



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

**“PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Heliconia
psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg
EN DOS TIPOS DE AMBIENTES EN ZUNGAROCCHA – UNAP,
IQUITOS – PERU”**

Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal

Autor

Paulo Enrique Sima Flores

Iquitos - Perú

2018



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 801

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el bachiller **PAULO ENRIQUE SIMA FLORES**, titulada: **"PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Heliconia psittacorum* var. *Rhizomatosa* Aristeg EN DOS TIPOS DE AMBIENTES EN ZUNGAROCOCHA - UNAP, IQUITOS -PERU"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

lo declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de:

BUENO

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

APTO

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

Iquitos, 21 de octubre 2017


Ing. **JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.**
Presidente


Ing. **ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.**
Miembro


Ing. **RILDO ROJAS TUANAMA, M.Sc.**
Miembro


Ing. **DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.**
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Forestal

PROPAGACION VEGETATIVA DE *Heliconia psittacorum* var. *Rhizomatosa* Aristeg EN DOS
TIPOS DE AMBIENTES EN ZUNGAROCCHA – UNAP, IQUITOS – PERU.

Tesis sustentada y aprobada el 21 de octubre de 2017

MIEMBROS DE JURADO


.....
JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.
CIP No. 28387
Presidente


.....
ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
CIP No. 44895
Miembro


.....
RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
CIP No. 86706
Miembro


.....
DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M Sc.
CIP No. 172011
Asesor

DEDICATORIA

A mis queridos padres Enrique "Kike" y Lisbeth, por brindarme su amor y comprensión y durante esta hermosa y larga carrera.

A mis hermanos Heber Bequer y Acker Aldao, por su comprensión y apoyo.

A mi hermosas y adoradas tías Juanita y Milly, por su apoyo incondicional durante mi vida universitaria.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. EL PROBLEMA	03
2.1 Descripción del problema	03
2.2 Definición del problema	04
III. HIPÓTESIS.	05
3.1 Hipótesis general	05
3.2 Hipótesis alterna	05
3.3 Hipótesis nula	05
IV. OBJETIVOS.	06
4.1 Objetivo general	06
4.2 Objetivo específicos	06
V. VARIABLES	07
VI. MARCO TEÓRICO	08
6.1 Productos forestales no maderables	08
6.2 Clasificación de los productos forestales no maderables	09
6.3 Descripción de la especie	10
6.4 Descripción botánica	12
6.5 Ecología	13
6.6 Distribución	14
6.7 Suelo	14
6.8 Propagación	14
6.9 Usos	19
6.10 Duración de las flores de Heliconia.	19
6.11 Plagas y enfermedades	19
6.12 Aspectos técnicos	21
6.13 Mercados y comercialización	22
6.14 Requisitos de calidad	26
6.15 Diseño experimental	27
VII. MARCO CONCEPTUAL	29

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS	33
8.1 Características de la zona de estudio	33
8.1.1 Ubicación política	33
8.1.2 Localización del área de estudio	33
8.1.3 Ubicación geográfica	33
8.1.4 Vías de acceso	34
8.2 Ecología del paisaje	34
8.2.1 Clima	34
8.2.2 Zona de vida	34
8.2.3 Fisiografía	34
8.2.4 Suelos	35
8.2.5 Vegetación	35
8.3 Materiales	35
8.3.1 De gabinete	35
8.3.2 De campo.	35
8.4 Método	36
8.4.1 Tipo y nivel de investigación	36
8.4.2 Población y muestra	36
8.4.3 Diseño estadístico	36
8.4.4 Tratamiento en estudio	37
8.4.5 Tratamientos resultantes	37
8.4.6 Análisis estadísticos	38
8.5 Procedimientos	39
8.5.1 Instalación de la plantación	39
8.5.2 Reproducción vegetativa	39
8.5.3 Preparación del sustrato	40
8.5.4 Siembra	40
8.5.5 Características del campo experimental	42
8.5.6 Tamaño y características de las parcelas experimentales	42
8.5.7 Tamaño y características de los bloques	43
8.5.8 Labores culturales	43
8.5.9 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
8.5.10 Técnica de presentación de resultados	44

IX.	RESULTADOS	45
	9.1 Aparición de Hijuelos de <i>Heliconia pssittacorum x spathocircinata</i> “golden torch” (heliconeaceae)	45
	9.2 Crecimiento en altura de los hijuelos propagados en el ensayo	52
X.	DISCUSIÓN	56
XI.	CONCLUSIONES	58
XII.	RECOMENDACIONES	59
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	60
	ANEXO	

LISTA DE CUADROS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág
1	Principales plagas	19
2	Principales enfermedades	20
3	Principales mercados europeos para flores y follajes	24
4	Número de hijuelos en cada uno de los tratamientos y repeticiones	45
5	Cuadro auxiliar para el análisis de variancia	47
6	Número de hijuelos para los tratamientos "A" y tratamientos "B" del ensayo	47
7	Resultado del análisis de variancia para el número de hijuelos de <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg	
8	Comparación entre los promedios de los tratamientos con Prueba de "Tukey" (T), en dos tipos de ambiente para la aparición de los hijuelos de <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg	49
9	Comparación entre los promedios de los tratamientos con Prueba de "Tukey" (T), en condición de la mata para la aparición de los hijuelos de <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg	50
10	Comparación entre los promedios de los tratamientos con Prueba de "Tukey" (T) en interacción A x B para la aparición de los hijuelos de <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg	51
11	Crecimiento en altura de los hijuelos de <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg	52
12	Resultados del Tipo de ambiente y de las características de mata, para el crecimiento en altura de los hijuelos	53
13	Resultados del análisis de variancia del crecimiento en altura de los hijuelos de <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg	54

- 14 Comparación entre los promedios de los tratamientos con prueba “Tukey” (T), en dos tipos de ambiente para el crecimiento de altura de los hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg 55
- 15 Formato de Evaluación de las Parcelas de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., en dos tipos de Ambientes en el Fundo Zungarococha –UNAP, Iquitos – Perú 70

LISTA DE FIGURAS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.	Familias que componen el orden Zingiberales	11
2.	Características de un hijuelo de <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg	13
3	Canales de comercialización según el mercado	25
4	Forma de bloques para cuatro tratamientos	28
5	Número de hijuelos por tratamiento	46
6	Mapa de Ubicación	66

LISTA DE FOTOS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.	Selección de hijuelos	73
2.	Condiciones óptimas de un hijuelo	73
3	Preparación de sustrato	73
4	Siembra de Hijuelos sin cobertura	73
5	Siembra de Hijuelos con cobertura	73
6	Primera evaluación de la plantación	73

Resumen

La investigación se realizó en el fundo de Zungarococha de la Facultad de Ciencias Agronómicas, con el objetivo de conocer el comportamiento de la propagación vegetativa de la *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg, en dos tipos de ambientes en el fundo Zungarococha – UNAP, para desarrollar una técnica de manejo adecuada para dicha especie. En el primer tratamiento se empleó dos tipos de ambientes (a1 sin cobertura a2 con cobertura); en el tratamiento 2 se tomaron en cuenta las características del seudo callo o mata (b1 mata superficial 90°, b2 mata superficial 45°, b3 mata subterránea 90° y b4 mata subterránea 45°).

El ambiente sin cobertura (a1) presentó 52 individuos que representan el 65% a comparación de con cobertura (a2) que presentó 28 individuos con un 35%, la mata superficial a 90° (b1) presentó un 6,65 de promedio de individuos representando a un 27%; la mata subterránea 45° (b4) presento un 5,75 siendo el más bajo representando un 23%.

Palabras claves: *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg, tipo de ambientes, cobertura, callo, mata

I. INTRODUCCIÓN

Las heliconias son flores tropicales de gran aceptación en el mercado nacional e internacional, el potencial económico de las heliconias las presenta como un recurso vegetal de importancia relevante en la economía local y las condiciones climáticas y los suelos de la Amazonía Peruana son apropiadas para el cultivo de estas plantas ornamentales, faltando determinar las técnicas más adecuada para su cultivo. Utiliza áreas de preferencia de bosques secundarios, los que son mejorados con nutrientes IIAP-ONUDI (2002).

El género heliconio, presenta de 225 a 250 especies en el mundo; siendo Colombia el que mayor número de especies posee y en nuestra región contamos con 20 especies aproximadamente, las heliconias son de vital importancia ecológica ya que debido a su crecimiento rizomatoso son aptas para contrarrestar los movimientos de la tierra en laderas erosionadas por barrancos.

La carretera Iquitos – Nauta y alrededores poseen suelos típicos de varillales, que pueden ser aprovechados para la siembra de especies tropicales como son las heliconias.

Siendo esta especie un recurso de crecimiento silvestre y de una demanda creciente en el mercado como productos decorativo a nivel regional, nacional e internacional, constituyendo negocios familiares; además por su gran diversidad y por su importancia ecológica como protector de laderas, se considera que el

presente trabajo de investigación aporta conocimientos sobre la posición de los hijuelos y la posición en relación con el crecimiento en distintos ambientes que conllevarán a brindar alcances sobre su cultivo y manejo adecuado, asimismo mejorar su rentabilidad y contribución con la sustentabilidad de esta actividad.

II. EL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

La Amazonia peruana ocupa la mayor cobertura arbórea del país. Tiene características muy especiales que determinan la gran riqueza en recursos forestales maderables y no maderables y representan un gran reto y una necesidad urgente para dar alternativas de solución a necesidades de alimento, vivienda, combustible y de comercialización de muchas especies del bosque, pero esto a su vez con lleva un problema, la falta de estudios o conocimientos de muchas especies.

Las heliconias son plantas nativas de América tropical, que pertenecen a la familia Heliconiaceae del orden Zingiberales, su principal uso es como flores de corte debido a su exuberante belleza de sus flores, cuyos colores varían principalmente entre tonalidades de rojo y amarillo. En países como Colombia, Costa Rica y Brasil, entre otros, son explotadas comercialmente. Mientras que en nuestro país, su explotación comercial es incipiente, debido a que existe poca o ninguna información del manejo, en la zona. Donde algunas especies, tal como la *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg, se pueden observar creciendo en forma silvestre, en los bordes de los ríos o a lo largo de la carretera Iquitos Nauta, en tal sentido urge la necesidad de conocer las técnicas más adecuada para su manejo.

2.2 Definición del problema

¿Cómo será la propagación vegetativa en sus dos tipos de ambientes de la ***Heliconia psittacorum* var? ¿*rhizomatosa* Aristeg, en dos tipos de ambientes en el fundo zungarococha – UNAP?**

III. HIPÓTESIS

3.1 . Hipótesis general

Existe propagación vegetativa de la ***Heliconia Psittacorum var. rhizomatosa Aristeg***, en dos tipos de ambientes en el fundo Zungarococha – UNAP – PERU.

3.2 Hipótesis alternativa

Existe propagación vegetativa de la ***Heliconia psittacorum var. rhizomatosa Aristeg***, en dos tipos de ambientes en relación al número de brotes de matas, ángulo de inclinación y el crecimiento en altura de los hijuelos.

3.3 Hipótesis nula

No existe propagación vegetativa de la ***Heliconia psittacorum var. rhizomatosa Aristeg***, en dos tipos de ambientes en el fundo zungarococha – UNAP – PERU.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Conocer el comportamiento de la propagación vegetativa de la *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., en dos tipos de ambientes en el fundo zungarococha – UNAP.

4.2 Objetivos específicos.

- Determinar el número de brote de las matas y la aparición de los hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., en relación al tipo de ambiente.
- Determinar el crecimiento en altura de los hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., en relación al tipo de ambiente.
- Determinar el ángulo de inclinación de siembra de la mata de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., en relación al tipo de ambiente.

V. VARIABLES.

5.1. Identificación de las variables, indicadores e índice

Variables	Indicadores	Índices
<p>Ambiente: con cobertura vegetal</p> <p>Ambiente: sin cobertura vegetal</p> <p>Especie: <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de aparición de los brotes de la heliconia. • Altura de los hijuelos de la heliconia. • Angulo de inclinación de siembra de matas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de brotes/días. • Cm/días. • Grados de inclinación

5.2. Operacionalización de las Variable

Variables	Operacionalización de variables	Indicadores	Índices
<p>Ambiente: con cobertura vegetal</p> <p>Ambiente: sin cobertura vegetal</p> <p>Especie: <i>Heliconia psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg</p>	<p>Brotos</p> <p>Altura</p> <p>Grado de Inclinación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de aparición de los brotes de la heliconia. • Altura de los hijuelos de la heliconia. • Angulo de inclinación de siembra de matas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de brotes/días. • Cm/días. • Grados de inclinación

VI. MARCO TEÓRICO.

6.1 Productos forestales no maderables

OCAMPO (1997), define a los productos no maderables del bosque (PNMB) y otros términos relacionados o de similar significado, como el de los productos forestales no maderables, son variadas. Las diferencias principales estriban en la inclusión o no del concepto, de los servicios del bosque y productos originados en tejidos leñosos como el carbón la leña, así como el origen como debe tener un PNMB.

NDOYE *et al.* (1993), manifiestan que muchos de los pobladores en las regiones tropicales dependen de los (PFNM), para su subsistencia y para satisfacer sus necesidades económicas. Los mercados locales juegan un papel muy importante ante las unidades familiares que dependen del bosque, porque se sirven como medio para que estas realicen una parte considerable de ingresos monetario con la venta de los (PFNM).

WICKENS (1991), define como producto forestal no maderable a toda materia biológica vegetal que se extrae de ecosistemas naturales, plantaciones ordenadas y otras que se utiliza en el hogar, se venda en el mercado o tenga algún significado social, cultural o religioso.

BUDOWSKI (1998), define a los productos forestales no maderables como productos del bosque y otros terrenos forestales y su biomasa, sea para subsistencia, uso comercial o industrial; que puedan ser extraídos en forma sostenible de los ecosistemas forestales, en cantidades y mediante procedimientos que no perjudiquen las funciones reproductivas básicas de las comunidades vegetales y animales.

PEREZ (1990), define que los productos forestales no maderables se producen por el tratamiento industrial o artesanal de los frutos, hojas, corteza, látex y otras partes de los árboles, arbustos y plantas silvestres.

BALUARTE (2000), define que en estos últimos años los productos forestales no maderables están cobrando notable auge por que cumplen un rol protagónico en la vida del poblador de la selva porque genera empleo e ingresos en los pobladores de escasos recursos económicos.

FAO (1994), define que los productos forestales no maderables pueden ser extraídos sin cortar los árboles ni destruir los bosques, por lo que son más “amistosos” con el medio ambiente; sin embargo, cuando llegan a adquirir importancia económica, su extracción puede causar daño a menos que exista un cuidadoso manejo y un marco legal pertinente; no obstante, los productos forestales no maderables se vinculan y complementan con las actividades que conforman un desarrollo forestal sostenible. A sí mismo el retorno económico a largo plazo por el manejo adecuado de los productos forestales no maderables que se encuentran en una hectárea de bosque tropical Amazónica sobrepasaría los beneficios netos de la producción maderera o de la conservación agrícola del área.

6.2 Clasificación de los productos forestales no maderables.

PELTONEN (1995), menciona que según la FAO clasifica a los productos forestales no maderables en alimentos, forrajes, farmacéuticos, tóxicos, aromáticos, productos bioquímicos, fibras y plantas ornamentales.

BUDOWSKI (1998), clasifica a los productos no maderables en vegetales y animales:

a) **En vegetales;** alimentos: corazón de palmito, bambú, aceites, hongos, etc.; aceites para usos no alimenticios; gomas; resinas; látex; ámbar y ceras; etc. Medicinales afrodisíacos, anticonceptivos, etc.; materiales para techar; cestería; bejucos para amarrar bambúes y otras fibras; cortezas para usos diversos; leña y carbón; artesanías diversas; usos rituales; venenos; forrajes; par diferentes tipos de ganado; plantas ornamentales; a esto se le agrega fuente de semillas, colecciones científicas para museos, colecciones para mejoramiento genético y posible uso de ecoturismo.

b) **En animales;** aves, peces, lombrices; cacería deportiva, otros productos animales como: pieles, miel, lacas; medicinales; venenos; abonos (estiércol), entre otros.

6.3 Descripción de la especie

BERRY; KREES (1991), mencionan que la familia Heliconiaceae pertenece al orden de los Zingiberales llamado anteriormente Scitaminae, las características más sobresalientes de éste orden son:

- Hojas largas con láminas foliares de venas en posición transversal y con frecuencia pecíolos largos.
- Inflorescencias bracteadas, largas y usualmente coloreadas.

Además de las Heliconias, dentro del orden Zingiberales se encuentran agrupadas las familias Musaceae (bananos y plátanos), Streliziaceae (Ave del paraíso), Lowiaceae, Zingiberaceae (jengibres), Costaceae, Cannaceae y Marantaceae.

Muchos de los miembros de estas ocho familias, son nativos de las regiones tropicales y son cultivados como plantas ornamentales (Figura 1).



Figura 1: Familias que componen el orden Zingiberales

BOTANICAL INSTITUTE Aarhus University (1989), Clasifica Taxonómicamente a la especie de la siguiente manera:

- **CLASE** : Liliopsida
- **SUPERORDEN** : Zingiberanae
- **ORDEN** : Zingiberales
- **FAMILIA** : Heliconaceae
- **GENERO** : Heliconia
- **ESPECIE** : *pssittacorum x spathocircinata*
- **NOMBRE COMUN** : Platanillos, situlli.
- **DISTRIBUCION** : Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

6.4 Descripción botánica

Hierbas de mediano tamaño a gigantes, rizomatosas. Hojas dísticas; vaina basal abiertas; pecíolo largo; lámina simple, elíptica-oblonga, ápice acuminado, base atenuada desigual a los dos lados de la nervadura central; seudotallo formado por la superposición de las hojas. Inflorescencia terminal, espiciforme, con pedúnculo, erguido a pendiente; brácteas cimbitiformes y quilladas, cincinales dísticas o dispuestas en pseudoespiral, de colores conspicuos, y un cincinio comprimido de flores axilar en cada bráctea; bractéola floral sosteniendo cada uno de las flores; flores perianto formando un tubo recto, sigmolde o parabólico, el tubo cerrado en la base, quedando entonces un sépalo libre, curvado en la antesis, y 3 pétalos con 2 sépalos adnados formando un tubo abierto a lo largo de los pétalos laterales; 5 estambres filiformes, un estaminodio pequeño opuesto al sépalo libre en inserto en el tope del tubo del perianto; ovario ínfero, trilocular, de placentación axial-basal y un ovulo en cada lóbulo; estilo filiforme, estigma lobulado. Fruto una drupa azul con 1 – 3 pirenos. **BOTANICAL INSTITUTE Aarhus University (1989).**

De acuerdo a la **FHIA (1995)**, las *Heliconias* son plantas de porte erecto, de 0.45 m. a 10 m. de altura y hojas de varias formas y tamaños. El tallo está formado por el traslape de los pecíolos de las hojas. Cada hoja está formada por dos mitades separadas por una vena principal que se prolonga desde el pecíolo (Figura 2).

SIURA (2008), dice que su porte de la *Heliconia* es erecto, de 0,45 m a 10 m de altura, hojas de varias formas y tamaños, el traslape o superposición de los pecíolos de las hojas forman el tallo. Cada hoja está formada por dos mitades separadas por una vena principal que se prolonga desde el pecíolo. Las

inflorescencias pueden aparecer todo el año como sucede en la *Heliconia psittacorum*, *H. rostrata* o por temporada como sucede en la mayoría de las especies.

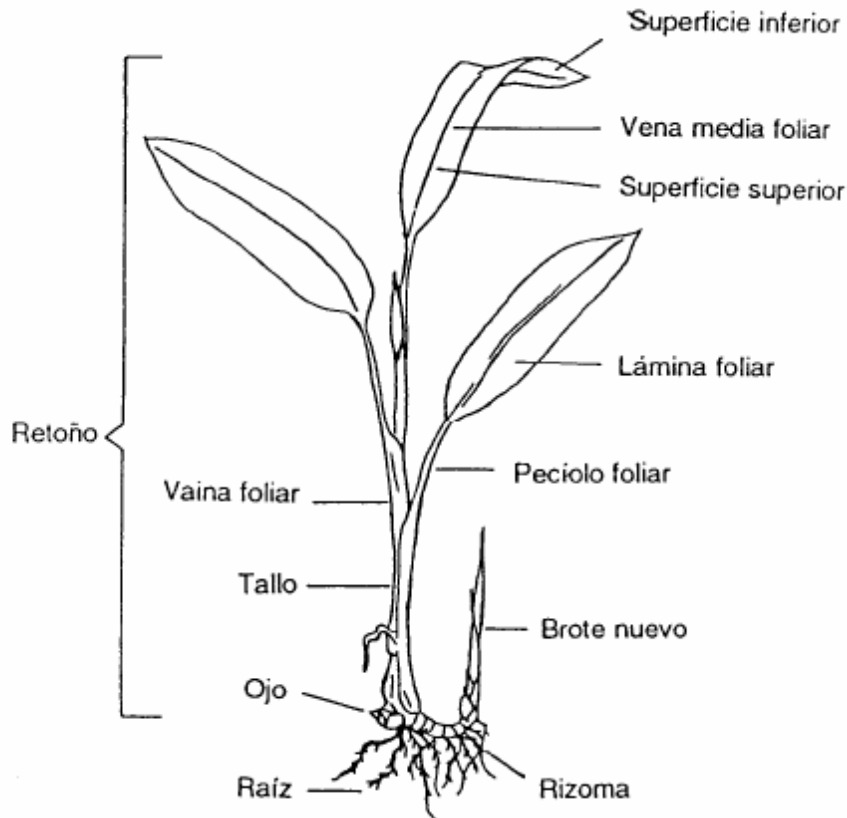


Figura 2: Características de un hijuelo de *Heliconia*.

6.5 Ecología

Las heliconias se desarrollan en climas húmedos y cálidos, geográficamente a 30° latitud. Óptimas entre 0° a 15° N y S. La altura sobre el nivel del mar es de 200 a 2000 metros. La temperatura entre 17 a 28° C. A menores temperaturas la planta no florece y su desarrollo es demasiado lento y puede morir. A altas temperaturas requiere de riego hasta 7 Litros, de agua / día, por sitio y un sombrío productivo más denso. Precipitación entre 1500 a 2500 mm de agua / año. Distribuidos de

120 mm de agua / mes. Luminosidad entre 30% a 40% de sombrío. Humedad relativa entre 60% a 80% (**ATEHORTUA, 1998**).

6.6 Distribución.

Las heliconias se encuentran distribuidas desde el trópico de cáncer hasta el trópico de capricornio, son propias en su mayoría de regiones tropicales y subtropicales de centro y Sudamérica varias especies están distribuidas desde Indonesia hasta nueva guinea. Su habitat es variado pueden crecer en regiones húmedas y secas. **ATEHORTUA (1998)**.

6.7 Suelo.

Deben ser profundos y ricos en materia orgánica, textura franco-arcillosa arenosa, buen contenido de materia orgánica, estructura friable y su Ph; entre 4,5 a 6,5, la topografía optima son los terrenos planos. Lo aceptable son los terrenos de pendiente moderada (**ATEHORTUA, 1998**).

6.8 Propagación.

ATEHORTUA (1998), sostiene que la reproducción puede ser de dos modalidades: vegetativa y reproductiva;

6.8.1 Vegetativa. - Para la producción de una progenie mucho más estable y uniforme, es la forma preferida en cultivos de destino comercial. En la actualidad se utilizan dos sistemas:

a) División de rizomas. - Se eligen plantas madres de buenas características principalmente en lo que se refiere a productividad, vigor y sanidad, y se toman pequeñas porciones de su rizoma. Para la división se utiliza una herramienta bien afilada como un cuchillo o navaja que debe desinfectarse entre una y otra planta para evitar la diseminación de enfermedades.

También conviene desinfectar el rizoma antes de proceder a sembrar para evitar daños principalmente por nematodos y hongos. El suelo donde se van a sembrar los rizomas debe haber sido preparado adecuadamente, lo que en ocasiones - si en el pasado han existido problemas fitosanitarios - puede incluir desinfección de suelo. Un rizoma adecuado debe tener como mínimo de tres vástagos y puede sembrarse directamente en campo; se obtienen mejor proliferación de raíces con adecuada humedad y un 30 a 60 % de sombra.

b) Cultivo de tejido. - La propagación masiva *in Vitro* se ha logrado con éxito principalmente en algunas especies de heliconias. Este método es garantía de un material de propagación sano, que se obtiene muchas veces en menor tiempo y utilizando muchísimo menos espacio que por sistemas tradicionales de propagación ya que se parte de tejidos meristemáticos que se encuentran en las yemas apicales o laterales de las plantas, donde pocos o ningún agente patógeno se alberga.

La propagación vegetativa de producir exactamente la especie seleccionada. En el enraizamiento de estacas no interesa la producción de semillas, sino generar arboles similares al árbol que les dio origen **(MESEN, 1998)**.

La propagación asexual (por medio de estacas) presenta ventajas comparativas con respecto a la reproducción sexual: la facilidad de disponer de material vegetativo en comparación con las semillas y la más significativa es la obtención de plantas genéticamente similares a sus progenitores **(CUELLAR, 1997)**

6.8.2 Reproductiva. - Aunque las heliconias producen fácilmente semillas, la reproducción por esta vía no es la más recomendable a nivel comercial, ya que la

germinación puede tardar entre tres meses a tres años. Adicionalmente, en algunas especies es necesario realizar la polinización manual, lo que resulta bastante dispendioso y poco práctico. Por ello, la reproducción sexual se utiliza principalmente en programas de fito mejoramiento.

AGUIRRE (1986), informa que las estacas se separan de la planta madre, una parte del tallo, de la raíz o de hoja, para poder germinar se coloca bajo condiciones ambientales favorables, formándose de esta manera raíces y tallos, produciendo así una nueva planta independiente, en la mayoría de los casos se parece a la planta de la cual procede.

La germinación por estacas es un método asexual artificial, que consiste en obtener una nueva planta utilizando una parte cualquiera del vegetal, que separada de la planta madre y puesta en condiciones convenientes, emite raíces y desarrolla un brote el que más tarde originara una planta idéntica a la planta de la cual procede. Algunas especies forestales admiten el procedimiento de reproducción “por estacas”, que consiste en efectuar la plantación de un trozo de rama joven, que al poner en actividad sus yemas adventicias, dan lugar a una nueva planta (**CALZADA, 1993**).

La estaca puede ser un trozo de raíz, tallo y yema, pero agrega además esta puede estar estructurada por una porción de meristemo (**QUINTEROS, 1995**). Es así, entonces que, para el caso de estacas de tallo, recibe el nombre de estaca aquella porción de tallo que, para el caso de estacas de tallo, recibe el nombre de estaca aquella porción de tallo que es cortada desde la planta madre provista de yemas caulinares e inducida a formar raíces y brotes a través de manipulaciones químicas, mecánicas y/o ambientales. La estaca una vez enraizada se llama

barbado y en la mayoría de los casos la planta producida es un clon, la cual es idéntica a la planta madre **(QUINTEROS, 1995)**.

En la propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja se separa de la planta madre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se le indica a formar raíces y tallo, produciendo así una nueva planta independiente, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta de la cual procede **(DAVIS Y POTTER, 1981)**.

YUTE (1998), manifiesta que el método de propagación por estacas consiste en promover la formación de raíces adventicias a partir de un órgano o un fragmento de este (brotes, ramas, hojas o raíces), dándoles las condiciones adecuadas, y así obtener una nueva planta.

La mayoría de los programas de mejoramiento genético en los tópicos se han basado en la evaluación de especies y procedencias, seguida del establecimiento de ensayos de progenie y huertos semilleros con los mejores individuos. Sin embargo, actualmente se reconoce que la propagación vegetativa y la selección clonal ofrecen los medios para lograr mayores ganancias genéticas en el menor tiempo posible **(MESEN, 1998)**. Dentro de las ventajas significativas que ofrece la propagación vegetativa se destaca la capacidad de explotar los componentes aditivos como los no aditivos de la varianza genética total, permitiendo ganancias genéticas importantes en periodos cortos **(LIBBY Y RAUTER, 1984; CITADOS POR MESEN, 1998)**.

SOSA (2017), explica que la propagación de Heliconia en Cuba está concebida mediante la aplicación de los métodos tradicionales, los cuales se basan

fundamentalmente en la plantación de rizomas. Los volúmenes de producción que se logran no satisfacen la creciente demanda del mercado.

Las Heliconias también se pueden propagar por semilla; sin embargo, estas presentan dificultades ya que poseen un bajo porcentaje de germinación y larga latencia; además las plántulas resultantes son de lento crecimiento y presentan gran variabilidad en las características obtenidas de un mismo lote; por otro lado, las semillas tardan de tres meses a tres años en germinar **(SOSA, 2017)**.

SIURA (2013), afirma que los brotes laterales desde la base del tallo principal también se usan el termino de macollo en especies monocotiledónea como piña, palma datilera, achira, plátano. En frutales se conocen como mamones y en alcachofa como bubones y que la propagación por hijuelas es un método de división (no ocurre separación natural de estructura) y que se obtiene cortándolos en el punto de unión con el tallo principal cuando se observa desarrollo de raíces, de lo contrario deben tratarse como estacas y ser llevados al vivero.

Por otra parte, durante el enraizado, cuando hay baja intensidad de luz la emisión de raíces se realiza antes que las hojas, sin embargo, para que se realice la función fotosintética, se debe dar cuanto menos un 30% de luz a las estacas, sin que éste eleve la temperatura optima **(CUCULIZA, 1956)**.

Las estacas de muchas especies de plantas, enraízan con facilidad en una gran diversidad de medios, pero en aquellas que lo hacen con dificultad, puede tener gran influencia el tipo de medio de enraíce que se use, afectando el porcentaje y calidad de las raíces en las estacas **(HARTMANN et al. 1997)**.

6.9 Usos.

VÁSQUEZ (1989), menciona que por lo general las hojas se emplean para envolturas de patarashcas o en contadas veces para cobertura de “tambos” todas las heliconias se usan o tienen posibilidades de uso como plantas ornamentales.

ATEHORTUA (1998), menciona que las heliconias se usan principalmente en arreglos florales de hoteles y otros grandes recintos. El gran tamaño de estas flores reduce su atractivo a nivel hogareño.

6.10 Duración de las flores de Heliconia.

PINZON (2009), las flores después de cortadas duran entre 12 y 20 días para comenzar a mostrar síntomas de marchitamiento, dependiendo la variedad, durando hasta 30 o 40 días para marchitamiento total.

6.11. Plagas y enfermedades.

Las principales plagas y enfermedades de las heliconias y/o platanillos se resumen en los siguientes cuadros 1 y 2:

Cuadro 1: Principales plagas

Nombre común	Nombre Científico/Agente causal
1. Ácaros Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>
2. Insectos Cochinillas Cochinillas harinosas Cochinillas San José Thrips Afidos o pulgones Orugas Chinches	<i>Ceroplastes sp</i> <i>Pseudococcus sp</i> <i>Chrysomphalus sp</i> <i>Frankliniella occidentalis</i> <i>Aphis maydis, A. gossypii</i> <i>Profeides exadeus y otros</i> <i>Imatidium thoracicum y otros</i>

Fuente: Atehortua (1998)

Cuadro 2: Principales enfermedades

Nombre común	Nombre Científico/Agente causal
1. Hongos	
Sigatoka amarilla	<i>Mycosphaerella musicola</i>
Mal de Panamá	<i>Fusarium oxysporum f. sp.cubense</i>
Pudrición radicular	<i>Phytophthora sp</i>
Mancha foliar	<i>Septoria sp</i>
Mancha foliar (ojo de gallo)	<i>Helminthosporium sp</i>
Mancha foliar	<i>Phyllosticta sp</i>
2. Nemátodos	
Nemátodo del nódulo radicular	<i>Meloidogyne sp</i>
Nemátodo de lesión	<i>Pratylenchus sp</i>
Nemátodo barrenador	<i>Radopholus sp</i>
Nemátodo espiral	<i>Helicotylenchus sp</i>
3. Bacterias	
Moko	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
Pudrición blanda	<i>Erwinia sp</i>
4. Virus	
Virus del Mosaico del Pepino	CuMV

Fuente: Atehortua (1998)

6.12 Aspectos técnicos.

Zonas de producción	Áreas tropicales y húmedas o sub húmedas con dotación de agua de riego.
Altitud	0 a 1400 msnm.
Temperatura anual promedio	22 °C – 25 °C.
Precipitación promedio anual	Desde 3.000 mm, distribuidos durante el año. En zonas menos lluviosas se tendrá que incluir riego.
Suelos	Textura franco-arcillo-arenosa, buen contenido de materia orgánica, estructura friable.
PH	5.5 a Neutro
Vida útil de las plantas	Indefinida
Período promedio de fomento agrícola	8 meses. El desarrollo de las especies varía entre 8 y 12 meses en las flores y de 6 a 8 en los follajes, las palmas que demoran 24 meses.
Labores culturales	Siembra, fertilización, riegos, limpieza de coronas, podas, riegos, deshijes, etc.
Labores fitosanitarias	Prevención para desinfección, ácaros, hongos y bacterias.
Follaje	Fluctúan de 10 a 40 hojas/pl/año
Labores de post cosecha	Desinfección, lavado, enjuague y empaque.
Plantas por hectárea	1600 a 2200 según especies.

Fuente: Pinzón (2009)

6.13 Mercado y comercialización.

GONZÁLEZ (2010), menciona que la floricultura es una actividad que posee una importancia mundial más que nada en su importancia económica en comparación con su superficie usada para este fin. En cuanto a su superficie cultivada mundial Asia posee el 75%, después Europa con un 10%, América Central y Sur América 9%, América del Norte 4%, Medio Oriente 1% y África el 1%. El valor de las exportaciones mundiales se estima en más de \$8,500 millones de dólares. Este se encuentra distribuido en los siguientes países Holanda 42%, Colombia 13%, Kenia 7%, Ecuador 5%, China 4%, Israel 3% y otros países suman el 26%. Los productos que se comercializan a nivel mundial los podemos enumerar en Flores cortadas 4mil MDD, Plantas 3.5 mil MDD y follaje cortado 1 mil MDD. Como puede observarse las exportaciones están muy concentradas esto es que Holanda, Colombia, Kenia, Ecuador, China e Israel exportan en conjunto 75% del total, esto es únicamente 6 países podríamos afirmar que poseen el mercado de exportación. Pero el consumo es igual pues Alemania, Reino Unido, estados Unidos, Holanda, Francia y Japón consumen el 60% del total del volumen exportado. El mayor consumidor de flores per cápita es Suiza €82 (\$1,423.52), Noruega €62(\$1,076.32), Holanda €55(\$954.80); es decir son los que más flor consumen en el año, por habitante. Las tendencias son que cada vez hay mayor producción de flores en el mundo.

ATEHORTUA (1998), indica que a nivel internacional gozan de buen posicionamiento en los países desarrollados, como productos exóticos de adecuada duración y comienzan a utilizarse más en eventos especiales, hoteles restaurantes y aún más a nivel de consumidor individual. Las flores más

pequeñas como la *H. psittacorum* gozan de especial popularidad. Los principales mercados para estas flores sin embargo son Europa y Estados Unidos.

ASOFLEX (1999), asegura que en América, los principales productores de heliconias presentan un ritmo de crecimiento ascendente, estimulado por la alta demanda de la flor de corte. Entre ellos, destacan por su superficie cultivada, número de productores y valor de la producción: Hawaii, Jamaica, Costa Rica, Honduras, Colombia y Ecuador.

IIAP- ONUDI (2002), menciona que los principales mercados internacionales de flores y follajes tropicales son Alemania, Estados Unidos y los países bajos. El mercado nacional del producto se encuentra principalmente en Lima. Algunos establecimientos comercializan flores ornamentales procedentes del Ecuador. Si bien es cierto se cuenta con un aeropuerto internacional, es necesario señalar que no existen vuelos directos de aviones de transporte de carga de Iquitos al exterior, lo que obliga a efectuar trasbordo en la ciudad de Lima, con el incremento en los costos del producto.

KARANIKAS (2014), afirma que los mayores mercados de consumo de flores en Europa son Alemania, Reino Unido, Francia e Italia, siendo la rosa la flor de corte más importante, con más de 5 mil millones de tallos importados desde países ajenos a la Unión Europea en 2014.

El mismo autor dice que de entre los países desarrollados, los Países Bajos es el más grande exportador de flores hacia los países europeos. También es un importante productor de flores cortadas y el mayor centro comercial del mundo en materia de flores.

La oferta de los países en desarrollo (incluidos los países de ingresos medios como Ecuador, Colombia y Costa Rica) está aumentando gradualmente, y se espera que crezca aún más en los próximos años. Como hay crecimiento económico en muchos países europeos es previsible que la demanda de flores cortadas cree nuevas oportunidades para los productores, profesionales y exportadores de los países en desarrollo. Las importaciones totales de flores cortadas y follajes frescos por países de la Unión Europea procedentes de terceros países (comercio extracomunitario) fueron de 1200 millones de euros en 2014. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Principales mercados europeos para flores y follajes

	Total	Per Cápita	Año
1. Alemania	3,090	38	2002
2. Reino Unido	2,480	41	2003
3. Francia	1,969	33	2003
4. Italia	1,808	32	2003
5. Holanda	860	53	2003
6. España	776	19	2002
7. Bélgica	440	43	2003
8. Austria	352	44	2002
9. Suiza	308	34	2003
10. Escandinavia	27	37	2002
Total EU	14,000		

Fuente: UNCTAD/Programa de Facilitación del Biocomercio (2006)

UNCTAD (2006), indica que en el mercado Europeo se distingue tres tipos de mercados: Mercados maduros, como Alemania, Holanda, Francia, Bélgica, Escandinavia y Suiza, mercados crecientes como el reino Unido, España e Italia, y mercados en desarrollo, como Grecia y los países de Europa del este. En cada

uno de ellos hay diferentes oportunidades y diferentes niveles de dificultad para la entrada de nuevas flores.

Los principales motivos de compra del consumidor europeo son: como regalo en ocasiones especiales y para decoración de interiores. Al igual que en los Estados Unidos, las heliconias se consumen porque dan la sensación de exótico y tropical. Esto hace que estas no sean consumidas en temporadas clásicas como San Valentín o Navidad y que puedan ser consumidas durante todo el año.

Los proveedores de flores tropicales más reconocidos en Europa son Costa Rica, Guatemala y Ecuador.



Figura 3. Canales de comercialización según el mercado

Fuente: UNCTAD/Programa de Facilitación del Biocomercio (2006)

El canal de comercialización más adecuado depende del mercado al que el productor exportador quiera llegar.

6.14 Requisitos de calidad

UNCTAD (2006), menciona que los estándares de calidad dependen del cliente. Según los estándares mundiales, existen dos categorías o estándares generales para el comercio de flores.

Categoría 1:

Los productos clasificados en esta categoría deben tener una buena calidad. Deben presentar las características de la especie y eventualmente de la variedad. Todas las partes de las flores cortadas deben ser:

- Enteras
- Frescas
- Libres de parásitos de origen animal o vegetal, así como de daños provocados por éstos.
- Libres de residuos de pesticidas u otras sustancias extrañas que afecten el aspecto del producto.
- Libres de magulladuras.
- Libres de defectos vegetales.

Categoría 2:

Esta categoría comprende productos que no corresponden a todas las exigencias de la categoría 1.

Todas las partes de las flores cortadas deben ser:

- Enteras
- Frescas
- Libres de parásitos de origen animal

Las flores pueden presentar las siguientes fallas:

- Ligeras malformaciones.

- Ligeras magulladuras.
- Ligeros daños dados por enfermedades o ataques de parásitos de origen animal.
- Tallos menos fuertes y menos rígidos.
- Pequeñas manchas provenientes de tratamientos con pesticidas.
- Los defectos admitidos no deben comprometer el aspecto y la buena utilización de los productos.

6.15 DISEÑO EXPERIMENTAL

VANDERLEI (1991), afirma el diseño estadístico de bloques completamente randomizado se ha constituido en el más utilizado para las investigaciones de los recursos naturales renovables, debido a su simplicidad, flexibilidad y alta precisión. Los experimentos que utilizan este diseño tienen en consideración los tres principios básicos de la investigación que son: Repetición, randomización y control local. Cada bloque contiene o incluye todos los tratamientos y éstos son distribuidos aleatoriamente; cada bloque deberá ser lo más uniforme posible. Cuando tenemos duda sobre la homogeneidad del ambiente donde el experimento será conducido o si tenemos seguridad de su heterogeneidad, debemos utilizar el diseño en bloque completo randomizado, que es más eficiente que el diseño experimental simple al azar.

Dependiendo de la uniformidad del área experimental, en un experimento por ejemplo para 4 tratamientos, podemos tener las siguientes formas para los bloques:

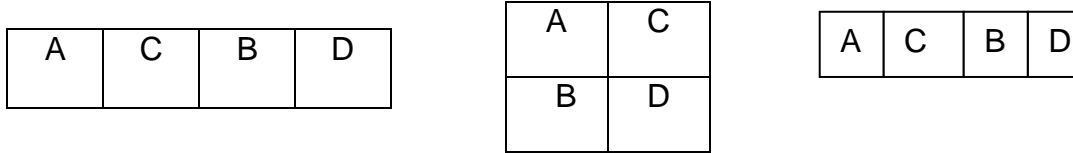


Figura 4. Forma de bloques para cuatro tratamientos

El diseño de bloque completo randomizado presenta ciertas ventajas en relación a los otros diseños, tales como:

- La pérdida de uno o más bloques ó de uno o más tratamientos en nada dificulta el análisis estadístico.
- Presenta estimativas menos elevada del error experimental.
- El análisis estadístico es relativamente simple.
- Permite, dentro de ciertos límites, utilizar cualquier número de tratamientos y de bloques.
- Controla la heterogeneidad del ambiente donde el experimento será conducido.
- Presenta un número razonable de grados de libertad para el error.

A pesar de las ventajas citadas, este diseño presenta las siguientes desventajas:

- Exige que el cuadro auxiliar del análisis de variancia este completo para efectuar el análisis estadístico
- El principio del control local es usado con poca precisión
- Hay una reducción del grado de libertad para el error, por la utilización del principio del control local.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Abonos: Conocido también como fertilizantes, son sustancias o materiales que añadidos al suelo lo enriquecen proporcionándole materia orgánica, y principalmente minerales que son esenciales para el metabolismo de las plantas y los cuales fueron sustraídos por cosechas anteriores (**WIKIPEDIA, 2017**).

Acuminado (a): Terminado en una punta delgada (**WIKIPEDIA, 2017**).

Brácteas: Modificación de la hoja que sirve para proteger las flores o inflorescencias (**WIKIPEDIA, 2017**).

Cáliz: Cubierta exterior de las flores completas: el cáliz está formado por la reunión de los sépalos (www.slideshare.net).

Compost: Se trata de un tipo de abono que se puede fabricar “caseramente” utilizando todos los desperdicios domésticos e industriales biodegradables, después de separar los materiales metálicos de vidrios y de plásticos no biodegradables. El procedimiento consiste en enterrar esos materiales (papeles, telas, plásticos biodegradables, residuos de alimentos etc.) junto con una mezcla de tierra y arena humedecida y cubrirlo todo para dejar que los microorganismos descomponedores hagan el trabajo de desintegrar los materiales, liberando los minerales que son necesarios para enriquecer la tierra agrícola (**WIKIPEDIA, 2017**).

Estipula: Apéndice foliáceo situado en el punto de nacimiento de las hojas (**WIKIPEDIA, 2017**).

Envés: Cara inferior de una hoja (www.slideshare.net).

Erosión: Es cualquier proceso mecánico o químico de destrucción de una superficie sólida. En términos ambientales es la destrucción de la superficie del

suelo como sustento para la vida. Los agentes erosivos pueden ser el agua (erosión hídrica), en diversas formas tales como lluvias, aluviones, deshielos, escorrentías, inundaciones etc.; el viento (erosión eólica), en forma de huracanes y tornados **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Foliolo: Cada uno de los segmentos que forma una hoja compuesta **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Hojas opuestas: Se encuentran situadas una en frente de otra en el mismo nivel del tallo **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Hojas espiraladas: Cuando se disponen, de una en una, siguiendo una hélice.

Hojas verticiladas www.slideshare.net.

Hojas alternas: Cuando se disponen, de una en una, formando un solo plano **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Hojas verticiladas: Cuando de un verticilo o de un mismo punto salen las hojas **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Hojas fasciculadas: Es una disposición similar a la del verticilo, en la que las hojas salen en forma de ramo pero de puntos distintos (aunque muy cercanos entre sí) **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Labores culturales: Son labores permanentes de mantenimiento. Se basan en la práctica de podas, deshijes, limpieza de las plantas, control permanente de malezas, tutorados y repoblación de cultivos de más edad **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Nervadura: Conjunto de los nervios que componen el tejido vascular de la hoja de una planta **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Patarashca: Comida típica de la selva. Su componente principal es el pescado, que se envuelve en hoja de bijao (*Calathea lutea*) o mishquipanga (*Renealmia alpina*) y es asado en la parrilla www.slideshare.net.

Plantones: Llamado también plántulas producidas en vivero o recolectadas en el bosque como regeneración natural **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Pecíolo: Parte de la hoja que une la lámina con el tallo. Rabillo de la hoja **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Pedicelo: Ramita o rabillo que sostiene una inflorescencia o un fruto tras su fecundación. También denominado pedúnculo **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Pétalo: Cada uno que componen la corona de la flor **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Pedúnculo: Sostén de una flor solitaria o una inflorescencia entera www.slideshare.net.

Pinnada: Hoja formada de folíolos a ambos lados del pecíolo **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Pistilo: Órgano femenino de una flor **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Raquis: Nervio medio de las hojas compuestas, donde se insertan los folíolos **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Rizoma: Tallo subterráneo que tienen ciertas plantas, tallo horizontal y subterráneo, sin clorofila con yemas y raíces **(WIKIPEDIA, 2012)**.

Rizomatosa: Que tiene rizomas u órganos subterráneos semejantes a ellos **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Tutoraje: Algunas flores tienen a abrirse en la planta principalmente buscando luz y sus pseudotallos se tuercen lo cual los elimina como material de exportación. Sucede en algunas heliconias. Para evitar esto se tutoran amarrando los pseudotallos hacia el centro de la planta utilizando una cinta de polietileno que luego se suelta al cosechar las flores **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Sépalo: Nombre dado a las divisiones del cáliz de una flor **(WIKIPEDIA, 2017)**.

Sustrato: Llamado también compost, preparado con materia orgánica, tierra negra y arena (**WIKIPEDIA, 2017**).

Tallo columnar: Tallo recto, liso y cilíndrico de gran tamaño y diámetro (**WIKIPEDIA, 2017**).

Textura franco arcilloso: Es un suelo de textura fina que usualmente se quiebra en terrones duros cuando éstos están secos. El suelo en estado húmedo al oprimirse entre el pulgar y el resto de los dedos forma una cinta que se quebrara fácilmente al sostener su propio peso. El suelo húmedo es plástico y formara un molde que soportara bastante el manipuleo. Cuando se amasa en la mano no se destruye sino que tiende a formar una masa compacta (www.slideshare.net).

Textura arenosa: Es no cohesivo y forma solo gránulos simples. Las partículas individuales pueden ser vistas y sentidas al tacto fácilmente. Al aparecerse en la mano en estado seco se soltará con facilidad una vez que cese la presión. Al apretarse en estado húmedo formará un molde que se desmenuzará al palparlo (www.slideshare.net).

Vivero: Área designada para la producir plantones de diversas especies (**WIKIPEDIA, 2017**).

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. (http://www.geoinstitutos.com/art_03_cober2.asp)

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1 Características de la zona de estudio

8.1.1. Ubicación política

Políticamente el fundo Zungarococha de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, se encuentra ubicado en el distrito de San Juan de Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

8.1.2. Localización del área de estudio

El fundo Zungarococha de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, se encuentra situado a 25 km, al Sur Este de la ciudad de Iquitos en la margen izquierda de la carretera Iquitos – Puerto Almendras (Anexo 01)

8.1.3. Ubicación geográfica.

Geográficamente, las coordenadas UTM del lugar de ejecución de las plantaciones en el fundo Zungarococha son:

Coordenadas UTM	Ambiente N° 01 (con cobertura)	Ambiente N° 02 (sin cobertura)
Norte (N)	9576319	9576297
Este (E)	0681317	0681214

Con una altitud de 118 m.s.n.m, ubicación en base a la carta nacional a escala 1:100,000; por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

8.1.4. Vías de acceso.

Existen dos vías, una que es la vía principal que es la carretera Iquitos - Nauta, a altura del km 5, ingresando a la margen izquierda a la carretera Puerto Almendras con una duración aproximada de 20 minutos en una camioneta 4 x 4 y la otra exclusivamente por el Río Nanay.

8.2 Ecología del paisaje

8.2.1 Clima

El clima de la zona es propio de bosques húmedos tropicales, cálidas y lluviosas, con temperaturas máximas promedio de 31,8 °C y temperaturas mínimas promedio de 22,5 °C y una precipitación promedio mensual de 223,6 mm, y la precipitación más alta de 382,1 mm en el mes de mayo y la precipitación más baja de 126,2 mm en el mes de agosto, con una precipitación total anual de 2682,6 mm, y una humedad relativa de 91,6% (**SENAMHI 2016 – 2017**).

8.2.2 Zona de Vida

De acuerdo a **INRENA (1995)**, la zona de estudio está ubicada en la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical (bh-t) cuyas características fisonómicas, estructural y de composición florística corresponden a precipitaciones mayores a 2000 mm y menores a 4000 mm.

8.2.3 fisiografía

Según los estudios realizados por **ONERN (1976)**, se puede distinguir una gran unidad fisiográfica denominada "Paisaje Aluvial" caracterizada principalmente por la topografía relativamente plana (0 – 5 %).

8.2.4 Suelos

El suelo del fundo Zungarococha de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, presenta las siguientes características; textura franca – arenoso con 60% de arena, 22% de limo, 18% de arcilla, 2,2% de materia orgánica y con un PH ácido de 5 (Anexo 02).

8.2.5 Vegetación

Según CARDENAS (1986), en la zona existe la unidad topográfica I sobre el que se desarrolla el bosque propio de terraza media en suelos bien drenados; mientras que la unidad topográfica II se desarrollan bosques de terraza media sobre los suelos de baja capacidad de infiltración, permaneciendo húmeda.

8.3 Materiales

8.3.1. De gabinete:

- 01 computadora
- 01 calculadora
- USB
- Útiles de escritorio, papelería en general
- Hoja de registro de datos

8.3.2. De campo:

- 01 brújula
- 01 GPS
- 01 wincha de 50 m
- 01 wincha de 5 m

- 01 libreta de campo
- 03 machetes
- 01 cámara fotográfica
- 03 palas
- 01 tijeras podadoras
- 02 carretillas
- 01 libreta de campo
- 01 lápiz

8.4 METODO

8.4.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación es experimental y de nivel aplicado.

8.4.2. Población y muestra

Se consideró la población a todas las plantas de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg. del Fundo Zúngarococha – UNAP y como muestra al total de 240 matas utilizadas en el ensayo.

8.4.3. Diseño estadístico

Para este ensayo se aplicó el experimento en parcelas sub divididas arreglado al Diseño de Bloques Completamente Randomizado (D.B.C.R.), con 8 tratamientos y 4 repeticiones en cada ambiente; se utilizó en total 32 unidades experimentales (Anexo 03).

8.4.4. Tratamiento en estudio

Los tratamientos se obtuvieron a partir de las dos condiciones de estudio:

A. Tipo de ambiente

Nº	Clave	Descripción
1	a1	Sin cobertura
2	a2	Con cobertura

B. Característica del pseudo tallo o mata

Nº	Clave	Descripción
1	b1	Mata superficial 90°
2	b2	Mata superficial 45°
3	b3	Mata subterránea 90°
4	b4	Mata subterránea 45°

8.4.5. Tratamientos resultantes

a1b1 = Mata sembrada superficial 90° sin cobertura

a1b2 = Mata sembrada superficial 45° sin cobertura

a1b3 = Mata sembrada subterránea 90° sin cobertura

a1b4 = Mata sembrada subterránea 45° sin cobertura

a2b1 = Mata sembrada superficial 90° con cobertura

a2b2 = Mata sembrada superficial 45° con cobertura

a2b3 = Mata sembrada subterránea 90° con cobertura

a2b4 = Mata sembrada subterránea 45° con cobertura

Sin cobertura

Con cobertura

8.4.6. Análisis estadístico

Con la finalidad de conocer el comportamiento estadístico de los tratamientos predeterminados, en lo que respecta al número de hijuelos y al crecimiento en altura de cada uno de ellos, que aparecieron de las matas sembradas en cada uno de los tratamientos; se utilizó el análisis de variancia con un nivel de significación de 0,05, mediante el siguiente esquema:

Causa de Variación	GL	SC	CM	Fc	$F_{\infty} = 0,05$
Bloques	r-1	SC Bloques	-	-	-
Tipo de Ambiente (A)	tA - 1	SC trat. A	CM tra.A	CMtA/CM r	GLtA – glr
Residuo (a)	(tA – 1)(r-1)	SC Residuo(a)	CM Res.(a)	-	-
Parcelas	tA r - 1	SC Parcelas	-	-	-
Características de la mata (B)	tB – 1	SC.trat. B	CM tra.B	CMtB/CMr	GLtB – glr
Interacción AxB	(tA – 1)(tA – 1)	SC Inter. AxB	CM Int. AxB	CMtAxB/CMr	GLtAxB – glr
Residuo (b)	tA (tB -1)(r-1)	SC Residuo(b)	CM Res.(b)		
Total	tA tb r - 1	SC Total			

Vanderlei (1991)

Dónde:

G.L. = Número de grados de libertad

SC = Suma de cuadrados.

- CM = Cuadrado medio.
- Fc = Valor calculado de la prueba de "F".
- F ∞ = Valor obtenido de la tabla de F.
- t = Número de tratamientos.
- r = Número de repeticiones del experimento.

Además, en la presente investigación se utilizó la prueba de Tukey para las comparaciones entre los promedios de los tratamientos evaluados, tanto para el tipo de ambiente (A), característica de mata (B) y la interacción A x B, con nivel de significación de 0,05 de probabilidad; la finalidad es conocer entre que tratamientos existe diferencia significativa.

8.5. Procedimiento

8.5.1. Instalación de la plantación

Se instalaron fajas paralelas en dirección Este – Oeste, para que los rayos solares proporcionen luz durante todo el día, en dichas fajas se sembraron matas de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Las matas se sembraron tomando en cuenta las técnicas de propagación vegetativa por rizoma, el distanciamiento de siembra entre matas fueron de 2 x 3 metros.

8.5.2. Reproducción vegetativa

Para producir una progenie mucho más estable y uniforme y de la manera más simple de conservar rasgos deseables, toda esta característica de la planta será exhibida típicamente por la división de hijuelos que tiene esa planta.

El propagar por división deseada es también una manera más rápida y fácil de multiplicar el número de hijuelos de la especie a cultivar, los rizomas fueron

extraídos de plantas padres jóvenes con yemas y brotes desarrollados con pseudo tallos de color y textura firme, indicando que está libre de problemas fitosanitarios oculares.

El rizoma extraído tuvo 20 cm de pseudo tallo, luego se procedió a eliminar algunas raíces y vainas, hojas que lo cubren para observar la condición sanitaria, posteriormente se agruparon por tamaños para realizar la siembra y lograr uniformidad en la germinación.

8.5.3. Preparación de sustrato

El sustrato se obtuvo de los alrededores del fundo Zungarococha de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y la preparación estuvo compuesta de palo en descomposición 50% y tierra negra 50%.

8.5.4. Siembra

Para garantizar el brote de los hijuelos, se seleccionaron rizomas en buenas condiciones fitosanitarias, sin presencia de hongos que puedan conllevar a la pudrición del hijuelo, posteriormente se realizó un hoyo cuadrado de 20 cm de largo x 20 cm de ancho y 20 cm de profundidad, en el cual se sembró la mata conformado por cuatro hijuelos de la especie *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., ya sea superficial o subterránea y de acuerdo al ángulo de inclinación establecido por cada tratamiento, luego se aplicó el sustrato ya preparado y de acuerdo al delineamiento de campo que se muestra a continuación:

A. Tipo de Ambiente: Sin Cobertura

Bloque I

T4	T2	T3	T1
----	----	----	----

Bloque II

T1	T2	T4	T3
----	----	----	----

Bloque III

T4	T3	T2	T1
----	----	----	----

Bloque IV

T4	T3	T2	T1
----	----	----	----

B. Tipo de Ambiente : Con Cobertura

Bloque I

T2	T3	T1	T4
----	----	----	----

Bloque II

T2	T3	T1	T4
----	----	----	----

Bloque III

T4	T3	T2	T1
----	----	----	----

Bloque IV

T4	T3	T2	T1
----	----	----	----

8.5.5. Características del campo experimental

Dimensiones	Tamaño
Largo	45 m
Ancho	32 m
Área	1,440 m ²

8.5.6. Tamaño y características de las parcelas experimentales.

Características de las Parcelas experimentales	Tamaño
Nº total de parcelas	16
Largo de la parcela	10 m
Ancho de la parcela	8 m
Nº de hileras por parcela	03
Nº de matas/hileras	05
Nº de matas/parcelas	15
Separación entre hileras	3 m
Separación entre matas	2 m
Área de parcelas	80 m ²

8.5.7. Tamaño y características de los bloques

Características de las bloques	Tamaño
Nº de bloques	04 bloques
Largo de los bloques	24 m
Anchos de los bloques	45 m
Separación entre bloques	1 m
Área del bloque	240 m ²

8.5.8. Labores culturales

a) Riego

Considerando que las heliconias requieren de un alto contenido de agua, en los primeros meses de sembrado las matas, se realizó el riego de agua en horas de la mañana 6:00 am y en las tardes 5:00 pm.

b) Control de malezas

Se realizó de forma manual, con la ayuda de machete y azadones.

c) Control de hijuelos

Para el control de hijuelos por mata, se eliminaron los hijuelos que presentaron malas condiciones vegetativas como raquitismo o muy pequeños.

d) Deshojes

Se eliminó las hojas enfermas, dobladas que restan luminosidad y que pueden en un momento dado rayar o maltratar la flor.

8.5.9 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se efectuó el registro de datos (Cuadro N° 04 del anexo) mediante el conteo de número de hijuelos provenientes de las matas sembradas en cada uno de los tratamientos del ensayo; además, se realizó las mediciones de altura para cada uno de los hijuelos, al final del periodo experimental que fue a los 120 días, para el cual se utilizó wincha de 5 metros de longitud graduada en centímetros.

8.5.10 Técnica de presentación de resultados

Para la presentación de los resultados se utilizó cuadros y figuras con las respectivas descripciones y explicación

IX. RESULTADOS

9.1. Aparición de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

El cuadro 4 se observa el número de hijuelos que brotaron de las matas sembradas en cada uno de los tratamientos del ensayo con *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Cuadro 4. Número de hijuelos en cada uno de los tratamientos y repeticiones del *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Tipo de Ambiente (A)	Características de mata (B)	Bloque				Total / Tratamiento
		I	II	III	IV	

Sin Cobertura (a1)	b1	4	4	3	3	14
	b2	3	3	3	3	12
	b3	4	3	3	3	13
	b4	4	3	3	3	13
Total						52
Con Cobertura (a2)	b1	2	3	2	2	09
	b2	2	2	2	2	08
	b3	1	2	2	1	06
	b4	1	1	2	1	05
Total						28

Según los resultados que se muestra el cuadro 4, la aparición de mayor cantidad de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg se encuentra en la condición de ambiente sin cobertura con 52 individuos que representa el 65% del total de hijuelos del ensayo, en comparación con el ambiente con cobertura que presentó 28 individuos que representa el 35% del total de hijuelos.

Para tener una mejor óptica de los resultados del número de hijuelos por tratamiento se muestra en la figura 5.

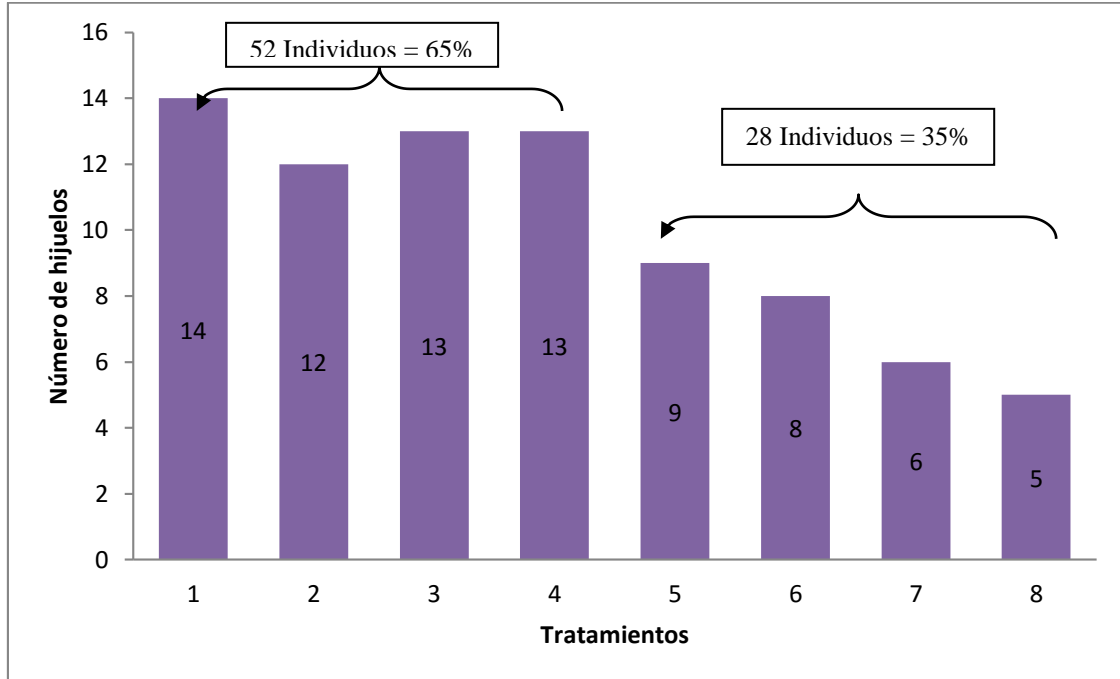


Figura 5. Número de hijuelos por tratamiento

Para obtener los resultados del Análisis de Variancia del número de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., se efectuó la transformación de los datos a la \sqrt{x} , de acuerdo con la metodología para estos casos; el cuadro auxiliar para el análisis de variancia se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Cuadro auxiliar para el análisis de variancia

Tipo de Ambiente (A)	Características de mata (B)	Bloque				Total / Tratamiento
		I	II	III	IV	
Sin Cobertura (a1)	b1	2,0	2,0	1,7	1,7	7,4
	b2	1,7	1,7	1,7	1,7	6,8
	b3	2,0	1,7	1,7	1,7	7,1
	b4	2,0	1,7	1,7	1,7	7,1
T. Parc.		7,7	7,1	6,8	6,8	
Con Cobertura	b1	1,4	1,7	1,4	1,4	5,9
	b2	1,4	1,4	1,4	1,4	5,6

Tipo de Ambiente (A)	Características de mata (B)	Bloque				Total / Tratamiento
		I	II	III	IV	
(a2)	b3	1,0	1,4	1,4	1,0	4,8
	b4	1,0	1,0	1,4	1,0	4,4
T. Parc.		4,8	5,5	5,6	4,8	
T. Bloq.		12,5	12,6	12,4	11,6	49,1

El cuadro auxiliar para el análisis de variancia se presenta en el siguiente cuadro 6.

Cuadro 6. Número de hijuelos para los tratamientos "A" y tratamientos "B" del ensayo de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Tipo de Ambiente (A)	Característica de mata o falso tallo (B)				Total tratamientos (A)
	b1	b2	b3	b4	
Sin Cobertura (a1)	7,4	6,8	7,1	7,1	28,4
Con Cobertura (a2)	5,9	5,6	4,8	4,4	20,7
Total tratamiento (B)	13,3	12,4	11,9	11,5	

El análisis de variancia se efectuó con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad, con la finalidad de obtener información de la existencia o no de diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, con respecto al número de hijuelos producidos en cada uno de las repeticiones de los tratamientos predeterminados. Para la presentación de los resultados del Análisis de Variancia se utilizó el Diseño Experimental de Bloques Completamente Randomizado, tal como se observa en el cuadro 7.

Cuadro 7. Resultado del Análisis de Variancia para el número de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Causa de variación	GL	SC	CM	FC	$F_{\infty} = 0,05$
Bloques	03	0,08	-	-	-
Tipo de Ambiente (A)	01	1,86	1,86	26,6	10,1
Residuo (a)	03	0,20	0,07	-	-
Parcelas	07	2,14	-	-	-
Características de mata (B)	03	0,23	0,08	4,0	3,2
Interacción A x B	03	0,18	0,06	3,0	3,2
Residuo (b)	18	0,29	0,02		
Total	31	2,84			

Interpretación

Mediante la Prueba de “F”, con nivel de confianza de 95% de probabilidad se ha determinado que existe ALTA diferencia significativa, estadísticamente, entre los tipos de ambientes aplicados en el experimento, o sea, entre el ambiente sin cobertura y el ambiente con cobertura; así mismo, se observa que también existe diferencia significativa entre los tratamientos “B”, o sea, entre las diferentes profundidades de siembra – orientación del falso tallo; finalmente en lo que respecta a la interacción A x B no existe diferencia significativa entre ellos, por lo tanto, no hay influencia del ambiente sobre la profundidad – orientación del falso tallo y viceversa.

Para comprobar los resultados del Análisis de Variancia se efectuó la Prueba de Hipótesis “Tukey” (T), que es de mayor sensibilidad que la prueba de “F”, por

medio de la cual se realizó la comparación de los promedios de los tratamientos evaluados, con respecto al número de hijuelos producidos en el ensayo; los resultados obtenidos con esta prueba se observan a continuación:

Fórmula general:

$$T = q\alpha \cdot s_x$$

A. Tipo de Ambiente

$$T = q \cdot S_x$$

$$T = 0,58 \text{ (Comparador Tukey)}$$

Cuadro 8. Comparación entre los promedios de los tratamientos con prueba de “Tukey” (T), en dos tipos de ambiente para la aparición de los hijuelos del *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Tipo de Ambiente	Promedio # Hijuelos	Interpretación
Sin Cobertura	7,1	a
Con Cobertura	5,2	b

La prueba de “Tukey” indica que existe diferencia significativa entre los promedios de número de hijuelos sin cobertura con los tratamientos con cobertura, en lo que respecta a la aparición de los hijuelos que se propagaron en el periodo del estudio, presentando mayor promedio los que se desarrollaron en el ambiente sin cobertura.

B. Condición de la mata o pseudo tallo

$$T = q \cdot S_x$$

$$T = 0,28 \text{ (Comparador Tukey)}$$

Cuadro 9. Comparación entre los promedios de los tratamientos con Prueba de “Tukey” (T), en condición de la mata para la aparición de los hijuelos del *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Condición de la mata	Promedio	Interpretación
Mata superficial 90°	6,65	A
Mata superficial 45°	6,20	B
Mata subterránea 90°	5,95	bc
Mata subterránea 45°	5,75	cd

Según el cuadro 9 se aprecia que el tratamiento mata superficial 90° ocupó el primer lugar con un promedio de número de hijuelos 6,65 superando estadísticamente a los demás tratamientos. La mata subterránea 45° ocupó el último lugar con un 5,75 de promedio de número de hijuelos.

C. Interacción A x B

$$T = q \cdot S_x$$

$$T = 0,34 \text{ (Comparador)}$$

Cuadro 10. Comparación entre los promedios de los tratamientos con Prueba de “Tukey” (T) en interacción A x B para la aparición de los hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Interacción A x B	Promedio	Interpretación	Significancia
a1b1	1,85	a	
a1b4	1,78	b	
a1b3	1,78	abc	
a1b2	1,70	abcd	

Interacción A x B	Promedio	Interpretación	Significancia
a2b1	1,48	bcde	
a2b2	1,40	def	
a2b3	1,20	fg	
a2b4	1,10	fgh	

La prueba de "Tukey" indica que no existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos a1b1 (mata sembrada superficialmente a 90° sin cobertura) con los tratamientos a1b4 (mata sembrada subterránea a 45° sin cobertura), a1b3 (mata sembrada subterránea a 90° sin cobertura) y, a1b2 (mata sembrada superficialmente a 45° sin cobertura); así mismo, no existe diferencia significativa entre el tratamiento a1b4 (mata sembrada subterránea a 45° sin cobertura), a1b3 (mata sembrada subterránea a 90° sin cobertura), a1b2 (mata sembrada superficialmente a 45° sin cobertura) y, a2b1 (mata sembrada superficialmente a 90° con cobertura); también no existe diferencia entre, a1b2 (mata sembrada superficialmente a 45° sin cobertura), a2b1 (mata sembrada superficialmente a 90° con cobertura) y, a2b2 (mata sembrada superficialmente a 45° con cobertura); así mismo, no hay diferencia significativa entre a2b1 (mata sembrada superficialmente a 90° con cobertura), a2b2 (mata sembrada superficialmente a 45° con cobertura) y, a2b3 (mata sembrada subterránea a 90° con cobertura); finalmente no existe diferencia significativa en el quinto grupo conformada por a2b2 (mata sembrada superficialmente a 45° con cobertura), a2b3 (mata sembrada subterránea a 90° con cobertura) y, a2b4 (mata con siembra subterránea a 45° con cobertura).

9.2. Crecimiento en altura de los hijuelos propagados en el ensayo

Las matas que fueron sembradas en los diferentes tratamientos hicieron posible la aparición de hijuelos en cada una de las parcelas experimentales, los cuales se desarrollaron durante el periodo de estudio; la evaluación permitió obtener la altura total de los hijuelos, los cuales se presentan en el cuadro 11, que es el cuadro auxiliar para el ANVA.

Cuadro 11. Crecimiento en altura de los hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Tipo de Ambiente (A)	Características de mata (B)	Bloque				Total (A)
		I	II	III	IV	
Sin Cobertura (a1)	b1	28,3	42,7	39,9	41,3	152,2
	b2	32,6	42,4	41,3	38,4	154,7
	b3	33,6	42,8	38,9	39,9	155,2
	b4	33,2	42,9	39,6	40,2	155,9
Total de Parcela		127,7	170,8	159,7	159,8	
Con Cobertura (a2)	b1	33,7	33,5	27,2	32,7	127,1
	b2	33,3	26,3	29,9	30,4	119,9
	b3	28,8	30	33,3	27,5	119,6
	b4	17,3	32,9	24,2	17,1	91,5
Total de Parcela		113,1	122,7	114,6	107,7	
Total de Bloque		240,8	293,5	274,3	267,5	1076,1

El cuadro auxiliar se presenta en el cuadro 12, donde se tiene los resultados de los tratamientos "A" y de "B".

Cuadro 12. Resultados del tipo de ambiente y de las características de mata, para el crecimiento en altura de los hijuelos *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Tipo de Ambiente (A)	Características de mata (B)				Total (A)
	b1	b2	b3	b4	
Sin Cobertura (a1)	152,2	154,7	155,2	155,9	618
Con Cobertura (a2)	127,1	119,9	119,6	91,5	458,1
Total (B)	279,3	274,6	274,8	247,4	1076,1

El Análisis de Variancia se efectuó con un nivel de confianza de 95 % de probabilidad; donde se determinó si existe o no diferencia significativa, estadística, entre los tratamientos evaluados, con respecto al crecimiento en altura de los hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg. Para la presentación de los resultados del Análisis de Variancia se utilizó el Diseño de Bloques Completo Randomizado, tal como se observa en el cuadro 13.

Cuadro 13. Resultados del análisis de variancia del crecimiento en altura de los hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg.

Causa de v.	GL	SC	CM	FC	F _∞ = 0,05
Bloques	3	178,2	-	-	-
Tipo de Ambiente (A)	1	799,0	799,0	27,1	10,1
Residuo (a)	3	110,4	36,8	-	-
Parcelas	7	1087,6	-	-	-
Características de mata (B)	3	79,7	26,6	2,0	3,2
Interacción A x B	3	108,0	36,0	2,8	3,2
Residuo (b)	18	233,2	13,0		
Total	31	1508,5			

Interpretación

Aplicando la Prueba de “F”, con nivel de confianza de 95% de probabilidad se ha determinado que existe ALTA diferencia significativa, estadísticamente, en el crecimiento en altura de los hijuelos de la especie en estudio, en los tipos de ambientes sin cobertura y con cobertura; así mismo, se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos “B”, o sea, entre las diferentes profundidades de siembra – orientación del seudo tallo; también en lo que respecta a la interacción A x B no existe diferencia significativa entre tratamientos, quiere decir que no hay influencia del ambiente sobre la profundidad – orientación del seudo tallo y viceversa.

Para comprobar los resultados del Análisis de Variancia se efectuó la Prueba de Hipótesis “Tukey” (T), que es de mayor sensibilidad que la prueba de “F”, por medio de la cual se realizó la comparación de los promedios de los tratamientos

evaluados, con respecto al tipo de ambiente; los resultados obtenidos con esta prueba se observan a continuación:

Fórmula general:

$$T = q\alpha \cdot sx$$

$$T = 13,63 \text{ (Comparador Tukey)}$$

Cuadro 14. Comparación entre los promedios de los tratamientos con prueba “Tukey” (T), en dos tipos de ambiente para el crecimiento de altura de los hijuelos de *Heliconia psittacorum var. rhizomatosa* Aristeg.

Tipo de Ambiente	Promedio (cm)	Interpretación
Sin Cobertura	154,5	A
Con Cobertura	114,5	B

La prueba de “Tukey” indica que existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos sin cobertura con los tratamientos con cobertura, en lo que respecta al crecimiento en altura de los hijuelos que se propagaron en el periodo del estudio, presentando mayor promedio los que se desarrollaron en el ambiente sin cobertura.

X. DISCUSIÓN

Los resultados consignados en los diferentes cuadros de esta investigación, es posible determinar la propagación vegetativa de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg, en dos tipos de ambientes, para ello se realizo la propagación vegetativa por rizoma. No obstante, la aparición de mayor cantidad de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg., se encuentra en la condición de ambiente sin cobertura con 52 individuos que representa el 65% del total de hijuelos del ensayo, en comparación con el ambiente con cobertura que presentó 28 individuos que representa el 35% del total de hijuelos, mientras que **DAVIS Y POTTER (1981)**, hace referencia en propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja se separa de la planta madre, llegando a coincidir, que se coloca bajo condiciones ambientales favorables e indica a formar raíces y tallo, **SOSA (2017)**, realizó un estudio en Cuba sobre la propagación por rizomas de la Heliconia que utilizando los métodos tradicionales llego a una gran producción en volumen lo cual no llego satisfacer la demanda en el mercado. Por otra parte, durante el enraizado, cuando hay baja intensidad de luz la emisión de raíces se realiza antes que las hojas, sin embargo, para que se realice la función fotosintética, se debe dar cuanto menos un 30% de luz a las estacas, sin que éste eleve la temperatura optima (**CUCULIZA, 1956**).

En el presente estudio se aplicó la prueba de "F", con nivel de confianza de 95% de probabilidad, dando como resultado una alta diferencia significativa, en el crecimiento en altura de los hijuelos de la especie en estudio, en los tipos de ambientes sin cobertura y con cobertura mientras que **SOSA (2017)**, coincide por

decir que si influye una amplia cobertura en el ambiente con respecto al tratamiento del suelo, y que luego de la plantación, la parte visible del rizoma se va pudriendo con los días pero la que se encuentra debajo de la tierra está emergiendo nuevos rebrotes que van a formar la nueva planta.

XI. CONCLUSIONES

- La aparición de mayor cantidad de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg, se encuentra en la condición de ambiente sin cobertura, con el 65% del total de hijuelos del ensayo, en comparación con el ambiente con cobertura que presentó el 35% del total de hijuelos.
- El tratamiento que destaca es la mata sembrada superficialmente a 90° sin cobertura (18% del total) y el que menos presencia tiene es el tratamiento de la mata sembrada subterránea a 45°, con cobertura, con el 6% del total.
- Existe alta diferencia significativa, estadísticamente, entre el ambiente sin cobertura y el ambiente con cobertura.
- Existe diferencia significativa entre las diferentes profundidades de siembra – orientación del falso tallo.
- Existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos sin cobertura con los tratamientos con cobertura, en lo que respecta al crecimiento en altura de los hijuelos que se propagaron en el periodo del estudio, presentando mayor promedio los que se desarrollaron en el ambiente sin cobertura.
- No existe diferencia significativa entre las diferentes profundidades de siembra – orientación del pseudo tallo.

XII. RECOMENDACIONES

1. El cultivo de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg se deberá realizar en un ambiente sin cobertura ya que las heliconias, presentan exigencias ecológicas muy definidas, áreas con altas temperaturas y abundantes precipitaciones de los países tropicales, sin embargo se pueden dar en cualquier otro lugar siempre y cuando se le brinde las condiciones requeridas, es decir temperatura media de unos 20°C y una abundante humedad edáfica.
2. Los trabajos silviculturales en el cultivo de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg, deben ser aplicadas oportunamente, para una buena producción de plantones.
3. Continuar con las investigaciones sobre el cultivo de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg, así también, de aquellas especies forestales no maderables que sean de interés para los floricultores de la región. Promoviendo de esta manera el cultivo y la comercialización de estos productos.
4. Explorar nuevos mercados donde existan importantes centros de consumidores, con demandas probadas para las flores tropicales.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- ATEHORTUA, L. 1998. Aves del Paraíso Gingers Heliconias, Santa fe de Bogotá, D.C., Colombia. 66 pág.
- AGUIRRE, Q. A. 1986. "Técnicas de especies Forestales Nativas en el Cusco", Dirección de Investigación y Fauna - Ministerio de Agricultura - CONCYTEC. LIMA. 85 pág.
- ASOFLEX (Asociación de Productores y Exportadores de Flores Tropicales Exóticas y Plantas Ornamentales).1999. Sitio electrónico: w.w.wl.mmrree.gov.ec/ofeexp/f/f0073.htm.
- BALUARTE, J. 2000. "Avances sobre la biología, ecología y Utilización del "Cesto de Tamishi" (Thoracocarpus bissectus (vell) Harling), Folia Amazónica 11(1-2); 31-40, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP- Iquitos – Perú.
- BERRY, F.; KREES, J. 1991. Heliconia, an identification guide. U.S.A. Smithsonian Institution Press. 334 p.
- BOTANICAL INSTITUTE Aahuas University. 1989. Estudios Botánico en la "Reserva Endesa" Pichincha-Ecuador, AAU Reports 22, This issue in collaboration with, Pontificia Universidad Católica de Ecuador- Quito.
- BUDOWSKI, G. 1998. "Productos Forestales no Maderables y su Importancia para Comunidades Locales". In Curso, Internacional Valoración de Bosques Naturales Tropicales a través de productos no maderables y servicios. UPAZ – COSTA RICA. 120 pág.
- CALZADA, J. 1993. 143 frutales nativos. Edic. UNALM. 366 p.

- CARDENAS, L. 1986. Estudios ecológicos y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media en la llanura aluvial del río Nanay. Iquitos – Perú. Tesis de Msc en Turrialba-Costa Rica 133 pag.
- CUCULIZA, P. 1956. Propagación de plantas; Edit. Villanueva S.A. Lima, Perú. 289 p
- CUELLAR, J. 1997. Ensayo comparativo del enraizamiento de estacas de *Uncaria tomentosa* en diferentes condiciones microambientales. Tesis Ing. Forestal. Universidad Agraria La Molina. 86 pág.
- DAVIS T. D., Y POTTER, J. R. 1981. Fotosíntesis actual como un factor limitante en la formación de raíces adventicias en estacas de guisantes verdes. Jour. Amer. Soc. Hort. Ciencia. 106:278-82.
- DONOSO, C. 1981. Ecología Forestal “El bosque y su medio ambiente”, Editorial Minstra, Santiago de Chile 369 pág.
- FAO 1994. “Desarrollo de productos forestales no maderables (PFNM) en América Latina y el Caribe. Versión preliminar, preparada por la Subdivisión de Productos no Maderables y Energía, FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 23 pág.
- FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA (FHIA). 1995. Introducción a ornamentales tropicales. Honduras. 131 pág.
- GONZALES, S. C. 2010. “Manual Básico: Diseño y Manejo de Proyectos de Producción de Flores”, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 60 pág.
- HARTMANN, H; KESTER, D; DAVIES, F; GENEVE, R. 1997. Plant propagation. Principles and practices. 6th ed. New Jersey. Prentice Hall. 200 pág.

- IIAP-ONUDI. 2002. "Plan Estratégico para el Desarrollo de la Bioindustria en el eje de los Ríos Amazonas – Marañón en Perú", Utilización Sostenible de la Biodiversidad en el Perú, Informe Final, Proyecto N° XP/PER/01/011, Iquitos, 100 pag.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 2000. Curso taller; Representación de límites y uso de la cartografía oficial; Dirección General de Geografía (IGN). Lima-Perú. 13-17 Noviembre 227p.
- INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES. 1995. Mapa ecológico del Perú; Guía explicativa. Ministerio de Agricultura. Lima- Peri. 147p.
- KARANIKAS, P. 2014. EL Mercado de las Flores en Europa. Metroflor. Colombia. Web [http://www.metroflorcolombia.com/el-mercado-de-las-flores-en-europa/].
- LA ENCICLOPEDIA LIBRE. 2017. Wikipedia. Disponible en < www.wikipedia.org>
- MARTINES, X. & GALENO, G. 1994. Los Platanillos del Medio Caquetá las heliconias y el Phernakospermun. Colombia. 70 pág.
- MESÉN, F. 1998. Enraizamiento de estacas juveniles de especies forestales: uso de propagadores de sub-irrigación. Turrialba, Costa Rica, CATIE-Prosefor. 36 p. (Serie Técnica Manual Técnico No. 30)
- NDOYE. O; RUIZ, P; MANUEL, EYEBE, A. 1997. Los Mercados de Productos Forestales no Maderables de la Zona de Bosques Húmedos de Camerún. Londres. 20 pág.

- OCAMPO, R. 1997. Aprovechamiento de Productos no Maderables del Bosque Tropical; Tradición y perspectivas hacia una silvicultura de producción diversificada. In; Sabogal Camacho, M; Guariguata, M (Editores). Experiencias prácticas y prioridades de investigación en silvicultura de bosques naturales en América Tropical, Acatas. Turrialba, Costa Rica, CIEFOR / CATIE / INIA. 221-226 pág.
- OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES. 1985. Los recursos naturales del Perú. Lima-Perú. 326p.
- ONERN. 1976. Mapa ecológico del Perú. Guía explicativa. Lima. 147 p.
- PINZON, G. Y. 2009. Ingeniero agrónomo, Llanotropical 3103300684 Llanotropical, Asesor en el cultivo de las heliconias y flores tropicales: www.llanotropical.galeon.com
- SISTEMA INTERACTIVO DE SISTEMA DE RIEGO. 2017. Disponible en < www.slideshare.net >
- SIURA, S. 2008. Ingeniera Agrónoma. Acodos y propagación vegetativa natural. Apuntes de clase del curso principio de propagación de plantas. Lima – Perú. 41pg.
- SOSA R., F. M. *Cultivo tropical*. [En Línea]. 2017. [Fecha de consulta: 05 de mayo 2017]. Cultivo del género heliconia. La Habana. Cuba. Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362013000100004&script=sci_arttext>
- TOSI, J. A. 1960. Zona de vida Natural del Perú. Memoria Explicativa del Mapa Ecológico. IICA, Zona Andina. Boletín N° 05 Lima – Perú. 217 pág.

UNCTAD/Programa de Facilitación del Biocomercio. 2006. Diagnóstico de la cadena productiva de heliconias y follajes en los departamentos del eje cafetero y Valle del Cauca (Colombia). Consultor Biocomercio-BTFP. Valle del Cauca - Colombia. 46 pág.

VÁSQUEZ, M. R. 1989. Plantas Útiles de la Amazonia Peruana I, Field Research Associate Del Missouri botanical garden. Proyecto Flora del Perú. Iquitos – Perú. 195 pág.

ANEXO



Figura 6. Mapa de Ubicación

Anexo N° 02:

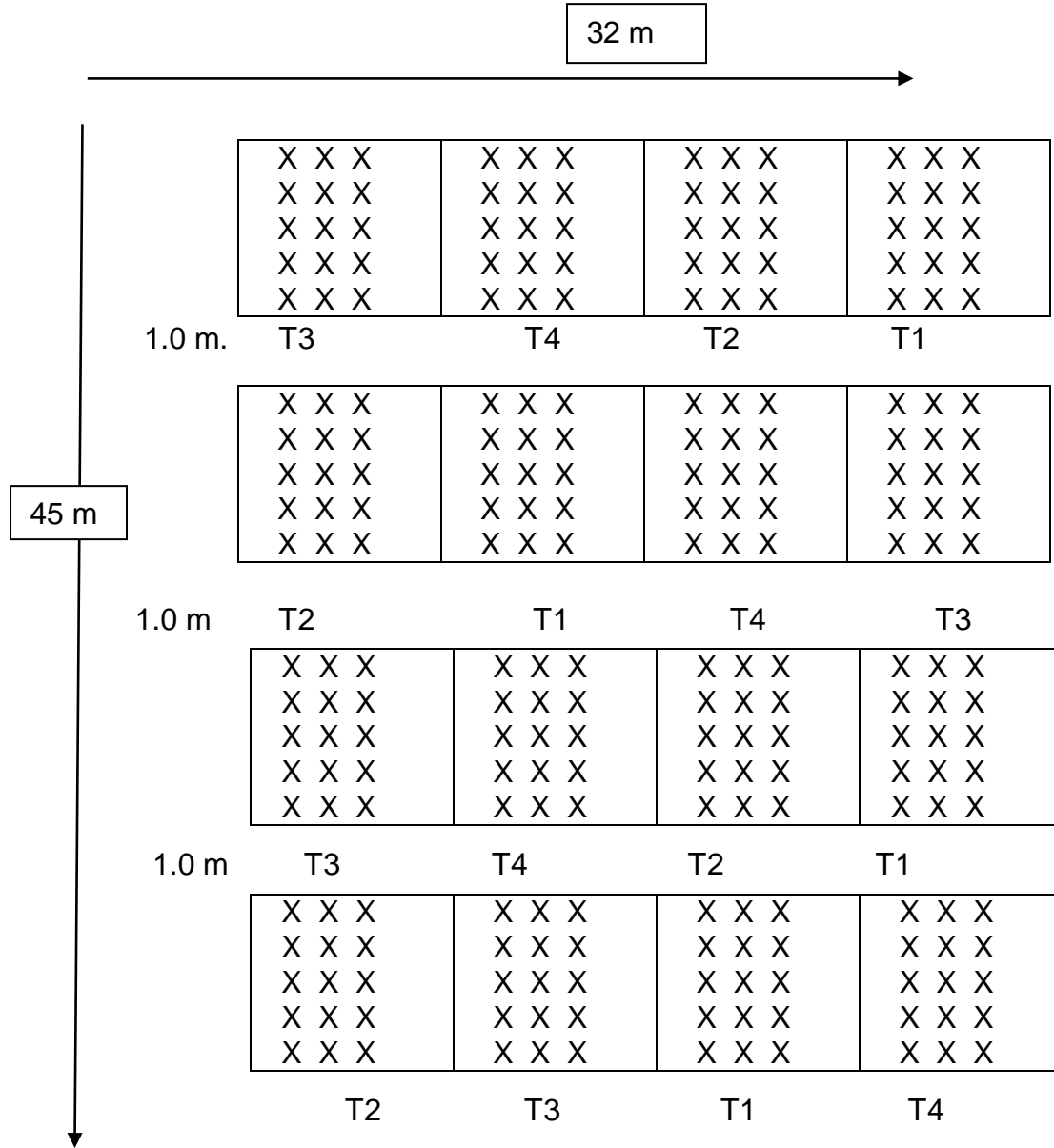
Análisis de suelo

ANALISIS FISICO MECANICO	RESULTADOS
ARENA	60,00%
LIMO	22,00%
ARCILLA	18,00%
TEXTURA	FRANCO – ARCILLOSO
ANALISIS QUIMICO	RESULTADO
Ph	5,5
MATERIA ORGANICA	2,20%
CO ³ Ca	0,00
FOSFORO (ppm)	6,2
K ₂ O (Kg./HA)	27
CIC	8,00
CALCIO CAMBIABLE meg/100gr.	0,85
POTASIO CAMBIALBE meg/100gr.	0,12
MAGNESIO CAMBIALBE meg/100gr.	0,22
SODIO CAMBIALBE meg/100gr	0,25
LUMINIO + HIDROGENO meg/100gr.	1,50
C.E.m.m.h/cn	0,14

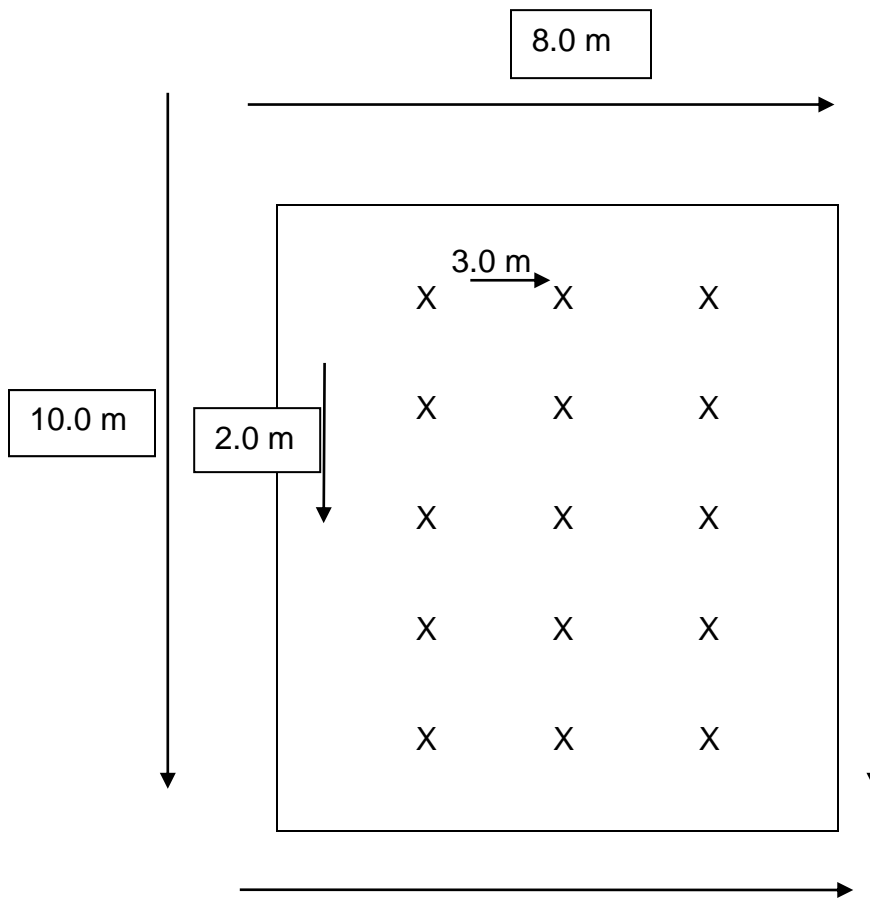
Fuente: Análisis efectuado en la Universidad Nacional Agraria la Molina – Departamento Académico de Suelos y Fertilización.

Anexo N° 03:

a. Croquis de las parcelas



b. Croquis de la parcela



Anexo 05:

Ficha técnica de la especie.

Nombre Común	Heliconia
Nombre Científico	<i>Heliconia Psittacorum</i> var. <i>rhizomatosa</i> Aristeg
Habito	Musoide
Altura	0.8 - 2.5 mts
Inflorescencia	
Habito	Erecta
Orientación	Espiral
Brácteas	3 - 7 amarillas
Información Comercial	
Sombra	0% - 10%
Distancia entre plantas	0.5 mts x 2 mts
Porcentaje de prendimiento	90%
Días de vida después del corte	10
Habito del crecimiento del tallo	Compacto



Anexo 06:

FOTOS



Foto 1: Selección de hijuelos *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg



Foto 2: Condiciones óptimas de un hijuelo de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg



Foto 3: Preparación de sustrato



Foto 4: Siembra de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg sin cobertura



Foto 5: Siembra de hijuelos de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg con cobertura



Foto 6: Primera evaluación de la plantación de *Heliconia psittacorum* var. *rhizomatosa* Aristeg

