de Docentes Dictaminantes de TESIS PROFESIONAL, de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ingeniería,

Que, al amparo de los arts. 27.4 y 27.5 del Reglamento General de Grado Académico de Bachiller y Títulos Profesionales de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 0597-2016-UTEA-CU, de fecha 10 de junio del 2016, hace referencia que la revisión de la versión final de la tesis estará a cargo por los docentes que dictaminaron el Proyecto de Tesis, quienes emitirán dictamen en un plazo no mayor de quince (15) días hábiles;

Que, mediante Oficio de visto, el Director de la Escuela Profesional de Agronomía, solicita designación de docentes Dictaminantes de TESIS PROFESIONAL, a favor del (la) Bachiller en Ciencias Agrarias, PARIONA CARDENAS José Edison, para optar el Título Profesional de Ingenieros (as) Agronomos (as), adjuntado para tal efecto la solicitud con registro en la Oficina de Trámite Documentario N° 23205 de fecha 09 de agosto del 2017 y un (01) ejemplar anillado de la TESIS PROFESIONAL denominado: EVALUACION DE DIFERENTES SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (Ficus carica L.) EN CONDICIONES DE VIVERO TAMBURCO - ABANCAY;

Que, estando al Informe N° 003-DEPA-UTEA/2017-I Ab.(31-07-2017), el Docente Asesor del antedicho Trabajo de Investigación, Ing. Luis OSCCO ALDABAL, informa que reúne las exigencias según el Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales, por lo que es procedente emitir la Resolución designando Docentes Dictaminantes;

En uso de las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de los Andes, mediante Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación N° 23852 y Ley N° 26280, el Estatuto de la Universidad, la Resolución de Asambleas Universitaria N° 0011-2014-UTEA-CR, del 22 de agosto de 2014, que aprueba la nueva estructura académica de la UTEA y Resolución Rectoral N° 0035-2015-UTEA-R, del 11 de junio del 2015, que oficializa los resultados del Proceso Electoral Universitario 2015, en lo que respecta a la designación de Decanos de Facultades, en concordancia a la Resolución del Comité Electoral Universitario N° 011-2015-CEU-UTEA-AB., de fecha 23 de mayo del 2015, que declara como ganador al Decano de la Facultad de Ingeniería.

## SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.- DESIGNAR** a los Docentes Dictaminantes de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ingeniería, de TESIS PROFESIONAL denominado: EVALUACION DE DIFERENTES SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (Ficus carica L.) EN CONDICIONES DE VIVERO TAMBURCO - ABANCAY, presentado por el (la) Bachiller en Ciencias Agrarias, PARIONA

23/08/17

11412126



Universidad  
Tecnológica de los Andes  
FACULTAD DE INGENIERÍA

"Año del Buen Servicio Ciudadano"

CARDENAS José Edison, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a), conforme se indica a continuación.

- a) Primer Docente Dictaminante : Ing. Rosa Eulenia MARRUFO MONTOYA  
b) Segundo Docente Dictaminante : Ing. Jaher Alejandro MENACHO MORALES

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - TRANSCRIBIR, la presente Resolución a la Dirección de la Escuela Profesional de Agronomía, a los Docentes Dictaminantes, al interesado y demás instancias de la UTEA.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Mag. Braulio Iván Cárdena  
2015

CC  
Active  
BPCDR  
MPT/ae

# RESOLUCIÓN DECANAL N° 0707-2018-UTEA-FI



Universidad  
Tecnológica de los Andes  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*Escuela Profesional de Ingeniería*

## RESOLUCIÓN DECANAL N° 0770-2018-UTEA-FI

Abancay, 11 de Julio del 2018.

### VISTO:

El Oficio N° 282-2018-UTEA-FI-EPA, con registro de Trámite Documentario N° 26646, de fecha 10 de Julio del 2018, presentado por el Director (a) M. Sc. Juan BLARCONI CARMACHO, de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Tecnológica de los Andes, sobre Cambio de Título del Proyecto de Tesis a favor del (a) Egresado(a) y/o Bachiller: **PARIONA CÁRDENAS JOSÉ EDISON**, y.

### CONSIDERANDO:

Que el Artículo N° 67° de la Ley Universitaria N° 30221, determina que el Gobierno de Facultad corresponde al consejo de Facultad y Decano quien, lo representa legalmente, concordante con el Art. 45.5 del Estatuto de la Universidad Tecnológica de los Andes, que establece su autonomía académica, para garantizar el cumplimiento de sus fines y objetivos;

Que por Resolución Decanal N° 1890-2016-UTEA-FI, de fecha 11 de Noviembre del 2016, se aprueba, el Proyecto de Tesis denominada: **"EVALUACIÓN DE DIFERENTES SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (Ficus carica L. EN CONDICIONES DE VIVERO TAMBURCO-ABANCAY"**, presentado por el (a) Egresado (a) y/o Bachiller de la Sección Escuela, **PARIONA CÁRDENAS JOSÉ EDISON**, de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Tecnológica de los Andes;

Que, mediante el oficio de rados, el Director (a) de la Escuela Profesional de Agronomía, remite a la Facultad de Ingeniería la solicitud con registro N° 27895 de fecha 04 de julio del 2018, presentado por el (a) Egresado(a) y/o Bachiller: **PARIONA CÁRDENAS JOSÉ EDISON**, quien solicitan cambio de Título del Proyecto de Tesis, citado en el segundo considerando de la presente resolución, para ello cuenta con el visto bueno del docente Asesor de la Tesis, Ing. Luis Oscco Albarral, y el informe N° 394 -2018 -REM-EPA-FI-UTEA, de fecha 03 de julio del 2018, emitido por los docentes, Ing. Rosa Eufemia Manufo Montoya, (Primer Dictaminante), en la que sugieren el cambio de título de la tesis por el de: **"ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (Ficus carica L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MÁS HORMONA ÁCIDO INDOLBUTÍRICO - TAMBURCO - ABANCAY - 2017"**;

Que, en mérito a la solicitud presentada por el (a) recurrente para el Cambio de nombre de Título del Perfil de Tesis, procede con el cambio de título del proyecto de tesis antes mencionado, el mismo que deberá ser aprobado via resolutoria y que en adelante deberá denominarse como: **"ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (Ficus carica L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MÁS HORMONA ÁCIDO INDOLBUTÍRICO - TAMBURCO - ABANCAY - 2017"**; contenido para tal efecto el visto bueno del Decano de fecha 10 de julio del 2018, por lo que, es admisible y procedente atender la petición del recurrente;

En uso de las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de los Andes, mediante Ley Universitaria N° 30221, Ley de Universidades N° 20940 y Ley N° 26286, el Estatuto de la Universidad, la Resolución de Asamblea Universitaria N° 0011-2014-UTEA-CR, del 22 de agosto de 2014, que aprueba la nueva estructura académica de la UTEA y Resolución Rectoral N° 0008-2015-UTEA-R, del 11 de junio del 2015, que oficializa los resultados del Proceso Electoral Universitario 2015, en lo que respecta a la designación de Decanos de Facultades, en concordancia a la Resolución del Comité Electoral Universitario N° 011-2015-CEU-UTEA-AB, de fecha 26 de mayo del 2015, que declara como ganador al Decano de la Facultad de Ingeniería;

### SE RESUELVE:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
Ciudad Universitaria de Peru N° 700, Abancay Central Telefónica: 051-0883-221559  
P.O. Box 516, Calle 516, Teléfono: (088) 221185  
Calle Anconayves, San Jerónimo, J. Cuzalkey N° 100 Teléfono: (088) 421752  
www.utea.edu.pe



# Universidad Tecnológica de los Andes

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### RESOLUCIÓN DECANAL N° 0770-2018-UTEA-FI

**ARTICULO PRIMERO.** - AUTORIZAR, cambio de nombre de Tesis, del PROYECTO DE TESIS, preparado por el (la) Bachiller **PARIONA CÁRDENAS JOSÉ EDISON** de la Escuela Profesional de Agronomía, conforme al texto siguiente:

DICE	DEBE DECIR
"EVALUACIÓN DE DIFERENTES SUSTRATOS PARA EL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE FIGUERA (Ficus carica L. EN CONDICIONES DE VIVERO TAMBURCO-ABANCAY"	ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE FIGUERA (Ficus carica L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MÁS HORMONA ÁCIDO INDOLBUTÍRICO - TAMBURCO - ABANCAY - 2017"

**ARTICULO SEGUNDO.** - TRANSCRIBIR, la presente Resolución a la Dirección de la Escuela Profesional de Agronomía, interesados (a) y demás instancias de la UTEA.

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHÍVESE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Mag. Braulio Pérez Campana  
D.E. Andes

#### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

Ciudad Universitaria Av. Peru N° 100, Abancay Central Teléfono: (051 983) 321559  
Pinar Cuzco Av. Grau 516 Teléfono: (084) 251985  
E. La Primavera, San Jerónimo Jr. Castañay N° 100 Teléfono (083) 421752  
www.utea.edu.pe

## Informe favorable de asesor



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**INFORME N° 004.DEPA-UTEA/2018-I Ab.**

**A** : Ing. M.Sc. Juan ALARCON CAMACHO  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**

**DEL** : Ing. Luis OSCCO ALDABAL  
**DOCENTE DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**

**ASUNTO** : Eleva informe favorable de Tesis "ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (*Ficus carica* L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MAS HORMONA ACIDO INDOLBUTIRICO-TAMBURCO - ABANCAY - 2017"

**FECHA** : Abancay, 18 de julio del 2018.

De mi mayor consideración:

Por medio del presente tengo a bien de dirigirme a su digno despacho, con la finalidad de poner de su conocimiento, que luego de haber Asesorado y posteriormente revisado satisfactoriamente el trabajo de Tesis denominado "ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (*Ficus carica* L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MAS HORMONA ACIDO INDOLBUTIRICO-TAMBURCO - ABANCAY - 2017". Elaborado por el Bachiller en Ciencias Agrarias José Edilson PARIONA CÁRDENAS, este cumple con los requisitos académicos, tecnológicos y científicos requeridos por la Universidad y la Escuela Profesional de Agronomía, por lo que elevo mi opinión favorable en favor del estudio para que la investigación prosiga con los trámites administrativos correspondientes.

Es todo cuanto informe a su despacho y seguro de contar con su especial atención me suscribo de usted.

Atentamente.

  
Ing. Luis OSCCO ALDABAL  
Docente Escuela Profesional Agronomía  
ASESOR



## INFORME DE LOS DICTAMEN

“AÑO DEL DIALOGO Y DE RECONCILIACION NACIONAL”

INFORME N° 007-2018-REMM-DD-EPA-Abancay.

Señor:

Mg Sc. Juan ALARCON CAMACHO  
DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA DE LA UTEA

Presente.-

ASUNTO: Informe favorable de Tesis

REFERENCIA: Resol.Decanal N°0664-2017-UTEA-FI (17-08-2017)

Abancay, 07 de agosto del 2018

---

Mediante el presente me dirijo a Ud. para hacer de su conocimiento que habiéndose revisado el Informe de Investigación denominado **“ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (*Ficus carica* L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MAS HORMONA ACIDO INDOLBUTIRICO – TAMBURCO – ABANCAY -2017”** presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias: **José Edison PARIONA CARDENAS**; de acuerdo al Reglamento de Grados y Titulos de la Escuela Profesional de Agronomía; habiendo el recurrente cumplido con el levantamiento de las observaciones, se emite **EL DICTAMEN FAVORABLE** del Informe de Investigación antes mencionado, por lo tanto se sugiere que el trabajo pueda ser sustentado de acuerdo a normas.

Sin otro particular me suscribo de Ud.

  
.....  
Ing. Rosa Eufemia MARRUFFO MONTOYA  
PRIMER DOCENTE DICTAMINANTE

C.c.  
Archivo



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



"AÑO DEL DIALOGO Y DE RECONCILIACIÓN NACIONAL"

INFORME N°03-18 EJAV.EPA.FLUTEA

A : M. sc. Juan ALARCON CAMACHO  
DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA.  
Asunto : Remito informe favorable de Tesis.  
Referencia : Resolución Decanal N° 0664-2017 UTEA-Fl. (17-08-2017)  
Fecha : Abancay, 08 de agosto del 2018.

.....  
Con peculiar motivo me dirijo a su despacho, para hacer de su conocimiento que ha sido en mi poder la Tesis denominada: "ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (*Ficus carica* L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MÁS HORMONA ÁCIDO INDOLBUTIRICO -TAMBURCO - ABANCAY – 2017", presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias José Edisón PARIONA CÁRDENAS, quien luego de haber levantado las observaciones en el texto de la investigación, las mismas que cumplen con los requerimientos técnicos, científicos, investigativos y de redacción han hecho posible que emita Dictamen favorable de la presente tesis, por lo que el expediente consecuentemente seguirá los trámites pertinentes hasta lograr el objetivo deseado.

Es cuento alcanzo a su despacho para los fines y propósitos que Ud. Viere por conveniente.

Atentamente,

.....  
Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales  
DOCENTE DICTAMINANTE.

## Informe N° 15-2019-UTEA-E.P.A-AB/FMR



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



A R G O

### INFORME N° 15-2019-UTEA-E.P.A-AB/FMR

A : MSc. JUAN ALARCÓN CAMACHO  
DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ASUNTO : INFORME DE REVISIÓN DE TESIS EN EL SOFTWARE TURNITIN

FECHA : 10 de junio del 2019



Mediante el presente me dirijo a Ud. a fin de informar sobre la revisión de tesis en el software TURNITIN según detalle siguiente:

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	TÍTULO DE TESIS	PORCENTAJE DE SIMILITUD
1	JOSÉ EDISON PARIOMA CÁRDENAS	ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (Ficus carica L.) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATO MÁS HORMONA ÁCIDO INDOLBUTÍRICO - TAYBURCO - AMANCAY - 2017	24 %

Se remite en físico y digital el porcentaje de similitud de la tesis antes mencionada en 04 folios para acciones que requiere el caso.

Es todo cuanto informo para su conocimiento y demás fines pertinentes

Atentamente,

Dr. Francisco MEDINA RAYA  
Responsable del Centro de Investigación  
de la Escuela Profesional de Agronomía

# ACTA DE EXAMEN DE TITUACIÓN N° 007-2022-UTEA-FI-D.



**Universidad  
Tecnológica de los Andes**

Transformado vidas

## ACTA DE EXAMEN DE TITULACIÓN N° 007-2022-UTEA-FI-D.

Reunidos el Jurado Examinador constituido por los señores Docentes de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Tecnológica de los Andes:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| > Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER           | PRESIDENTE DE JURADO |
| > Ing. Rosa Eufemia MARRUFO MONTOYA    | MIEMBRO              |
| > Ing. Jaher Alejandro MENACHO MORALES | REPLICANTE           |

El aspirante al TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AGRÓNOMO (A):

**Bachiller: José Edison PARIONA CÁRDENAS**

Ha cumplido con las exigencias del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes y Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Agronomía, respecto al Examen de Sustentación, para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

SUSTENTACIÓN DE TESIS denominado: "ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE HIGUERA (*Ficus carica L.*) CON DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATOS HORMONA ÁCIDO INDOLBUTÍRICO- TAMBURCÓ- ABANCAY-2017".

Habiendo aprobado con la nota de DIECISEIS (16).

Se extiende, conforme al Libro de Actas de Sustentación de Tesis, consignado en el tomo III de los folios N° 66, y 67, de fecha 20 de setiembre del 2019,

Abancay, 21 de febrero del 2022

  
Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER  
PRESIDENTE DEL JURADO

  
Ing. Rosa E. MARRUFO MONTOYA  
MIEMBRO

  
Ing. Jaher A. MENACHO MORALES  
REPLICANTE

Cc.  
ACDEPA.  
MOA/vec.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
Ciudad Universitaria, Av. Perú N° 700, Abancay, Central Telefónica 051 (083) 321559  
Filial Cusco, Av. Grau 518, Teléfono (084) 251565  
Filial Andahuaylas, San Jerónimo Jr. Ccataray N° 100 Teléfono (083) 421752  
[www.utea.edu.pe](http://www.utea.edu.pe)

# INFORME N° 117-2022-CI-EPA-FI-UTEA

Recopla



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



## INFORME N° 117-2022-CI-EPA-FI-UTEA

AL : M.Sc. Juan ALARCON CAMACHO  
Director de la Escuela Profesional de Agronomía

ASUNTO : Informe de Originalidad de Tesis

REFERENCIA : Expediente N° 25715

FECHA : 03 de Octubre de 2022



Tengo el agrado de dirigirme a Ud., con la finalidad de saludarlo muy cordialmente, al mismo tiempo hago llegar el informe de originalidad con el porcentaje de anti plagio Turnitin del trabajo de investigación, propiamente tesis de la Escuela Profesional de Agronomía, no cumple con el porcentaje de acuerdo a la escala de valoración de similitud de la Normativa Antiplagio, cabe mencionar que estos trabajos de investigación (Tesis) deben ser revisados por los asesores, dictaminantes, jurados y por último por el responsable del Centro de Investigación antes de pasar por Turnitin en las dos etapas, así evitar inconvenientes que se puedan presentar antes de su publicación en Repositorio Institucional por incumplir el esquema de representación de tesis. Sin embargo, el estudiante deberá corregir las observaciones de forma realizadas, para que se ajuste en algunos detalles según al INSTRUCTIVO GENERAL DE INVESTIGACIÓN aprobado con RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 3094-2019-UTEA-CU. Se devuelve el resultado del Turnitin en el mismo CD o USB y se adjunta el resultado del porcentaje de similitud y de recibo digital con fines correspondientes. En este caso, el interesado deberá reducir el porcentaje así continuar con trámite correspondiente.

### DETALLE DE ACUERDO A LA ESCALA DE VALORIZACIÓN DE LA SIMILITUD

N°	Nombres y apellidos	Título de tesis	Índice de similitud Primera verificación	Índice de similitud Verificación final	Recibo de originalidad (Condición de entrega)
01	José Edisón PARIONA CARDENAS	Enraizamiento de esquejes de higuera (Ficus carica L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico - Tamburco - Abancay - 2017	43%		Sin Depósito

Sin otro en particular, hago propicio para expresar las consideraciones especiales de mi estima personal.

Atentamente,

Dr. JHON-HUILCA QUÍSPE  
Responsable del Centro de Investigación  
Escuela profesional de Agronomía



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: José Edisón Pariona Cardenas  
Título del ejercicio: Revisión de tesis S/D  
Título de la entrega: Enraizamiento de esquejes de higuera (Ficus carica L.) con d...  
Nombre del archivo: 7\_PARIONA\_TESIS\_ori.pdf  
Tamaño del archivo: 3.16M  
Total páginas: 136  
Total de palabras: 24,438  
Total de caracteres: 133,033  
Fecha de entrega: 03-oct.-2022 11:09a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 1915515243





**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**INFORME N° 145-2022-CI-EPA-FI-UTEA**

AL : M.Sc. Juan ALARCON CAMACHO  
 Director de la Escuela Profesional de Agronomía

ASUNTO : Informe de Originalidad de Tesis

REFERENCIA : Expediente N° 46948

FECHA : 21 de Octubre de 2022



Tengo el agrado de dirigirme a Ud., con la finalidad de saludarlo muy cordialmente, al mismo tiempo hago llegar el informe de originalidad con el porcentaje de anti plagio Turnitin del trabajo de investigación, propiamente Tesis de la Escuela Profesional de Agronomía, **no cumple con el porcentaje permitido** de acuerdo a la escala de valoración de similitud de la Normativa Antiplagio, a pesar de reducir el porcentaje detectado correspondiente al mismo autor de la misma tesis, ya que anteriormente había sido depositado por el ex responsable del Centro de Investigación de Agronomía (Dr. Francisco Medina). Este hecho se ha realizado en coordinación y presencia del Sr. Director, responsable de Repositorio Institucional y responsable actual de Centro de Investigación. Cabe mencionar que estos trabajos de investigación (Tesis) deben ser revisados por los asesores, dictaminantes, jurados y por último por el responsable del Centro de Investigación antes de pasar por Repositorio Institucional por incumplir el esquema de representación de tesis. Sin embargo, el estudiante deberá corregir las observaciones de forma realizadas, para que se ajuste al INSTRUCTIVO GENERAL DE INVESTIGACIÓN aprobado con RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 3094-2019-UTEA-CU. Se devuelve el resultado del Turnitin en el mismo CD o USB y, se adjunta el resultado del porcentaje de similitud y el recibo digital con fines correspondientes.

**DETALLE DE ACUERDO A LA ESCALA DE VALORIZACIÓN DE LA SIMILITUD**

N°	Nombres y apellidos	Título de tesis	Índice de similitud Primera verificación	Recibo de originalidad (Condición de entrega)	Observaciones de forma
01	José Edson PARIONA CARDENAS	Enraizamiento de esquejes de higuera (Ficus carica L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico - Tamburco - Abancay - 2017	43%	Sin Depósito	Ajustarse al nuevo instructivo a pesar de haberse graduado con el reglamento anterior. El título de portada debe ir centrado. No confundir, bases teóricas (relacionado a sus variables) con el marco conceptual (mínimo 12 conceptos de su tema). En los títulos de antecedentes, no en mayúscula ni en negrita. Las tablas debe tener formato APA

Sin otro en particular, hago propicio para expresar las consideraciones especiales de mi estima personal.

Atentamente

Dr. JHON HUILCA QUISPE  
 Responsable del Centro de Investigación  
 Escuela profesional de Agronomía



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: José Edisón Pariona Cardenas  
Título del ejercicio: Revisión de tesis S/D  
Título de la entrega: Enraizamiento de esquejes de higuera (*Ficus carica* L.) con d...  
Nombre del archivo: 30\_TESIS\_PARIONA\_ORIGINAL.docx  
Tamaño del archivo: 8.56M  
Total páginas: 129  
Total de palabras: 20,443  
Total de caracteres: 104,436  
Fecha de entrega: 05-dic.-2022 06:49p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 1972561782



Derechos de autor 2022 Turnitin. Todos los derechos reservados.

# INFORME N° 173-2022-CI-EPA-FI-UTEA



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**INFORME N° 173-2022-CI-EPA-FI-UTEA**

**AL** : M.Sc. Juan ALARCON CAMACHO  
 Director de la Escuela Profesional de Agronomía

**ASUNTO** : Informe de Originalidad de Tesis

**REFERENCIA** : Expediente N° 32760

**FECHA** : 20 diciembre de 2022



Tengo el agrado de dirigirme a Ud., con la finalidad de saludarlo muy cordialmente, al mismo tiempo hago llegar el informe de originalidad con el porcentaje de anti plagio Turnitin del trabajo de investigación, propiamente Tesis de la Escuela Profesional de Agronomía, cumple con el porcentaje permitido de acuerdo a la escala de valoración de similitud de la Normativa Antiplagio. Cabe mencionar que, para tal efecto se ha restado la cantidad de similitud (52%) correspondiente a la misma tesis y al mismo autor de nuestra institución, ya que anteriormente había revisado la originalidad con depósito. Además estos trabajos de investigación (Tesis) deben ser revisados por los asesores, dictaminantes, jurados y por último por el responsable del Centro de Investigación antes de pasar por Turnitin en las dos etapas, así evitar inconvenientes que se puedan presentar antes de su publicación en Repositorio Institucional por incumplir el esquema de representación de tesis. Sin embargo, el estudiante deberá corregir las observaciones de forma realizadas, para que se ajuste al INSTRUCTIVO GENERAL DE INVESTIGACIÓN aprobado con RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 3094-2019-UTEA-CU. Se devuelve el resultado del Turnitin en el mismo CD o USB y, se adjunta el resultado del porcentaje de similitud y el recibo digital con fines correspondientes.

**DETALLE DE ACUERDO A LA ESCALA DE VALORIZACIÓN DE LA SIMILITUD**

N°	Nombres y apellidos	Título de tesis	Índice de similitud Primera verificación	Recibo de originalidad (Condición de entrega)	Observaciones de forma
01	JOSÉ EDISÓN PARIONA CARDENAS	Enraizamiento de esquejes de higuera (Ficus carica L.) con diferentes proporciones de sustrato más hormona Ácido Indolbutírico - Tamburco - Abancay - 2017	22%	Con Depósito	

Sin otro en particular, hago propicio para expresar las consideraciones especiales de mi estima personal.



Atentamente,

Dr. JUAN HUILLCA QUISPE  
 Responsable del Centro de Investigación  
 Escuela Profesional de Agronomía



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: José Edisón Pariona Cardenas  
Título del ejercicio: Revisión de tesis C/D  
Título de la entrega: Enraizamiento de esquejes de higuera (Ficus carica L.) con d...  
Nombre del archivo: 30\_TESIS\_PARIONA\_ORIGINAL.docx  
Tamaño del archivo: 8.56M  
Total páginas: 129  
Total de palabras: 20,443  
Total de caracteres: 104,436  
Fecha de entrega: 05-dic.-2022 06:49p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 1972561782



Derechos de autor 2022 Turnitin. Todos los derechos reservados.