

**NO SALE A  
DOMICILIO**

T  
631.875  
E99



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“EFECTO DE LOS NIVELES DE ABONAMIENTO  
ORGÁNICO Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN  
LA PRODUCCIÓN DE FLORES DE DOS  
VARIETADES DE HELICONIAS (*Heliconia  
psittacorum* var. *golden torch* y *Heliconia  
psittacorum* var. *fire opal*) DE PORTE BAJO EN  
IQUITOS – 2008”**

TESIS



:955

Para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Presentado por el Bachiller en Ciencias Agronómicas

**JIMMY DICK EZCURRA COVARRUBIAS**

IQUITOS - PERÚ

2011

<b>DONADO POR:</b> Jimmy D. Ezcurrea Covarrubias Iquitos, 20 de 09 de 2011
--

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DIA 24 DE AGOSTO DEL  
2010, POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA ESCUELA DE  
FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMIA, PARA OPTAR EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRONOMO**



---

ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
PRESIDENTE



---

ING. MIGUEL ARISTIDES PEREZ MARIN  
MIEMBRO



---

ING. WILSON VASQUEZ PEREZ  
MIEMBRO



---

ING. JULIO PINEDO JIMENEZ  
ASESOR



---

ING. PEDRO ANTONIO GRATELLEY SILVA, D.  
DECANO



## DEDICATORIA

A mis queridos padres **Lenin y Graciela** con amor, cariño y respeto por sus enseñanzas de vida y consejos valiosos más el apoyo constante que son la razón de mi superación.

A mis abuelos paternos **Marco Antonio Ezcurra y Tula García** y maternos **Julio Covarrubias y Mercedes Novoa**, por su gran apoyo en la carrera de la vida.

A todos mis tíos (**Jorge, Arbildo, Beder, Marcos, Limber** y tías (**Betty, Giuliana y Eliana**) por su gran apoyo familiar y moral, con mucho amor y cariño.

A mis hermanos **Lenin Antony, Luz Melissa y Tula Milagros** por su apoyo y comprensión durante mi formación profesional.

A mi primer sobrino **Carlo Alessandro** por darnos esa gran felicidad durante la elaboración del presente trabajo de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Al **Ing. Julio Pinedo Jiménez**, responsable del Proyecto Plantas Ornamentales de la Facultad de Agronomía de la UNAP, con quien inicié el presente trabajo.

Al **Ing. M.Sc. Sergio Fernando Pinedo Freyre**, Coordinador del Proyecto 014-Heliconias, por su estímulo y por darme la oportunidad de realizar mi tesis; al **Ing. Andrés Fernández Sandoval**, por su cooperación y orientación en el presente trabajo de investigación.

A cada uno de los profesores de la Facultad de Agronomía por el esmerado trabajo que realizan en la formación de profesionales en la facultad de Agronomía.

A cada uno de los miembros integrantes de la Estación Experimental "San Roque"-INIA.

Al **Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos**, por su apoyo en la redacción y presentación del presente trabajo de investigación.

A mis padres, amigos y colegas que participaron muy activamente durante mi proceso formación profesional y personal.

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron para la realización del siguiente trabajo.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b>	09
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	11
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE	11
1.1.1 El problema	11
1.1.2 Hipótesis general.	11
1.1.3 Identificación de las variables	12
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	14
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	15
<b>II. METODOLOGIA</b>	16
2.1 MATERIALES	16
2.1.1 Características generales de la zona	16
A. Ubicación del campo experimental	16
B. Ecología	16
C. Condiciones climáticas	16
D. Suelo	17
2.2 MÉTODOS	17
2.1.2 Componentes en estudio	17
A. Características del experimento	17
B. Estadísticas	18
C. Conducción de la investigación	20
1) Trazado del campo experimental	20
2) Muestreo de suelo	21
3) Parcelación del campo experimental	21
4) Aplicación de Gallinaza	21
5) Siembra de Cultivares	21
6) Control de malezas	22
7) Control Fitosanitario	22
8) Evaluación de los parámetros	22
a. Altura de planta (cm)	22
b. Número de brotes	22
c. Número de flores/planta	22
d. Longitud del tallo floral (cm)	23

e. Diámetro del tallo floral (cm)	23 /
f. Longitud de inflorescencia (cm)	23 /
g. Ancho de inflorescencia (cm)	23 /
h. Peso del tallo floral (gr)	23 /
i. Número de Brácteas	23 /
j. Tiempo de duración de flores (días)	24 /
<b>III. REVISION DE LITERATURA</b>	25 /
3.1 MARCO TEORICO	25 /
3.2. MARCO CONCEPTUAL	33 /
<b>IV. ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS</b>	41 /
4.1 PRODUCCION DE FLORES	41 /
4.1.1 Altura de planta (cm)	41 /
4.1.2 Número de brotes	45 /
4.1.3 Número de flores/planta	47 /
4.1.4 Longitud del tallo floral (cm)	51 /
4.1.5 Diámetro del tallo floral (cm)	55 /
4.1.6 Longitud de inflorescencia (cm)	59 /
4.1.7 Ancho de inflorescencia (cm)	61 /
4.1.8 Peso del tallo floral (gr)	64 /
4.1.9 Número de brácteas	68 /
4.1.10 Tiempo de duración de flores (días)	70 /
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	75 /
5.1 CONCLUSIONES	75 /
5.2 RECOMENDACIONES.	76 /
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.</b>	77 /
<b>ANEXOS</b>	79 /

## CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Análisis de Varianza (ANVA)	20 /
Cuadro N° 02: ANVA de altura de planta (cm)	41 /
Cuadro N° 03: Prueba de Tukey del factor dosis de abonamiento para altura de planta (cm)	42 /

Cuadro N° 04: Prueba de Tukey para el factor cultivar para altura de planta (cm).	42
Cuadro N° 05: Prueba de Tukey de tratamiento para altura de planta (cm)	43
Cuadro N° 06: ANVA para el número de brotes por planta	45
Cuadro N° 07: Prueba de Tukey del factor distanciamiento	46
Cuadro N° 08: Prueba de Tukey para el número de brotes	47
Cuadro N° 09: ANVA para el numero de flores por planta	48
Cuadro N° 10: Prueba de Tukey del factor distanciamiento	48
Cuadro N° 11: Prueba de Tukey para el factor cultivar	49
Cuadro N° 12: Prueba de Tukey de tratamientos para el número de flores por planta.	50
Cuadro N° 13: ANVA para longitud del tallo floral	52
Cuadro N° 14: Prueba de Tukey del factor dosis de abonamiento para la longitud del tallo floral.	52
Cuadro N° 15: Prueba de Tukey del factor cultivar para la longitud del tallo Floral.	53
Cuadro N° 16: Prueba de Tukey del tratamiento para la longitud del tallo tallo floral.	54
Cuadro N° 17: ANVA para diámetro del tallo floral	56
Cuadro N° 18: Prueba de Tukey del factor dosis de abonamiento para diámetro del tallo floral.	56
Cuadro N° 19: Prueba de Tukey del factor cultivar para diámetro del tallo Floral.	57
Cuadro N° 20: Prueba de Tukey para el tratamiento del diámetro del tallo Floral.	58
Cuadro N° 21: ANVA largo de inflorescencia	60
Cuadro N° 22: Prueba de Tukey de tratamientos para largo de inflorescencia	60
Cuadro N° 23: ANVA ancho de inflorescencia	62
Cuadro N° 24: Prueba de Tukey del factor cultivar para ancho de infloresc.	62
Cuadro N° 25: Prueba de Tukey para tratamiento de ancho de inflorescencia	63
Cuadro N° 26: ANVA del peso del tallo floral.	65
Cuadro N° 27: Prueba de Tukey del factor dosis de abonamiento para peso del tallo floral.	65
Cuadro N° 28: Prueba de Tukey del factor cultivar para peso del tallo floral	66

Cuadro N° 29: Prueba de Tukey de tratamiento peso del tallo floral	67
Cuadro N° 30: ANVA numero de brácteas	69
Cuadro N° 31: Prueba de Tukey para tratamientos para el número de brácteas	69
Cuadro N° 32: ANVA tiempo de duración de las flores (días).	70
Cuadro N° 33: Prueba de Tukey del factor cultivar para el tiempo de duración de las flores.	70
Cuadro N° 34: Prueba de Tukey de Tratamiento para el tiempo de duración de las flores.	71

## **FIGURAS**

Figura 01: Altura de plantas según tratamientos en estudio	44
Figura 02: Número de flores por planta según tratamientos en estudio	51
Figura 03: Longitud del tallo floral según tratamientos en estudio	55
Figura 04: Diámetro del tallo floral según tratamientos en estudio	59
Figura 05: Largo de inflorescencia según tratamientos en estudio	61
Figura 06: Ancho de inflorescencia según tratamientos en estudio	64
Figura 07: Peso del tallo floral según tratamientos en estudio	68
Figura 08: Tiempo de la duración de las flores según tratamientos en estudio	73

## **ANEXOS**

ANEXO I: CROQUIS DEL EXPERIMENTO	80
ANEXO II: DATOS METEOROLOGICOS	84
ANEXO III: COMPOSICION QUIMICA DE LA GALLINAZA	85
FOTOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	86



## INTRODUCCION

Las Heliconias también conocidas como platanillos o situllis, estas plantas son uno de los elementos florísticos más llamativos del paisaje de nuestros ecosistemas amazónicos naturales, ya sea por la rapidez de su crecimiento, por la presencia reiterada en casi todos los climas cálidos templados o por la exuberancia y belleza de sus inflorescencias.

Los platanillos, pertenecen al género botánico de las *Heliconias* y conforman un grupo de aproximadamente 220 especies que se distribuyen con preferencia a través de la franja tropical de América.

La importancia de presentar la flora del Perú y en especial en la Región Loreto, se ve realzada al considerar que es uno de los países del mundo que cuenta con amplia gama de especies de Heliconias. Las cuales actúan muchas veces como pioneras en el proceso de regeneración natural de la vegetación y restauración del suelo degradado.

Los empleos más comunes son como planta de jardín o flores de corte. Como flores de corte, vienen siendo observadas por una creciente comercialización en los mercados nacionales e internacionales. Las características que favorecen su aceptación por el consumidor son la belleza y exotividad recurrentes de las brácteas que envuelven y protegen las flores, muy vistosas de intenso y exuberante colorido y, en la mayoría de veces, con tonalidades contrastantes, la rusticidad, la buena resistencia al transporte y la larga durabilidad después de la cosecha (Castro 1993).

Para uso como flores de corte deben ser cultivadas preferencialmente las especies con inflorescencias pequeñas, leves, erectas de gran durabilidad y con astas florales de pequeño diámetro, hoy en día las inflorescencias pendants, a pesar de las dificultades de embalaje, también presentan un gran valor de mercado (**Watson y Smith, 1979**).

El presente trabajo pretende ser una alternativa en el manejo de dos cultivares de Heliconias (*heliconia psittacorum* var. *golden torch* y *heliconia psittacorum* var. *fire opa*) en la producción de flores de porte bajo en Iquitos.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE

##### 1.1.1 El problema

El problema del cultivo de heliconia en comparación con otros países como Colombia, Ecuador y Brasil, es que no generamos conocimientos como actividad productiva, el manejo agronómico es uno de los primeros problemas que se tiene que solucionar con el distanciamiento, abonamiento y los cultivares a producir, a pesar que se está constituyendo en una actividad relevante de la Región Loreto, dentro de la cadena productiva, que luego se traduciría en contar en mediano plazo, con tecnologías propias, para consolidarse como un potencial de generación de ingresos, en las familias que se dediquen a este rubro. La escaza información que se tiene al respecto, resalta el interés de realizar este trabajo de investigación, con el propósito de superar esta limitación y poner la información generada a disponibilidad de la comunidad interesada en la producción de Heliconias (*Heliconia* sp.) de porte bajo en la zona de Iquitos.

##### 1.1.2 Hipótesis

###### Hipótesis General

Con niveles de abonamiento adecuados, densidad de siembra apropiada, se garantizará una mejora en la producción de flores de Heliconias (*Heliconia* sp.) en dos variedades (*Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*) de porte bajo en la zona de Iquitos.

### **Hipótesis específica**

Que, al menos uno de los niveles de abonamiento orgánico incrementará en mayor proporción la producción de flores de Heliconias (*Heliconia sp.*) de dos variedades (*Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*) de porte bajo en Iquitos.

Que, al menos una de las densidades de siembra será la indicada para el adecuado aprovechamiento del terreno en la producción de flores de Heliconias (*Heliconia sp.*) de dos variedades (*Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*) de porte bajo en Iquitos.

Que, al menos una de las variedades utilizadas en el presente trabajo de investigación será la que produzca mayor cantidad de flores de heliconias con menor inversión.

### **1.1.3 IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.**

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES (X)**

X1 = Niveles de abonamiento orgánico.

X2 = Densidad de siembra.

X3 = Cultivares de heliconias

#### **VARIABLES DEPENDIENTES (Y)**

Y1 = Producción de flores

**OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.****VARIABLE INDEPENDIENTE (X):**

X1 = NIVELES DE ABONAMIENTO.

X1.1 = Gallinaza 5 T/ha.

X1.2 = Gallinaza 10 T/ha.

X1.3 = Gallinaza 15 T/ha.

X1.4 = Gallinaza 20 T/ha.

X2 = DENSIDADES DE SIEMBRA

X2.1 = 3.0 m. x 1.0 m. (3333 pltas/ha)

X2.2 = 3.0 m. x 1.5 m. (2222 pltas/ha)

X2.3 = 3.0 m x 2.0 m (1667 pltas/ha)

X3 = CULTIVARES

X3.1 = H. psittacorum cultivar Golden Torch.

X3.2 = H. psittacorum cultivar Fire Opal.

**VARIABLE DEPENDIENTE (Y):**

Y1 = PRODUCCIÓN DE FLORES

Y1.1 = Altura de planta (cm)

Y1.2 = Número de brotes

Y1.3 = Número de flores por planta

Y1.4 = Longitud de tallo floral (cm)

Y1.5 = Diámetro del tallo floral (cm)

Y1.6 = Largo de inflorescencia (cm).

Y1.7 = Ancho de inflorescencia (cm)

Y1.8	=	Peso de Tallo Floral (gr)
Y1.9	=	Número de Brácteas
Y1.10	=	Tiempo de duración de flores (días)

## 1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

### Objetivo general

Determinar la influencia de los niveles de abonamiento orgánico, densidades propicias, que influyen en la producción de dos variedades de flores de Heliconias (Heliconia psittacorum var. Golden Torch y Heliconia psittacorum var. Fire Opal) de porte bajo en parcelas de agricultores de Iquitos.

### Objetivos específicos

Determinar el mejor nivel de abonamiento orgánico en la producción de flores de dos variedades de Heliconias (Heliconia psittacorum var. Golden Torch y Heliconia psittacorum var. Fire Opal) de porte bajo en Iquitos.

Determinar la densidad de siembra para la producción de dos variedades de flores de Heliconia (Heliconia psittacorum var. Golden Torch y Heliconia psittacorum var. Fire Opal) de porte bajo en Iquitos.

Determinar la variedad que resulte favorable para la producción de flores de Heliconias (Heliconia psittacorum var. Golden Torch y/o Heliconia psittacorum var. Fire Opal) de porte bajo en Iquitos.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

#### **Justificación**

La finalidad de este trabajo de investigación, radica en encontrar una tecnología adecuada de los niveles de abonamiento, las densidades de siembra, que resultan más prometedoras en la producción de flores de dos variedades de Heliconias (*Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*) de porte bajo en la zona de Iquitos.

#### **Importancia**

La importancia de esta investigación, consiste en propiciar información técnica que pueda ayudar a obtener buena producción y productividad, también encontrar el nivel de abono adecuado que beneficien a los productores de estas especies como cultivo en la zona. La poca información con que se cuenta en este campo y el fomento a esta actividad, presupone una actividad con potencialidades y alternativas económicas de aceptable rentabilidad para el que se dedica a esta actividad.

## CAPITULO II

### METODOLOGIA

#### 2.1 MATERIALES

##### 2.1.1 Características generales de la zona

###### A. Ubicación del campo experimental

El presente experimento se realizó en la parcela experimental de la Sra. Margarita Rios Chiong, ubicada en la carretera a King Kong a unos 12 Km. Aproximadamente de la ciudad de Iquitos, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas y Región Loreto. En tal sentido dicho terreno adopta el siguiente centroíde en coordenadas UTM.

ESTE : 681524

NORTE : 9573636

Altitud : 118 m.s.n.m.

###### B. Ecología

Según **HOLDRIDGE, L. (1987)**, está clasificado como bosque Húmedo Tropical, caracterizado por altas temperaturas superiores a 26°C, y fuertes precipitaciones que oscilan entre 2000 y 4000 mm/año.

###### C. Condiciones climáticas

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía del Perú (SENAMHI), la misma que se registra en el anexo N° I.



#### D. Suelo

En el terreno donde se evaluó el presente experimento fue una purma de 10 años aproximadamente, en cuanto a la caracterización y al análisis físico – químico del suelo, es preciso mencionar que esta se realizó en la Universidad Agraria La Molina en el Laboratorio de Agua – Suelo y Medio Ambiente, de la Facultad de Ingeniería Agrícola.

## 2.2 MÉTODOS

### 2.2.1 Componentes en estudio

#### A. Características del campo experimental:

##### Campo Experimental:

Largo	:	66 m
Ancho	:	105 m
Área	:	6 930 m <sup>2</sup>

##### Parcela:

Largo de parcela	:	18 m
Ancho de parcela	:	33 m
Área	:	594 m <sup>2</sup>
Número de Parcelas (Bloques)	:	4

##### Sub Parcela:

Largo	:	18 m
Ancho	:	6 m
Área	:	108 m <sup>2</sup>
Número sub parcelas	:	24

**Sub sub Parcela:**

Largo	:	6 m.
Ancho	:	8 m.
Área	:	48 m <sup>2</sup>
Número de Sub sub Parcelas	:	72

**B. Estadísticas****1. Tratamientos en estudio**

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron densidad de siembra, dosis de abonamiento y cultivares.

**Factores en estudio**

A = Densidad.

A1 = 3.0 m.x 1.0 m.

A2 = 3.0 m. x 1.5 m.

A3 = 3,0 m. x 2.0 m.

B = Abonamiento.

B1 = 10 TM / Ha.

B2 = 20 TM / Ha.

B3 = 30 TM / Ha.

B4 = 40 TM / Ha.

C = Cultivares

C1 = *Heliconia psittacorum* cultivar Golden Torch.

C2 = *Heliconia psittacorum* cultivar Fire Opal.

## **2. Diseño Experimental**

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo en parcelas sub divididas de 3x4x2, con 3 bloques. Haciendo un total de 72 tratamientos por repetición.

El análisis estadístico de las variables en estudio fueron procesadas y analizadas, utilizando los Programas Estadísticos INFOGEN (<http://www.info-gen.com.ar/>-2009), Software diseñado para facilitar el manejo de base de datos genéticos.

## **3. Análisis de Variancia (ANVA)**

Para las variables en estudio se realizó el Análisis de Varianza y la comparación de medias o la determinación de las diferencias estadísticas, aplicando la prueba estadística de TUKEY al 0.05%.

Los componentes en este análisis estadístico se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 01: ANÁLISIS DE VARIANCIA

Fuentes de Variabilidad	Grados de Libertad	
Parcelas:		
Bloques	$r - 1 = 4 - 1$	= 3
Densidad (A)	$a - 1 = 3 - 1$	= 2
Error (A)	$(a - 1)(r - 1)$	= 6
Total Parcelas	$r.a - 1$	
Sub Parcelas:		
Abonamiento (B)	$b - 1$	= 3
Interacción AxB	$(a - 1)(b - 1)$	= 6
Error (B)	$a(b - 1)(r - 1)$	= 27
Total Sub Parcelas	$A \times B \times r - 1$	= 47
Sub Sub Parcelas:		
Variedad (C)	$(c - 1) = 2 - 1$	= 1
Interacción AxC	$(a - 1)(c - 1) = 2 \times 1$	= 2
Interacción BxC	$(b - 1)(c - 1) = 3 \times 1$	= 3
Interacción AxBxC	$(a - 1)(b - 1)(c - 1) = 2 \times 3 \times 1$	= 6
Error (C)	$a \times b(c - 1)(r - 1) = 12 \times 1 \times 3$	= 36
Total Sub sub Parcelas	$A \times B \times C \times r - 1$	= 95

### C. Conducción de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en el terreno de la productora de heliconias, Sra. Margarita Ríos Chiong, donde se instaló la parcela experimental. Las labores realizadas fueron las siguientes:

#### 1) Trazado del campo experimental

Se demarcó de acuerdo a lo que se indica en el diseño experimental considerando el Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial  $3 \times 4 \times 2$  con 3 repeticiones. Haciendo un total de 24 tratamientos por repetición.

**2) Muestreo del suelo**

Se procedió a tomar muestra antes de la aplicación de la gallinaza, el muestreo fue a cada parcela a una profundidad de 0.20 m, en el cual se saco sub muestras y se procedió a uniformizar la muestra de suelo hasta obtener un kilogramo, previo etiquetado, se envió al Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

**3) Parcelación del campo experimental**

Para llevar a cabo la parcelación del campo experimental se conto con las respectivas medidas diseñadas en gabinete (anexo I).

**4) Aplicación de gallinaza (abono orgánico)**

Se aplicó según los tratamientos de 5, 10, 15 y 20 t/ha en hoyos de 0.4 x 0.4 x 0.20 m, mezclado uniformemente con el suelo y la roca fosfórica (200 g/hoyo).

**5) Siembra de los cultivares**

Se utilizaron dos cultivares de heliconias: *H. psittacorum* cultivar GoldenTorch y *H. psittacorum* cultivar Fire Opal y tres distanciamientos de siembra: 3.0 x 1.0 m, 3.0 x 1.5 m y 3.0 x 2.0 m, con densidades de 3333, 2222 y 1667 plantas por hectárea. Las semillas vegetativas (rizomas), se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5.25% (100 ml en 20 Litros de agua).



#### **6) Control de malezas**

Esta labor se efectuó en forma mecanizada utilizando una motoguadaña, esta labor se realizó mensualmente.

#### **7) Control fitosanitario**

La incidencia de plagas y enfermedades no fue significativa, por lo que no se aplicó ningún producto químico.

#### **8) Evaluación de parámetros:**

Las evaluaciones biométricas, se realizaron a los 8 meses de instalado el trabajo de investigación.

##### **a. Altura de planta (cm)**

La medición se realizó desde la base del pseudo tallo (nivel del suelo), hasta la curvatura hoja verdadera de la planta. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una wincha de 5 m.

##### **b. Número de brotes**

Se contaron los brotes, para esto se revisó desde el raíz del suelo la emisión de nuevos brotes o vástagos.

##### **c. Número de flores por planta**

Se evaluó registrando el número de flores de cada planta.

**d. Longitud del tallo floral (cm)**

Se realizó cortando el tallo floral, para luego medirlo el largo (desde la base hasta antes de la inflorescencia) con la ayuda de una wincha.

**e. Diámetro del tallo floral (cm)**

Para realizar esta medida, se utilizó el vernier o pie de rey digital, tomando el dato a la altura media del tallo floral.

**f. Largo de inflorescencia (cm)**

Se realizó la medición a partir del raquis hasta la última bráctea, para esta medida se utilizó la wincha.

**g. Ancho de inflorescencia (cm)**

Se realizó la medición en la parte media de la inflorescencia, utilizando la wincha.

**h. Peso del tallo floral (g)**

Se realizó con el apoyo de una balanza digital, pesando los tallos más la inflorescencia de cada tratamiento en estudio.

**i. Número de brácteas**

Se realizó colectando las inflorescencias con un número de dos a tres brácteas (recomendable para la comercialización).

**j. Tiempo de duración de las flores (días)**

Se evaluó colocando tres inflorescencias en envases plásticos por cada tratamiento desde el día del corte hasta su primera muestra de marchitez.



## CAPITULO III

### REVISION DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEORICO

##### **Generalidades:**

**Kress, (1998).** La importancia principal de este grupo taxonómico está en su popularidad como plantas ornamentales, por lo llamativo de sus inflorescencias, siendo a la vez, una característica importante para distinguir las en el campo, dado su colorido y su forma. Su crecimiento aglomerado las hace una especie apta para la protección de laderas erosionadas y nacimientos de quebradas. También se aprovechan con arte y gracia en los jardines modernos, utilizándose para formar senderos a las entradas de las haciendas y fincas de recreo. Las flores tropicales han tenido un auge importante desde los años ochenta, cuando los botánicos especializados en estudiar este tipo de flor selvática formaron en 1985 la Sociedad Internacional de Heliconias, organización con el ánimo de estudiar, recolectar, entender y conservar las heliconias del mundo. Con el tiempo han vinculado a personas interesadas en el tema, institucionalizando las actividades de investigación y divulgación. El género heliconia presenta entre 225 y 250 especies descritas hasta el momento en el mundo, siendo Colombia el país que mayor número tiene. Las flores tropicales han tenido en los últimos diez años un importante auge comercial, especialmente en el mercado europeo, donde su interés y consumo han permitido que se desarrollen zonas de cultivo que han generado en varios lugares del mundo oportunidades de desarrollo en el sector agrícola para la población rural.

**Giraldo A. C. (2002).** En un estudio sobre tecnologías de valor agregado, marketing y comercialización de flores ornamentales tropicales para el desarrollo del eje Amazonas-Marañón se encontró que los mercados naturales para las flores tropicales son Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón. Estos países se abastecen de ofertantes latinoamericanos, aunque en el Asia ya se ha iniciado la comercialización de este producto hacia Europa y la Ex - Unión Soviética.

**<http://www.agrotropical.andes.com/heliconiasinformaciongeneral.html>.**

Las Heliconias son el único género en la familia de las Heliconiaceas, que es un miembro de un gran orden botánico llamado orden de los Zingiberales. Hay varias características que hacen de este, un orden de fácil reconocimiento, entre esas características podemos incluir las hojas largas y grandes inflorescencias de vistosos colores. La mayoría de taxónomos reconocen ocho familias en el orden de los Zingiberales , a saber: Musacea (los bananos y plátanos), Strelitziacea (aves del paraíso), Lowiaceas, Heliconiaceas (heliconias), Zingiberaceas (los gingers), Costaceas (Costus), Cannaceas (las cannas y chirillas) y Marantaceas (las calateas). Las Heliconias son el único género en la familia de las **Heliconiaceas**, que es un miembro de un gran orden botánico llamado orden de los **Zingiberales**. Hay varias características que hacen de éste, un orden de fácil reconocimiento, entre esas características se puede incluir las hojas largas y grandes inflorescencias de vistosos colores. La mayoría de los taxónomos reconocen ocho familias en el orden de los **Zingiberales**, a saber: **Musácea** (los bananos y plátanos), **Strelitziacea** (aves del paraíso), **Lowiaceas**,

**Heliconiaceae** (heliconias), **Zingiberaceae** (los gingers); **Costaceae** (Costus), **Cannaceae** (las cannas y chirillas) y **Marantaceae** (las calateas).

**Betancur y Kress (1993)**. Establecimiento de la plantación: Cuando no se cuenta con un sistema de riego se deben esperar épocas de lluvia para realizar la siembra. La densidad de siembra se decide de acuerdo a la altura de la planta. **Betancur y Kress** recomiendan que miniheliconias (tipo *H. psittacorum*) se siembren con distancias de 1 m entre plantas y 1,5 m entre surcos; Heliconias de tamaño mediano (tipo *H. wagneriana*) se siembren a 2 m entre plantas y 3 a 4 m entre surcos; heliconias grandes (tipo *H. platystachys*) se siembren de 2 a 3 m entre plantas y de 3,5 a 4,5 m entre surcos. La literatura reporta que la densidad puede afectar la productividad de las heliconias como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Productividad y distribución de siembra de diferentes tipos de heliconias.**

Heliconias	Promedio del número de flores de planta/año	Distancia de siembra (m)
Purpurata	90	3.5 x 3.5
Wagneriana	50	4.0 x 4.0
Grande	25	4.0 x 4.0
Mediana	40	3.0 x 3.0
Pequeña	75	2.0 x 2.0
Colgante	45	3.5 x 3.5

Fuente: Anónimo. Flores y follajes tropicales (2000).

**Broschat, (1992); Maza y Builes, (2000)**. Estos investigadores mencionan, que se realiza la fertilización, una semana después de la siembra; se debe

aplicar una enmienda rica en fósforo para estimular el desarrollo radical; a los tres meses, un refuerzo sólido de elementos mayores y menores; a los seis meses hacer una enmienda rica en potasio, para preparar la planta para la floración. Para el segundo año se deben hacer refuerzos cada tres meses. La fertilización edáfica se hace de acuerdo con análisis de suelos, teniendo en cuenta los requerimientos de elementos según la variedad. También, es recomendable aplicar materia orgánica en el momento de la siembra y cada que sea posible durante el ciclo del cultivo.

**Maciel (1999).** Plantea que el comportamiento de cada especie en particular difiere marcadamente. Entre sus miembros, existen especies que únicamente se localiza en orillas de ríos, como sucede con especies de la costa del Pacífico. Otras especies tienen amplia distribución a lo largo de franjas ecológicamente similares, ejemplo, **H. griggsiana**. Se distribuye en las franjas de los 1300 a 2000 metros en las dos Cordilleras que cruzan el Valle del Cauca, con una mayor presencia en las zonas más húmedas de cada franja. **H. huilensis**, se distribuye en la franja húmeda de los 1800 a 2200 metros de las dos Cordilleras (Central y occidental de los Andes). Otras especies presentan diferentes tipos de agrupación; unas se conglomeran formando grandes manchas de la misma especie: **H. latispatha**, **H. griggsiana**, **H. montana**. Otras tienen una presencia, casi esporádica: **H. mutisiana**, **H. cordata**. En general la tendencia de la mayoría de las especies es la de tener una alta presencia a lo largo de una quebrada o un sitio específico con determinadas características ecológicas, con poca presencia en los sectores aledaños.

**Schwartz and Blumenthal (2001).** Los posibles factores de este comportamiento son los patrones de movimiento de los polinizadores diseminadores de semillas y los requerimientos ecológicos de las mismas. Generalmente las Heliconias no se encuentran dentro del bosque primario, prefieren zonas abiertas dentro del bosque, buscando aprovechar al máximo las horas luz.

**Maciel, (2003).** De acuerdo al número de especies por área de cada región geográfica, la más diversa es la costa del pacífico, seguida por la región Andina, luego la región Caribe, Amazónica y Orinoquías. La región pacífica es el segundo centro de concentración de especies de Heliconias en Colombia. Esto está relacionado por la preferencia que tienen estas plantas por los ambientes húmedos.

**(Maciel, 2003).** El carácter higrófilo también se puede encontrar en las altitudes medias en donde la precipitación es mayor de 2000mm anuales en los ecosistemas de montaña y es precisamente ese carácter el factor más importante que se considera como punto de partida, para adelantar estudios en Colombia sobre heliconias y porque no decirlo con sus relacionados del orden **Zingiberales**, ya que el desarrollo de rizomas, tamaño, número y coloración de las inflorescencias depende dentro de un ecosistema a los parámetros climáticos, entre ellos la luz. Prueba de ello es que no son muchas especies que dentro de la selva neotropical inferior están en completa sombra, la mayoría están en lugares abiertos, pero las horas de sol promedio no pasan de seis, al contrario del carácter tropófilo o xerófilo en donde las horas de luz son mayores, pero que va ha tener una estación

desfavorable (época seca) lo que se traduciría en una desventaja de tipo ecofisiológico para el desarrollo del vegetal.

**Berry &Kress (1998)**. Cada especie tiene diferentes requerimientos de iluminación, pero en general puede decirse que prefieren pleno sol o sombra parcial. A plena exposición necesitan más agua y fertilizantes además de ser más susceptibles a deficiencias por elementos menores; bajo estas condiciones de iluminación crecen en forma más vigorosa y producen mayor número de inflorescencias. Hay que anotar que la mayoría de las especies colombianas endémicas y con potencial comercial crecen bajo sombra. *H. psittacorum* es una de las especies más comercializadas, con mayor número de variedad y tal vez la especie más estudiada por su fácil manejo y ser de tamaño pequeño. Cuando son cultivadas a plena exposición, con buena fertilización producen 130 flores/metro/año (durante el primer año). Si la luz se les reduce en 37%, el promedio de producción disminuye a 35 flores/metro/año. *H. stricta* variedad "Dwarf Jamaica" requiere de 13 a 19 semanas con noches largas para producción de flores. La intensidad de la luz parece ser uno de los grandes limitantes en la producción de las heliconias. Estas se comportan mejor en la luz brillante pero no a pleno sol, aunque son razonablemente adaptables a condiciones de sombra. Hay que anotar que muchas de las especies colombianas endémicas y con potencial ornamental crecen bajo sombra, a plena exposición solar necesitan más agua y fertilizantes; bajo las condiciones de luz brillante crecen de forma más vigorosa y producen mayor número de inflorescencias. *H. psittacorum* es una de las especies más comerciales, con mayor número de variedades

y tal vez la más estudiada por presentar inflorescencias pequeñas y de fácil manejo.

**Tropical Silk Plants, (2004).** Las partículas de arcilla contienen iones nutritivos como calcio, magnesio y potasio que son fácilmente absorbidos por los pelos radiculares. Los suelos arcillosos se anegan muy fácilmente y no contienen una buena reserva de humedad. Casi todos los suelos donde las Heliconias crecen en forma natural (nativos) son amarillos, muy arcillosos y bastante húmedos, pero se han observado creciendo en suelos arenosos e inclusive sobre piedras tipo arcillas pizarrosas. Los pH analizados para 20 especies oscilan entre 3.5 y 7.0, las concentraciones de fósforo para esos suelos están entre 0.49 y 2.99 ppm.

**Edgar Jardinería (2000).** En condiciones naturales, las heliconias se encuentran en todo tipo de suelos especialmente en suelos arcillosos y ocasionalmente poco drenado, con una característica generalizada de pH ácido a neutro (3.5 a 7), nunca en los suelos básicos. Cuando van a ser cultivados necesitan suelos ácidos (pH 5.0 a 6.0) y bien drenados, ya que el exceso de humedad permite la aparición de bacterias que atacan los rizomas causando su pudrición. Se recomienda una mezcla de suelos, arena y compost en proporciones de 1:1:2. La arena tiene como función darle la posibilidad de drenaje al suelo de modo que puede ser reemplazada por arenón, cascarilla de arroz y roca volcánica bien molida.

Si se va a utilizar cascarilla de arroz debe añadirse en gran cantidad ya que se va descomponiendo y el suelo comienza a descompactarse. La arena puede ser esterilizada al horno por 30 minutos o lavándola con hipoclorito,

luego se enjuaga bien y se deja secar al sol durante dos días. La poca aireación del suelo es una causa grave de ruptura de raíces y desordenes nutricionales en la mayoría de las especies, por lo que es necesario mantener suelos sueltos.

**Auerbach y Strong (1991).** El stress por falta de agua se nota por el enrollamiento longitudinal de las hojas. La mejor forma de riego es la aspersión con cabezas instaladas a nivel de suelo, ya que el agua penetra uniformemente a través del follaje más denso y este permite mantener la humedad en el suelo.

**Términos Taínos-B. (2001).** La temperatura no debe ser menor de 17°C ni mayor de 30°C, considerándose como óptima 22°C. Por debajo de los 16 grados se produce latencia de meristemas, paralización de la emisión foliar, detención del crecimiento, deterioro de la flor y si son temperaturas menores de 10 grados, la muerte.

**Schwartz, and Blumenthal (2001).** Las Heliconias son plantas hermafroditas, por lo tanto si se desea en terminado momento obtener semilla botánica es indispensable la presencia de los polinizadores. En los trópicos americanos los colibríes son los polinizadores exclusivos de las Heliconias rojas, amarillas, rosas y naranjas, los murciélagos que se alimentan de néctar son los polinizadores de las Heliconias verdes.

**<http://www.agrotropical.andes.com/faq.html>:** Las heliconias requieren alto contenido de nitrógeno, potasio, magnesio y elementos menores, como



azufre, molibdeno, boro, y zinc. La proporción recomendada para épocas de floración es de 3:0,5:2 de nitrógeno, fósforo y potasio.

Golden Torch Adrian, son especies cuya introducción masiva al mercado de las flores de corte es reciente, principalmente por la belleza de sus inflorescencias y por su producción sostenida a lo largo del año. No obstante lo anterior, la duración en florero, aunque excede las dos semanas, es muy variable.

<http://www.uv.mx/facienba/investigacion/documents/Efectodesolns.prenservadorasenvidadeflorerodeA.purpurataH.psittacorum2008.pdf>

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL

**Acanalado.-** Órgano que tiene un surco que lo recorre longitudinalmente, formando un canal. En las heliconias se presentan en el peciolo y en las laminas de las hojas.

**Actinomorfo.-** Órganos con varios planos de simetría, también se le puede llamar regular.

**Acuminado.-** Ápice de las estructura laminares cuyas márgenes forman entre si ángulos menores de 45 grados.

**Adaxial.-** Superficie o lado de un órgano que mira hacia el eje principal o la haz de un órgano laminar.

**Alterno.-** Disposición espacial de las partes que designa la correspondiente a una sola estructura por nudo.

**Antera.-** Porción terminal del estambre que lleva el polen y esta sostenida por el filamento.

**Antesis.-** Momento de apertura de la flor

**Apical.-** Situado hacia la parte terminal o mas alejada del eje al que se inserta un órgano. Es sinónimo de terminal y distal.

**Ápice.-** Punta o extremo superior de un órgano.

**Arilo.-** Cobertura de la semilla.

**Asimétrico.-** Estructura sin ningún plano de simetría. Sinónimo de irregular.

**Análisis de Varianza:** Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.

**Base.-** Porción más inferior de un órgano o sea la mas cercana al eje en donde se insertan.

**Basal.-** Situado cerca a la base. Es sinónimo de proximal

**Baya.-** Fruto carnoso proveniente de un solo ovario, con uno o mas carpelos, con una o más semillas libres.

**Bráctea.-** Hoja modificada asociada con una inflorescencia.

**Bráctea floral.-** En heliconias es la bráctea que acompaña cada una de las flores, de colores pálidos, que generalmente permanece oculta por dentro de las brácteas cincinales o espatas.

**Bulbo.-** Tallo subterráneo con yemas protegidas

**Caliz.-** Conjunto de sépalos. Corresponde al primer circulo de hojas modificadas que revisten el perianto.

**Canoides.-** Habito de crecimiento que semeja al de una planta de "achira" (*Canna*), esto es una planta con hojas de peciolo cortos o medianos que se disponen en posición oblicua.

**Carina.-** Designación para la parte de un órgano que tiene una costilla central, parecida a la quilla de un barco, como ocurre con las brácteas cincinales y florales de las heliconias.

**Carpelo.-** Hoja modificada que hace parte del ovario y que lleva los óvulos.

**Cincino.-** Tipo de inflorescencia cimosa, generalmente con entre nudos cortos y curvadas hacia un lado, con aspecto unilateral. En heliconias cada una de las unidades de la inflorescencia.

**Coefficiente de Variación.-** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.

**Connado.-** Estructura que se unen entre si para formar una sola unidad.

**Coriáceo.-** Con la consistencia del cuero.

**Corola.-** Conjunto de pétalos. Corresponde al círculo interno de hojas modificadas que visten al perianto.

**Crecimiento Simpodial.-** Tipo de crecimiento en el cual el eje principal de la planta es formado por tejidos que provee de diversas yemas, las cuales se sustituyen periódicamente.

**Cultivar.-** Variedad agronómica o híbrido obtenido por cultivo.

**Cuneado.-** Bases de las estructura laminares con márgenes que forman ángulos de 45 a 90 grados.

**Deciduo.-** Órgano que permanece solo durante una temporada y luego cae.

**Decurrente.-** Base de las estructuras laminares que se prolongan sobre el tallo que le une al eje

**Dehiscente.-** Órgano que se abre naturalmente al madurar.

**Densidad.-** El número de unidades ( por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.

**Diseño Experimental.-** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental

**Drupa.**- Fruto carnoso con el endocarpo endurecido, el cual lleva una semilla dura a modo de pireno.

**Entrenudo.**- Región del tallo que esta entre los sitios de donde salen las hojas (nudos).

**Envés.**- Superficie inferior o abaxial de cualquier órgano con forma de lamina (hoja).

**Espata.**- Bráctea larga que protege y envuelve una inflorescencia o bráctea que lleva en su interior un cincino de flores.

**Espiralado.**- Disposición de las estructuras laminares, brácteas u hojas en más de dos planos. Es sinónimo de elicoidal y polístico.

**Estambre.**- Parte masculina de la flor compuesto por un filamento y antera.

**Estaminodio.**- Estambre modificado y estéril. En las especies de heliconias los hay de formas diferentes.

**Estigma.**- Porción terminal del pistilo que reciben el polen .

**Estilo.**- Parte superior del pistilo, generalmente prolongada y rolliza.

**Exerto.**- Estructura que sobresale por fuera del órgano que la contiene.

**Ferrugineo.**- Superficie con indumento de color rojizo.

**Filamento.**- Estructura rolliza que hace parte del estambre y que lleva las anteras en su parte terminal.

**Flexuoso.**- Raquis con curvaturas regulares semejando el movimiento de una serpiente o en zig-zag.

**Flor.**- Estructura reproductiva de las plantas angiospermas. En heliconias consta del pedicelo, el perianto, los estambres y el pistilo.

**Fusionado.**- Órgano en el cual están unidas las partes que lo componen.

**Glabro.**- Cualquier superficie que no posee ningún tipo de indumento o cubrimiento. Sinónimo de liso y lampiño.

**Glabrescente.**- Superficie que tiende a quedar glabro.

**Glaucó.**- Superficie de color blanquecino, generalmente por la deposición de cera.

**Habito.**- Se refiere, por lo general, a la forma en que la planta crece; en heliconias se dice que es canoide, musoide o zingiberoide.

**Híbrido.**- Plantas que son el resultado del cruce de dos especies diferentes.

**Hirsuto.**- Superficie cubierta con pelos mas o menos largos, tiesos y erectos.

**Imbricado.**- Órganos de estructura laminar muy próximos a entre si, con las márgenes sobrepuestas como las tejas de un tejado.

**Indehiscente.**- Órgano que no abre espontáneamente cuando esta maduro.

**Indumento.**- Cobertura de las superficies generalmente en forma de pelos, que puede adquirir apariencias diferentes.

**Inflorescencia.**- Es la parte de la planta que lleva las estructuras reproductivas. En las heliconas es compuesta, y esta formada por el raquis y varios cincinpos.

**Involuto.**- Margen de las estructura laminares enrolladas hacia arriba.

**Lamina.**- Porción plana de un órgano. Se le conoce también como limbo.

**Laxo.**- Órganos cuyas partes componentes están poco cercanas entre sí.

**Lentiginoso.**- Órgano con manchas pequeñas, a modo de pecas, distribuidas sobre la superficie.

**Lepidoto.**- Superficie cubierta con indumento en forma de escamas. Es sinónimo de escamoso.

**Lóculo.**- Cavidad del ovario o del fruto. En heliconias hay tres.

**Meristemo.**- Tejido no diferenciado que produce el crecimiento de la planta.

**Musoide.**- Habito de crecimiento de una planta con apariencia de una mata de plátano (*Musa*), con hojas de peciolo largos y dispuestos en posición vertical.

**Obtuso.**- Ápice o base de las estructuras laminares cuyas márgenes forman entre si ángulos de más de 90°.

**Ovario.**- Porción basal y engordada del pistilo que lleva los carpelos y los óvulos.

**Ovulo.**- Célula germinal de la semilla, con los tegumentos y la nucela.

**Peciolo.**- Tallito que sostiene la lamina de la hoja y que la une al tallo.

**Pedicelo.**- Tallito que sostiene la flor y la une al eje principal de la inflorescencia.

**Pedúnculo.**- Tallo que lleva toda la inflorescencia y la une con el resto de la planta.

**Perianto.** Envoltura de la flor. En heliconias esta formado por el conjunto de sépalos y pétalos.

**Petalo.**- Cada una de las estructuras laminares de la corola.

**Pireno.**- Endocarpo endurecido como un hueso. En heliconias corresponde a la semilla.

**Pistilo.**- Parte femenina de la flor compuesta por el ovario, el estilo y el estigma.

**Polinización.**- Proceso de transferencia del polen a la superficie del estigma o sea el proceso en donde se unen las dos células sexuales.

**Polen.**- Célula que contiene los gametos masculinos para la reproducción sexual.

**Pseudotallo.**- Estructura parecida a un tallo (falso tallo). En las plantas del orden Zingiberales está formado por las vainas superpuestas de las hojas.

**Pubescente.**- Superficie cubierta con pelos cortos, suaves y rectos.

**Raquis.**- Eje principal de la inflorescencia.

**Resupinado.**- Órgano torcido hacia abajo para formar un ángulo de 180 ° con la vertical.

**Reticulado.**- Superficie con nervios que semejan una red. En heliconias es característico en las hojas de algunas especies.

**Revoluto.**- Órgano con las márgenes enrolladas hacia abajo, hacia el envés.

**Rizoma.**- Tallo subterráneo presente plantas del orden Zingiberales.

**Semilla.**- Óvulo maduro, después de la fecundación.

**Sépalo.**- Cada una de las unidades que componen el cáliz.

**Sésil.**- Cualquier órgano que carece de un pedúnculo que lo une al eje principal.

**Sigmoide.**- Perianto doblado en forma de "ese".

**Tépalo.**- Cada una de las partes del perianto cuando los sépalos y pétalos nos e diferencian en color y/o forma.

**Ultisol:** Es un tipo de suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la Amazonía.

**Vaina.**- en las Zingiberales son las partes basales del peciolo que generalmente se superponen entre si para formar el pseudotallo.

**Variegado.**- Superficie con rayas o manchas de color irregular.

**Vastago.**- Brote que emerge desde un rizoma, formado por el pseudotallo, las hojas y la inflorescencia.

**Verticilio.-** Cada grupo de las partes del perianto (cáliz, corola, estambre) que se organizan en forma circular.

**Zingiberoide.-** Habito de crecimiento de plantas con la apariencia de una planta de ginger (*Zingiber*), con hojas de peciolo muy cortos o sésiles que se disponen en forma más o menos vertical.

**Zigomorfa.-** Flor con un solo plano de simetría (simetría bilateral).



## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 PRODUCCION DE FLORES

##### 4.1.1 Altura de la planta (cm)

En el cuadro 02, se reporta el análisis de varianza de la altura de planta (cm) de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, donde se observa diferencia altamente significativa para la fuente de variación de bloques y el factor cultivar; además se observa diferencia significativa sobre el factor dosis de abonamiento. El coeficiente de variación fue de 9.5%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 02: ANVA de Altura de Planta (cm)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	10907.21	25	436.29	3.55	0.0001
BLOQUE	2266.17	2	1133.09	9.21**	0.0004
DISTANC.	240.43	2	120.22	0.98	0.384
DOSIS	1267.91	3	422.64	3.44*	0.0244
CULTIVAR	6365.68	1	6365.68	51.75**	<0.0001
DISTANC.*DOSIS	145.97	6	24.33	0.2	0.9758
DISTANC.*CULTIVAR	65.71	2	32.85	0.27	0.7668
DOSIS*CULTIVAR	93.01	3	31	0.25	0.8595
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	462.33	6	77.06	0.63	0.7082
ERROR	5658.39	46	123.01		
TOTAL	16565.6	71			

CV= 9.5 %

No se encontró significancia en el factor Distanciamiento e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de Tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 03.

**Cuadro N° 03: Prueba de Tukey del factor Dosis de abonamiento para Altura de planta (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=9.86843

OM	Dosis	Medias	Significancia (5%)
1	20t/ha	122.51	A
2	15t/ha	118.73	A B
3	10t/ha	114.23	A B
4	5t/ha	111.56	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N° 03, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que la mayor altura se dio en este caso en la dosis de abonamiento con gallinaza de 20 t/ha con un promedio de 122.51 cm, y la menor altura con la dosis de abonamiento de 5 t/ha con un promedio de 111.56 cm, con dos grupos estadísticamente homogéneos.

Las diferencias entre los niveles del factor Dosis nos muestran una clara evidencia que conforme aumentamos proporcionalmente la dosis de abonamiento obtenemos un mayor promedio en la altura de las plantas.

**Cuadro N° 04: Prueba de Tukey del factor cultivar para Altura de planta (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.26634

OM	Cultivar	Medias	Significancia (5%)
1	FIREOPAL	126.16	A
2	GOLDENTORCH	107.36	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Observando el Cuadro 04, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que la mayor altura se dio con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal* con un promedio de 126.16 cm, y la menor altura con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* con un promedio de 107.36 cm, mostrando dos grupos estadísticamente distintos.

**Cuadro N° 05: Prueba de Tukey de Tratamientos para la altura de plantas**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=35.06471

OM	Tratamiento		Descripción		Prom. Altura de planta (cm)	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	135.47	A
2	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	132.60	A B
3	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	132.33	A B
4	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	130.40	A B C
5	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	128.13	A B C
6	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	126.87	A B C
7	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	126.60	A B C
8	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	123.73	A B C
9	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	122.47	A B C
10	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	119.60	A B C
11	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	118.87	A B C
12	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	116.87	A B C
13	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	115.73	A B C
14	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	115.53	A B C
15	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	112.53	A B C
16	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	111.87	A B C
17	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	107.33	A B C
18	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	107.07	A B C
19	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	106.20	A B C
20	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	105.33	A B C
21	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	105.33	A B C
22	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	104.80	A B C
23	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	99.27	B C
24	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	97.27	C

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N°05, existen tres (3) grupos estadísticamente homogéneos, siendo los tratamientos T8 (3x1- 20t/ha- Fire opal), T24 (3x2- 20t/ha- Fire opal) y T22 (3x2- 15t/ha- Fire opal) los que muestran los mayores promedios con 135.47, 132.60 y 132.33 cm respectivamente, destacándose a demás que en

todos los demás tratamientos el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, muestra en general mayores valores con respecto a la altura de planta que los tratamientos del cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch*.

Esta diferencia se puede atribuir a condiciones genéticas inherentes de cada cultivar, posiblemente influenciado por un gen mayor que determina el carácter de altura de planta en cada variedad de Heliconia.

En la fig.1, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, observándose la superioridad de la var. *Fire Opal* (Barras Rojas) frente al cultivar *Golden Torch*.

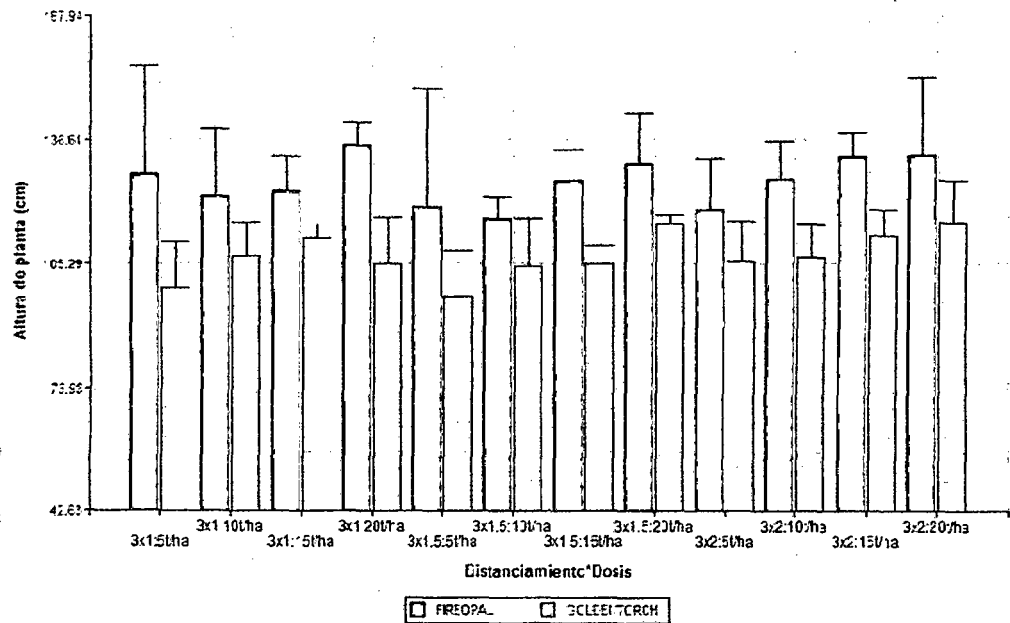


Fig. 1: Altura de planta según los tratamientos en estudio

#### 4.1.2 Número de brotes

En el cuadro N° 06, se reporta el análisis de varianza para Número de brotes/planta de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, donde se observa diferencia altamente significativa para la fuente de variación de bloques y el factor Distanciamiento de siembra. El coeficiente de variación fue de 10.48%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 06: ANVA para el Número de Brotes/planta**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	16.71	25	0.67	3.09	0.0005
BLOQUE	9.76	2	4.88	22.53**	<0.0001
DISTANC.	3.38	2	1.69	7.8**	0.0012
DOSIS	0.85	3	0.28	1.3	0.285
CULTIVAR	0.78	1	0.78	3.62	0.0635
DISTANC.*DOSIS	0.95	6	0.16	0.73	0.625
DISTANC.*CULTIVAR	0.09	2	0.05	0.22	0.8067
DOSIS*CULTIVAR	0.33	3	0.11	0.51	0.6795
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	0.57	6	0.09	0.44	0.8503
ERROR	9.96	46	0.22		
TOTAL	26.67	71			

CV= 10.48%

No se encontró significancia en los factores Dosis de abonamiento, cultivar e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 07.

**Cuadro N° 07: Prueba de Tukey del factor Distanciamiento**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.32573

OM	Distanc.	Medias	Significancia (5%)
1	3x2	22.80	A
2	3x1.5	19.13	B
3	3x1	18.38	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N° 07, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mejor distanciamiento fue de 3x2 m con un número promedio de brotes de 22.80, superando estadísticamente a los 3x1.5 y 3x1 m con valores medios de 19.13 y 18.38 número de brotes.

Las diferencias entre los niveles del factor Distanciamiento, indican que las variedades en estudio responden mejor a mayores distanciamientos. Así mismo se puede entrever que los menores distanciamientos generan un exceso de humedad permitido por los cultivares a la emisión de nuevos brotes.

**Cuadro N° 08: Prueba de Tukey de Tratamientos para Número de brotes**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.47128

OM	Tratamiento	Descripción			Prom. número de Brotes	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	24.93	A
2	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	24.67	A
3	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	24.6	A
4	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	23.4	A
5	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	22.4	A
6	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	22.13	A
7	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	21.73	A
8	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	21.53	A
9	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	21.4	A
10	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	21	A
11	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	20.93	A
12	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	20.67	A
13	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	20.13	A
14	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	20.07	A
15	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	19.13	A
16	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	18.07	A
17	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	18.07	A
18	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	18	A
19	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	17.2	A
20	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	17.07	A
21	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	16.8	A
22	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	16.27	A
23	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	16.27	A
24	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	15.93	A

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N°08, Se muestra un sólo grupo homogéneo, no existiendo diferencia estadística significativa entre los tratamientos en estudio para la variable número de brotes.

**4.1.3 Número de flores por planta**

En el cuadro N° 09, se reporta el análisis de varianza para Número de flores/planta de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. Golden Torch y *Heliconia psittacorum* var. Fire Opal, donde se observa diferencia altamente significativa para la fuente de variación de bloques y el factor Cultivar, así mismo se observa diferencia significativa en el factor Distanciamiento de

siembra. El coeficiente de variación fue de 12.84 %, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 09: ANVA para Número de flores por planta**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	52.8	25	2.11	11.73	<0.0001
BLOQUE	2.66	2	1.33	7.4**	0.0016
DISTANC.	1.76	2	0.88	4.89*	0.0119
DOSIS	0.13	3	0.04	0.24	0.8691
CULTIVAR	46.19	1	46.19	256.59**	<0.0001
DISTANC.*DOSIS	0.77	6	0.13	0.71	0.642
DISTANC.*CULTIVAR	0.06	2	0.03	0.17	0.8479
DOSIS*CULTIVAR	0.25	3	0.08	0.46	0.7139
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	0.99	6	0.17	0.92	0.4907
ERROR	8.28	46	0.18		
TOTAL	61.08	71			

CV= 12.85 %

No se encontró significancia en los factores Dosis de abonamiento e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 10.

**Cuadro N° 10: Prueba de tukey para el factor Distanciamiento de siembra**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.29696

OM	Distanc.	Medias	Significancia (5%)
1	3x2	12.54	A
2	3x1.5	12.42	A
3	3x1	10.29	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N° 10, se muestra la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mejor distanciamiento fue de 3x2 m con un número promedio de flores de 12.54, superando estadísticamente a los valores



medios de los distanciamientos de 3x1.5 (12.42 flores /pl) y 3x1 m (10.49 flores/pl).

La diferencia en los niveles del factor distanciamiento de siembra, muestra la correlación positiva existente entre el número de brotes por planta que conlleva a la aparición de un mayor número de flores con mayor distanciamiento.

**Cuadro N° 11: Prueba de tukey para el factor cultivar**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20145

OM	Cultivar	Medias	Significancia (5%)
1	GOLDENTORCH	16.99	A
2	FIREOPAL	6.51	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0.05$ )

Observando el Cuadro n° 11, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mayor número flores/ planta se dio con el cultivar *Heliconia psittacorumvar. Golden Torch* con un promedio de 16.99 número de flores y con un menor valor promedio en el cultivar *Heliconia psittacorumvar. Fire Opal* con un promedio de 6.51, mostrando diferencias significativas.

**Cuadro N° 12: Prueba de Tukey de Tratamientos para Número de Flores/planta**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.34133

OM	Tratamiento		Descripción		prom. Número de flores/pl	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	18.67	A
2	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	18.60	A
3	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	18.20	A
4	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	18.13	A
5	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	17.93	A
6	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	17.93	A
7	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	17.60	A
8	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	16.80	A B
9	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	16.67	A B
10	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	16.47	A B C
11	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	13.67	A B C D
12	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	13.20	A B C D E
13	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	8.87	B C D E
14	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	8.07	C D E
15	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	7.93	C D E
16	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	7.13	D E
17	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	6.80	D E
18	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	6.20	D E
19	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	6.20	D E
20	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	6.07	D E
21	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	5.67	D E
22	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	5.60	D E
23	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	4.87	E
24	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	4.73	E

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N°12, existen cinco (5) grupos estadísticamente homogéneos, siendo los tratamientos T23 (3x2- 20t/ha- Golden torch), T13 (3x1.5- 15t/ha- Golden torch) y T19 (3x2- 10t/ha- Golden torch) los que muestran los mayores promedios con 18.67, 18.60 y 18.20 flores/planta respectivamente, destacándose a demás que en todos los demás tratamientos el cultivar *Heliconia psittacorum* var. Golden Torch, muestra en general mayores valores con respecto Al Número de Flores/planta que los tratamientos del cultivar *Heliconia psittacorum* var. Fire Opal.

Esta diferencia estadística, puede atribuirse a condiciones genéticas inherentes de la *var. Golden Torch* sobre su par *var. Fire Opal*.

En la fig.2, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, observándose la superioridad de la *Golden Torch* (Barras Amarillas) frente al cultivar *var. Fire Opal*.

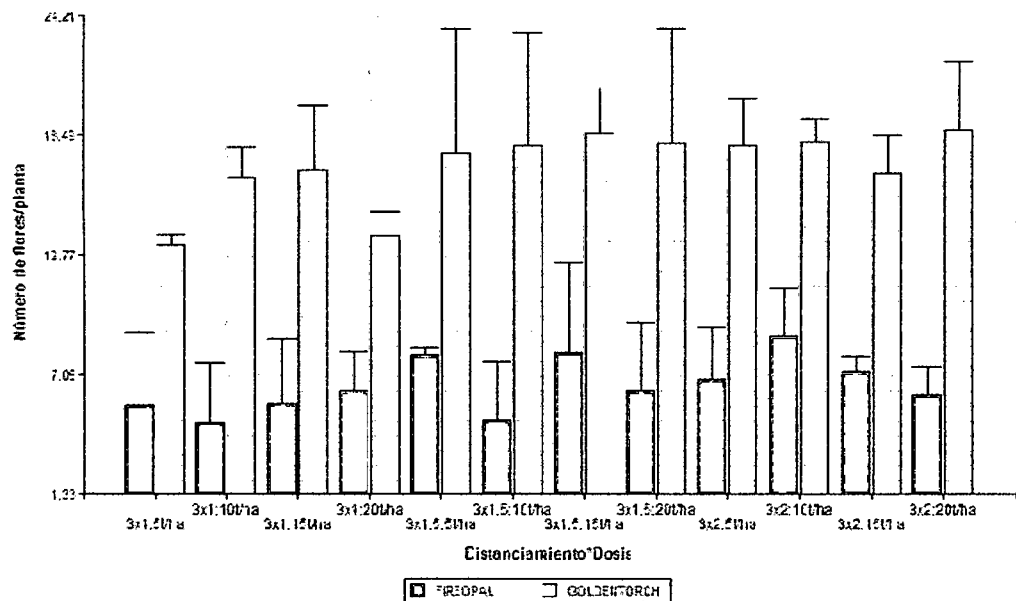


Fig. 2: Número de flores /planta según los tratamientos en estudio

#### 4.1.4 Longitud del tallo floral (cm)

En el cuadro 13, se reporta el análisis de varianza de la Longitud de tallo floral de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, donde se observa diferencia altamente significativa para la fuente de variación de bloques, para el factor Dosis de Abonamiento y el factor cultivar. El coeficiente de variación fue de 12.69 %, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 13: ANVA para Longitud de Tallo Floral (cm)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	15275.2	25	611.01	4.16	<0.0001
BLOQUE	1646.72	2	823.36	5.61**	0.0066
DISTANC.	44.31	2	22.15	0.15	0.8604
DOSIS	3316.05	3	1105.35	7.53**	0.0003
CULTIVAR	9003.03	1	9003.03	61.31**	<0.0001
DISTANC.*DOSIS	356.03	6	59.34	0.4	0.8725
DISTANC.*CULTIVAR	276.46	2	138.23	0.94	0.3975
DOSIS*CULTIVAR	46.79	3	15.6	0.11	0.956
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	585.8	6	97.63	0.66	0.6782
ERROR	6754.72	46	146.84		
TOTAL	22029.93	71			

CV= 12.69%

No se encontró significancia en el factor Distanciamiento e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 14.

**Cuadro N° 14: Prueba de Tukey del factor Dosis de abonamiento para Longitud de Tallo Floral (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=10.78216

OM	Dosis	Medias	Significancia (5%)
1	20t/ha	104.36	A
2	15t/ha	99.51	A B
3	10t/ha	90.52	B C
4	5t/ha	87.45	C

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N° 14, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que la mayor Longitud de tallo floral, se dio en este caso en la dosis de abonamiento con gallinaza de 20 t/ha con un promedio de 104.36 cm, y la menor longitud de tallo floral con la dosis de abonamiento de 5 t/ha con un promedio de 87.45 cm, con tres grupo estadísticamente homogéneos.

Las diferencias entre los niveles del factor Dosis nos muestran una clara evidencia que conforme aumentamos proporcionalmente la dosis de abonamiento obtenemos un mayor crecimiento en las Longitudes de Tallos Florales.

**Cuadro N° 15: Prueba de Tukey del factor cultivar para Longitud de Tallo**

**Floral (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.75395

OM	Cultivar	Medias	Significancia (5%)
1	FIREOPAL	106.64	A
2	GOLDENTORCH	84.28	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Observando el Cuadro N°15, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que la mayor Longitud de tallo floral se dio con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal* con un promedio de 106.64 cm, y la menor altura con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* con un promedio de 84.28 cm, mostrando dos grupos estadísticamente distintos.

**Cuadro N° 16: Prueba de Tukey de Tratamientos para Longitud de Tallo Floral (cm)**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=38.31137

OM	Tratamiento		Descripción		Long. De tallo floral	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	117.43	A
2	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	117.13	A
3	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	114.35	A B
4	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	112.56	A B
5	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	109.11	A B C
6	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	107.33	A B C
7	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	107.04	A B C
8	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	105.29	A B C
9	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	104.54	A B C
10	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	98.83	A B C
11	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	96.03	A B C
12	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	95.31	A B C
13	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	93.81	A B C
14	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	92.92	A B C
15	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	92.27	A B C
16	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	90.80	A B C
17	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	86.64	A B C
18	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	86.39	A B C
19	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	85.15	A B C
20	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	77.26	B C
21	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	77.10	B C
22	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	76.23	B C
23	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	74.21	C
24	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	73.27	C

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N°16, existen tres (3) grupos estadísticamente homogéneos, siendo los tratamientos T8 (3x1- 20t/ha- Fire opal), T24 (3x2- 20t/ha- Fire opal) y T22 (3x2- 15t/ha- Fire opal) los que muestran los mayores promedios con 117.43, 117.13 y 114.35 cm respectivamente, destacándose a demás que en la mayor parte de los tratamientos el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, muestra mayores valores con respecto a la longitud de tallo floral que los tratamientos con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch*.

Esta diferencia, como en el caso de la variable altura de planta, se puede atribuir a condiciones genéticas inherentes de cada cultivar, posiblemente

influenciado por genes mayores que determina el carácter en estudio de cada variedad de Heliconia.

En la fig.3, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, observándose la superioridad de la *var. Fire Opal* (Barras Rojas) frente al cultivar *Golden Torch*.

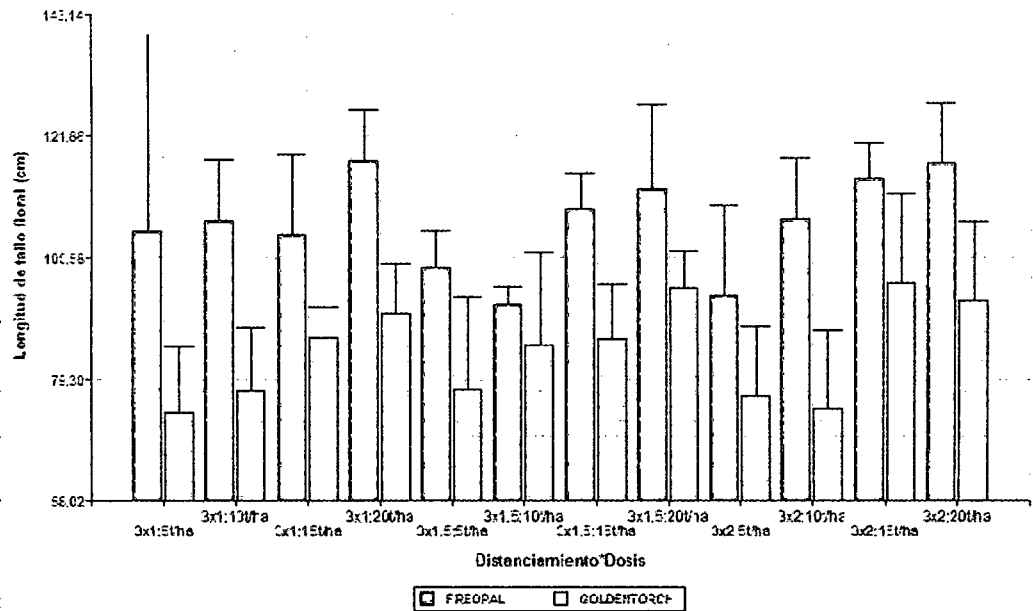


Fig. 3: Longitud de tallo floral según los tratamientos en estudio

#### 4.1.5 Diámetro del tallo floral

En el cuadro 17, se reporta el análisis de varianza del Diámetro de tallo floral de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, donde se observa diferencia significativa para la fuente de variación de bloques y alta diferencia significativa para el factor Dosis

de Abonamiento y el factor cultivar. El coeficiente de variación fue de 16.68%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 17: ANVA para Diámetro del Tallo Floral (cm).**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	9.87	25	0.39	7.26	<0.0001
BLOQUE	0.39	2	0.19	3.59*	0.0357
DISTANC.	0.0018	2	0.00091	0.02	0.9834
DOSIS	1.12	3	0.37	6.88**	0.0006
CULTIVAR	7.02	1	7.02	129.17**	<0.0001
DISTANC.*DOSIS	0.46	6	0.08	1.41	0.2308
DISTANC.*CULTIVAR	0.04	2	0.02	0.38	0.6852
DOSIS*CULTIVAR	0.4	3	0.13	2.45	0.0752
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	0.43	6	0.07	1.33	0.2647
ERROR	2.5	46	0.05		
TOTAL	12.37	71			

CV= 16.68%

No se encontró significancia en el factor Distanciamiento e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 18.

**Cuadro N° 18: Prueba de Tukey del factor Dosis de abonamiento para Diámetro de Tallo Floral (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20741

OM	Dosis	Medias	Significancia (5%)
1	20t/ha	1.57	A
2	15t/ha	1.43	A
3	10t/ha	1.37	A B
4	5t/ha	1.22	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N° 18, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mayor Diámetro de tallo floral, se dio en este caso en la dosis de



abonamiento con gallinaza de 20 t/ha con un promedio de 1.57 cm, y el menor Diámetro con la dosis de abonamiento de 5 t/ha con un promedio de 1.22 cm, con dos grupo estadísticamente homogéneos.

Las diferencias entre los niveles del factor Dosis nos muestran una clara evidencia que conforme aumentamos proporcionalmente la dosis de abonamiento obtenemos un mayor Diámetro de Tallos Florales.

#### Cuadro N° 19: Prueba de Tukey del factor cultivar para Diámetro de Tallo

##### Floral (cm)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.11068

OM	Cultivar	Medias	Significancia (5%)
1	FIREOPAL	1.71	A
2	GOLDENTORCH	1.09	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0.05$ )

Observando el Cuadro N°19, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mayor Diámetro de tallo floral se dio con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal* con un promedio de 1.71 cm, y la menor altura con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* con un promedio de 1.09 cm, mostrando dos grupos estadísticamente distintos.

**Cuadro N° 20: Prueba de Tukey de Tratamientos para Diámetro de Tallo Floral  
(cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.73697

OM	Tratamiento		Descripción		Diam. de tallo floral	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	2.10	A
2	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	2.08	A
3	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	1.94	A B
4	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	1.92	A B C
5	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	1.73	A B C D
6	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	1.71	A B C D E
7	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	1.65	A B C D E
8	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	1.65	A B C D E
9	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	1.54	A B C D E
10	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	1.50	A B C D E
11	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	1.40	A B C D E
12	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	1.30	B C D E
13	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	1.28	B C D E
14	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	1.19	C D E
15	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	1.16	D E
16	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	1.14	D E
17	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	1.10	D E
18	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	1.06	D E
19	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	1.04	D E
20	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	1.03	D E
21	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	1.02	D E
22	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	1.02	D E
23	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	1.00	D E
24	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	0.99	E

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N°20, existen cinco (5) grupos estadísticamente homogéneos, siendo los tratamientos T24 (3x2- 20t/ha- Fire opal), T8 (3x1- 20t/ha- Fire opal) y T12 (3x1.5- 10t/ha- Fire opal) los que muestran los mayores promedios con 2.10, 2.08 y 1.94 cm respectivamente, destacándose a demás que en todos los demás tratamientos el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, muestra en general mayores valores con respecto al diámetro de tallo floral de los tratamientos del cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch*.

Las diferencias entre el diámetro de tallos floral (cm) denotan la correlacionan positivamente con las variables de características cuantitativas continuas,

altura de planta (cm) y la longitud de tallo floral (cm) atribuyéndose a condiciones genéticas inherentes de cada cultivar, posiblemente influenciados por genes mayores que determina el carácter.

En la fig.4, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, observándose la superioridad de la *var. Fire Opal* (Barras Rojas) frente al cultivar *Golden Torch*.

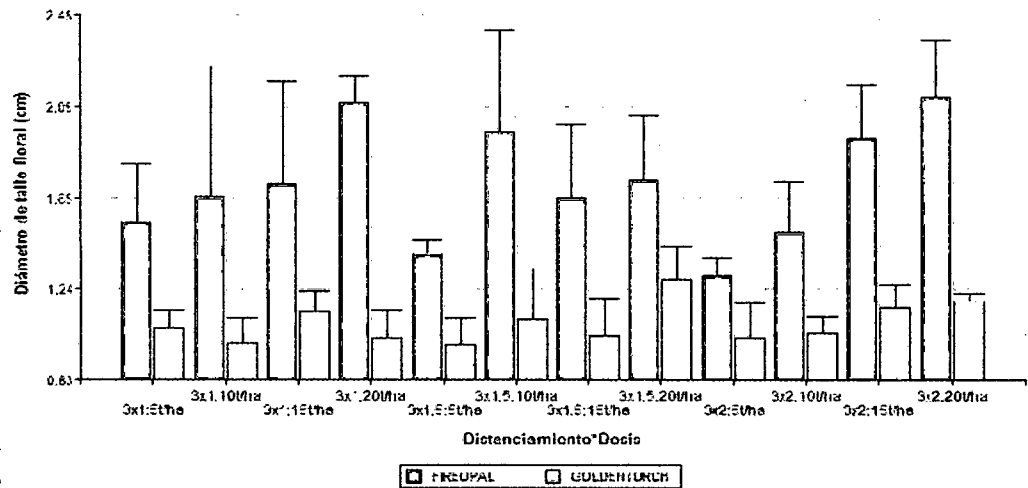


Fig. 4: Diámetro de tallo floral según los tratamientos en estudio

#### 4.1.6 Largo de la inflorescencia (cm)

En el cuadro 21, se reporta el análisis de varianza del Largo de Inflorescencias de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, donde No se encontró significancia en los factores en estudio e interacciones correspondientes. El coeficiente de variación fue de 13.91%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 21: ANVA Largo de Inflorescencia (cm)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	197.81	25	7.91	1.7	0.0597
BLOQUE	89.06	2	44.53	9.54**	0.0003
DISTANC.	1.97	2	0.99	0.21	0.8104
DOSIS	31.34	3	10.45	2.24	0.0964
CULTIVAR	0.05	1	0.05	0.01	0.9145
DISTANC.*DOSIS	19.61	6	3.27	0.7	0.6508
DISTANC.*CULTIVAR	0.99	2	0.5	0.11	0.8994
DOSIS*CULTIVAR	29.76	3	9.92	2.13	0.1099
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	25.03	6	4.17	0.89	0.5075
ERROR	214.7	46	4.67		
TOTAL	412.51	71			

CV= 13.91 %

**Cuadro N° 22: Prueba de Tukey de Tratamientos para Largo de Inflorescencia (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.83034

OM	Tratamiento		Descripción			longitud de Inflorescencia	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar			
1	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	18.03	A	
2	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	16.84	A	
3	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	16.74	A	
4	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	16.53	A	
5	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	16.46	A	
6	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	16.30	A	
7	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	16.29	A	
8	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	16.18	A	
9	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	16.15	A	
10	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	16.15	A	
11	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	15.99	A	
12	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	15.89	A	
13	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	15.45	A	
14	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	15.45	A	
15	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	15.41	A	
16	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	15.23	A	
17	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	15.15	A	
18	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	15.00	A	
19	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	14.71	A	
20	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	14.53	A	
21	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	14.53	A	
22	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	14.44	A	
23	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	13.55	A	
24	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	11.79	A	

Letras distintas indican diferencias significativas(p&lt;= 0.05)

En el cuadro N°22, Se muestra un sólo grupo homogéneo, no existiendo diferencia estadística significativa entre los tratamientos en estudio para la variable Largo de Inflorescencia.

En la fig.5, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, no observándose significancia estadística.

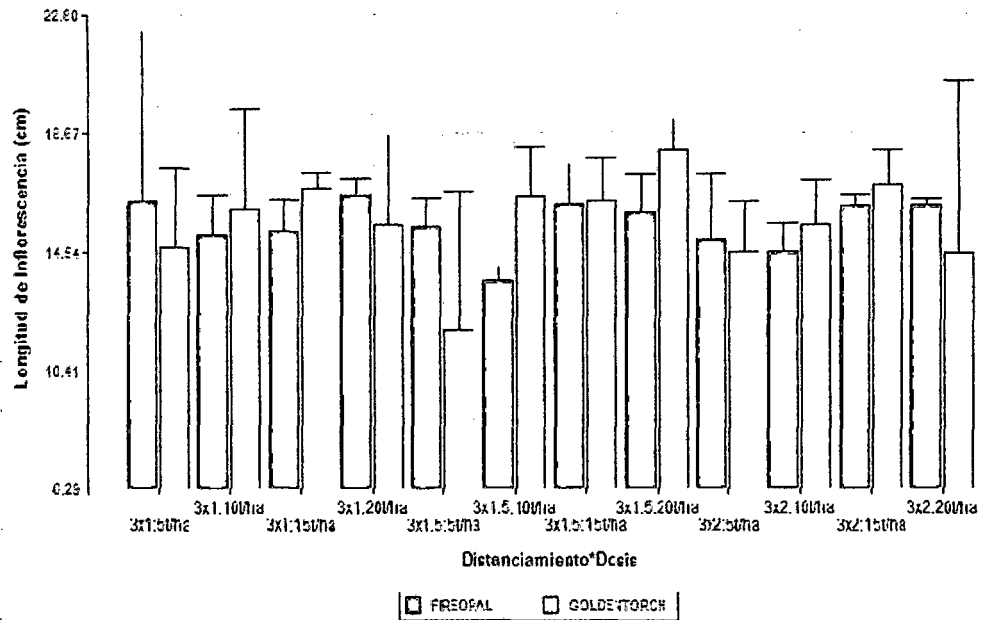


Fig. 5: Largo de inflorescencia en los tratamientos en estudio

#### 4.1.7 Ancho de la inflorescencia (cm)

En el cuadro 23, se reporta el análisis de varianza del Ancho de Inflorescencias de ambas variedades: Heliconia psittacorum var. Golden Torch y Heliconia psittacorum var. Fire Opal, donde se observa diferencia significativa

para el factor Cultivar. El coeficiente de variación fue de 19.55%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**Cuadro 23: ANVA Ancho de Inflorescencia**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	75.91	25	3.04	2.29	0.0072
BLOQUE	3.22	2	1.61	1.22	0.3055
DISTANC.	3.97	2	1.99	1.5	0.2337
DOSIS	5.18	3	1.73	1.3	0.2842
CULTIVAR	38.93	1	38.93	29.41**	<0.0001
DISTANC.*DOSIS	11.55	6	1.93	1.45	0.2149
DISTANC.*CULTIVAR	4.41	2	2.2	1.67	0.2004
DOSIS*CULTIVAR	0.18	3	0.06	0.04	0.9872
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	8.47	6	1.41	1.07	0.3963
ERROR	60.89	46	1.32		
TOTAL	136.8	71			

CV= 19.55 %

No se encontró significancia en el factor Distanciamiento de siembra, Dosis de Abonamiento e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 24.

**Cuadro N° 24: Prueba de Tukey del factor cultivar para Ancho de la Inflorescencia (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.54630

OM	Cultivar	Medias	Significancia (5%)
1	FIREOPAL	6.62	A
2	GOLDENTORCH	5.15	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Observando el Cuadro N° 24, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mayor Ancho de Inflorescencia con el cultivar *Heliconia*

*psittacorum* var. *Fire Opal* con un promedio de 6.65 cm, y la menor medida con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* con un promedio de 5.15 cm, mostrando dos grupos estadísticamente distintos.

En el cuadro N° 25, existen dos (2) grupos estadísticamente homogéneos, siendo los tratamientos T22 (3x2- 15t/ha- Fire opal), T10 (3x1.5- 5t/ha- Fire opal) y T20 (3x2- 10t/ha- Fire opal) los que muestran los mayores promedios con 7.91, 7.64 y 7.19 cm respectivamente, destacándose a demás que en todos los demás tratamientos el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, muestra en general mayores valores con respecto al ancho de inflorescencias que los tratamientos del cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch*.

**Cuadro N° 25: Prueba de Tukey de Tratamientos para Ancho de Inflorescencia (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.63738

OM	Tratamiento		Descripción		Ancho Inflorescencia	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	7.91	A
2	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	7.64	A B
3	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	7.19	A B
4	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	6.99	A B
5	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	6.75	A B
6	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	6.63	A B
7	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	6.57	A B
8	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	6.55	A B
9	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	6.49	A B
10	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	6.39	A B
11	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	6.17	A B
12	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	5.78	A B
13	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	5.67	A B
14	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	5.59	A B
15	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	5.51	A B
16	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	5.44	A B
17	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	4.99	A B
18	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	4.95	A B
19	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	4.93	A B
20	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	4.86	A B
21	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	4.83	A B
22	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	4.71	A B
23	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	4.59	A B
24	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	4.17	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Por esta condición son comparables las medias de los tratamientos obtenidos en los cuadros precedidos de los caracteres del diámetro de tallos floral (cm), altura de planta (cm) y la longitud de tallo floral (cm) atribuyéndose a condiciones genéticas que se muestran en correlación positiva en el factor cultivar.

En la fig.6, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, observándose la superioridad de la *var. Fire Opal* (Barras Rojas) frente al cultivar *Golden Torch*.

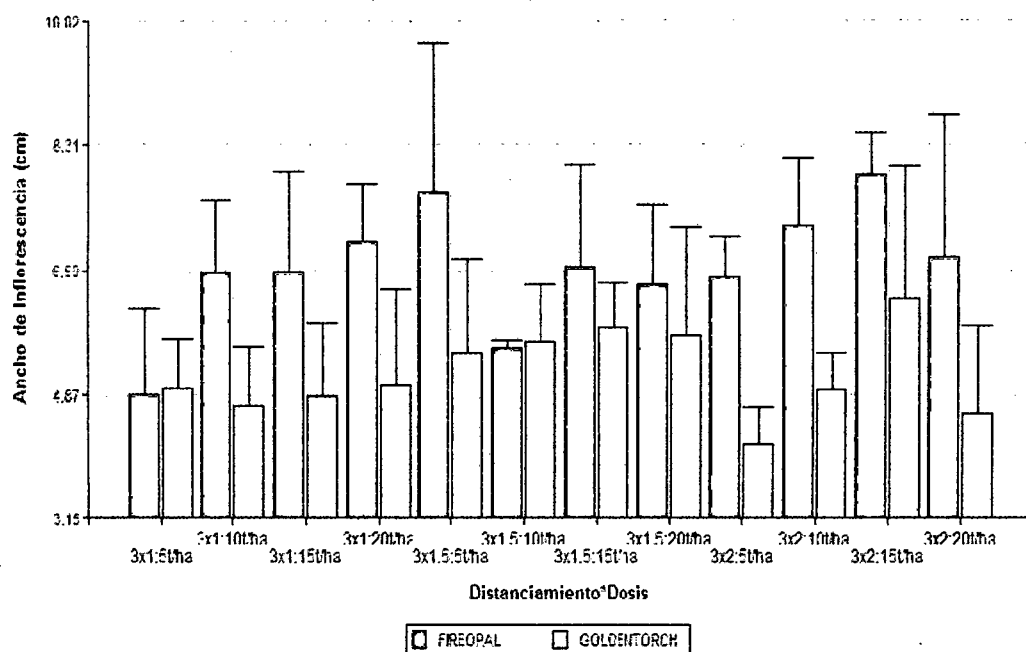


Fig. 6: Ancho de inflorescencia en los tratamientos en estudio

#### 4.1.8 Peso del tallo floral (g)

En el cuadro 26, se reporta el análisis de varianza del Peso de tallo floral (g) de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal* y *Heliconia*



los factores Dosis de Abonamiento y el factor Cultivar. El coeficiente de variación fue de 26.84%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO 26: ANVA del Peso del Tallo Floral (g)**

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	77567.38	25	3102.7	5.85	<0.0001
BLOQUE	1845.87	2	922.94	1.74	0.1868
DISTANC.	511.61	2	255.81	0.48	0.6204
DOSIS	22252.34	3	7417.45	13.99**	<0.0001
CULTIVAR	46278.96	1	46278.96	87.27**	<0.0001
DISTANC.*DOSIS	2477.85	6	412.98	0.78	0.5908
DISTANC.*CULTIVAR	893.51	2	446.76	0.84	0.4372
DOSIS*CULTIVAR	675.37	3	225.12	0.42	0.7363
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	2631.85	6	438.64	0.83	0.555
ERROR	24394.26	46	530.31		
TOTAL	101961.64	71			

CV= 26.84%

No se encontró significancia en el factor Distanciamiento e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 27.

**Cuadro N° 27: Prueba de Tukey del factor Dosis de abonamiento para Peso de Tallo Floral (g)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=20.49017

OM	Dosis	Medias	Significancia (5%)
1	20t/ha	111.44	A
2	15t/ha	91.72	A B
3	10t/ha	74.80	B C
4	5t/ha	65.24	C

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

En el cuadro N° 27, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mayor Peso de tallo floral, se dio en este caso en la dosis de abonamiento con gallinaza de 20 t/ha con un promedio de 111.44 g, y el menor Diámetro con la dosis de abonamiento de 5 t/ha con un promedio de 65.24 g, con tres grupo estadísticamente Homogéneos.

Las diferencias entre los niveles del factor Dosis nos muestran una clara evidencia que conforme aumentamos proporcionalmente la dosis de abonamiento obtenemos un mayor Peso de Tallos Florales.

**Cuadro N° 28: Prueba de Tukey del factor cultivar para Peso de Tallo Floral (cm)**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=10.93468

OM	Cultivar	Medias	Significancia (5%)
1	FIREOPAL	111.16	A
2	GOLDENTORCH	60.45	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Observando el Cuadro N° 28, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, que el mayor Peso de tallo floral se dio con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal* con un promedio de 111.16 g, y un menor peso de tallo floral con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* con un promedio de 60.45 g, mostrando dos grupos estadísticamente distintos.

**Cuadro N° 29: Prueba de Tukey de Tratamientos para Peso de Tallo Floral (g)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=72.80609

OM	Descripción				Peso Tallo Floral	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	151.07	A
2	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	136.47	A B
3	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	135.27	A B C
4	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	133.80	A B C
5	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	118.40	A B C D
6	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	108.00	A B C D E
7	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	106.13	A B C D E
8	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	103.87	A B C D E
9	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	101.33	A B C D E
10	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	92.40	A B C D E
11	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	81.53	A B C D E
12	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	80.47	A B C D E
13	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	79.47	A B C D E
14	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	78.27	A B C D E
15	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	77.53	B C D E
16	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	76.67	B C D E
17	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	62.53	C D E
18	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	59.87	D E
19	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	50.80	D E
20	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	50.47	D E
21	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	47.60	D E
22	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	43.07	E
23	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	42.80	E
24	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	41.47	E

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N°29, existen cinco (5) grupos estadísticamente homogéneos, siendo los tratamientos T24 (3x2- 20t/ha- Fire opal), T8 (3x1- 20t/ha- Fire opal) y T22 (3x2- 10t/ha- Fire opal) los que muestran los mayores promedios con 151.07, 136.47 y 135.27 g respectivamente, destacándose a demás que en todos los demás tratamientos el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, muestra en general mayores valores con respecto al Peso de tallo floral de los tratamientos del cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch*.

Esta condición es comparable con las medias de los tratamientos obtenidos en los recuadros precedidos de los caracteres de altura de planta (cm), diámetro de tallos floral (cm), longitud de tallo floral (cm), y Ancho de inflorescencia (cm) atribuyéndose a condiciones genéticas que se muestran en correlación positiva

en el factor cultivar. Remarcando que conforme tenemos mayor altura, obtendremos inflorescencias con mayor longitud de tallo floral, mayor Diámetro de tallos florales, mayor anchura de tallo floral y con mayores medidas de peso del tallo floral.

En la fig.7, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, observándose la superioridad de la *var. Fire Opal* (Barras Rojas) frente al cultivar *Golden Torch*.

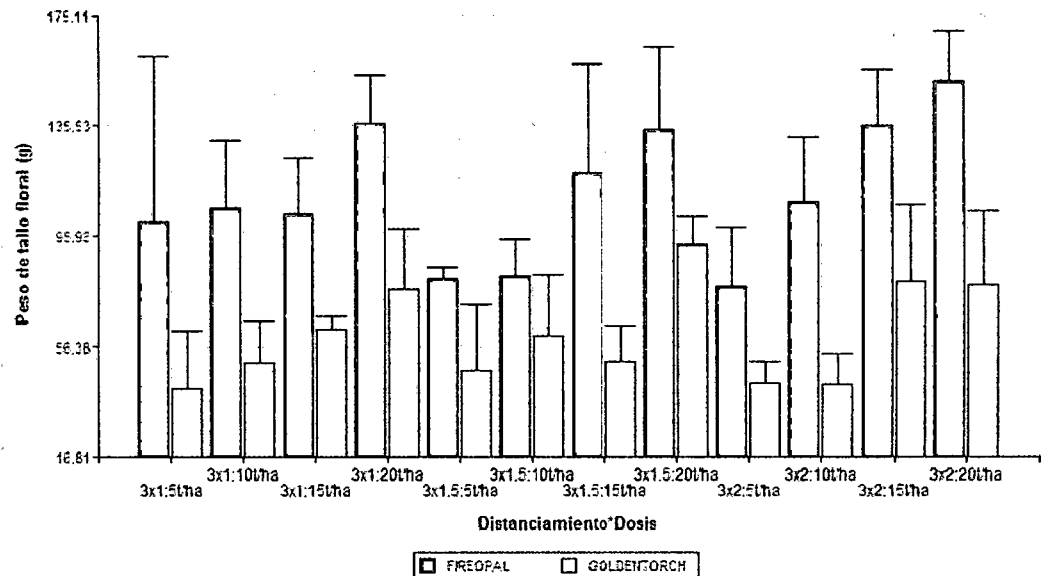


Fig. 7: Peso del tallo floral en los tratamientos en estudio

#### 4.1.9 Número de bracteas

En el cuadro 30, se reporta el análisis de varianza del Largo de Inflorescencias de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, donde se observa que no existe diferencia significativa para los factores en estudio e interacciones respectivas. El

coeficiente de variación fue de 13.91%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N°30: ANVA del Número de Brácteas**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	0.74	25	0.03	1.51	0.1126
BLOQUE	0.04	2	0.02	0.93	0.4035
DISTANC.	0.02	2	0.01	0.5	0.6107
DOSIS	0.15	3	0.05	2.54	0.068
CULTIVAR	0.07	1	0.07	3.49	0.0681
DISTANC.*DOSIS	0.05	6	0.01	0.4	0.8729
DISTANC.*CULTIVAR	0.19	2	0.09	4.77	0.0131
DOSIS*CULTIVAR	0.11	3	0.04	1.78	0.1642
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	0.13	6	0.02	1.07	0.3953
ERROR	0.91	46	0.02		
TOTAL	1.65	71			

CV = 9.21%

**Cuadro N° 31: Prueba de Tukey de Tratamientos para Número de Brácteas**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.44379

OM	Tratamiento		Descripción		long. Inflorescencia	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	3.00	A
2	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	3.00	A
3	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	2.67	A
4	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	2.67	A
5	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	2.67	A
6	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	2.67	A
7	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	2.67	A
8	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	2.33	A
9	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	2.33	A
10	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	2.33	A
11	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	2.33	A
12	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	2.33	A
13	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	2.33	A
14	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	2.33	A
15	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	2.33	A
16	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	2.33	A
17	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	2.00	A
18	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	2.00	A
19	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	2.00	A
20	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	2.00	A
21	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	2.00	A
22	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	2.00	A
23	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	2.00	A
24	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	2.00	A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

#### 4.1.10 Tiempo de duración de las flores (días)

En el cuadro 33, se reporta el análisis de varianza de la Longitud de tallo floral de ambas variedades: *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* y *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, donde se observa diferencia altamente significativa para el factor cultivar. El coeficiente de variación fue de 7.32%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

**CUADRO N° 32: ANVA Tiempo de Duración de las Flores (Días).**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
MODELO	4.8	25	0.19	6.24	<0.0001
BLOQUE	0.27	2	0.14	4.43	0.0173
DISTANC.	0.14	2	0.07	2.25*	0.117
DOSIS	0.0025	3	0.00082	0.03	0.994
CULTIVAR	4.05	1	4.05	131.45**	<0.0001
DISTANC.*DOSIS	0.15	6	0.02	0.8	0.5737
DISTANC.*CULTIVAR	0.04	2	0.02	0.69	0.5088
DOSIS*CULTIVAR	0.07	3	0.02	0.75	0.5303
DISTANC.*DOSIS*CULTIVAR	0.08	6	0.01	0.43	0.8569
ERROR	1.42	46	0.03		
TOTAL	6.22	71			

CV= 7.32 %

No se encontró significancia en el factor Distanciamiento de Siembra, Dosis de abonamiento e interacciones correspondientes. Se hizo la prueba de medias de tukey para la fuente de variación correspondiente, esto se explica en el siguiente cuadro N° 33.

**Cuadro N° 33: Prueba de Tukey del factor cultivar para el Tiempo de Duración de las Flores (Días).**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.08333

OM	Cultivar	Medias	Significancia (5%)
1	FIREOPAL	6.97	A
2	GOLDENTORCH	4.69	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Observando el Cuadro N°33, se reporta la prueba Tukey a los 8 meses de evaluación, donde se expresa que el mejor tiempo de duración de las flores se dio con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal* con un promedio de 6.97 (días), y un menor tiempo de duración con el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch* con un promedio de 60.45 g, mostrando dos grupos estadísticamente distintos.

**Cuadro N° 34: Prueba de Tukey de Tratamientos para el Tiempo de Duración de las Flores (Días).**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.55483

OM	Tratamiento	Descripción			Tiempo Duración	Significancia (5%)
	Clave	Distanc.	Dosis	Cultivar		
1	T16	3x1.5	20t/ha	FIREOPAL	7.67	A
2	T14	3x1.5	15t/ha	FIREOPAL	7.33	A B
3	T12	3x1.5	10t/ha	FIREOPAL	7.33	A B
4	T10	3x1.5	5t/ha	FIREOPAL	7.00	A B C
5	T20	3x2	10t/ha	FIREOPAL	7.00	A B C
6	T24	3x2	20t/ha	FIREOPAL	7.00	A B C
7	T4	3x1	10t/ha	FIREOPAL	7.00	A B C
8	T6	3x1	15t/ha	FIREOPAL	7.00	A B C
9	T18	3x2	5t/ha	FIREOPAL	7.00	A B C
10	T22	3x2	15t/ha	FIREOPAL	6.67	A B C
11	T8	3x1	20t/ha	FIREOPAL	6.67	A B C
12	T2	3x1	5t/ha	FIREOPAL	6.00	A B C
13	T17	3x2	5t/ha	GOLDENTORCH	5.67	A B C
14	T11	3x1.5	10t/ha	GOLDENTORCH	5.00	A B C
15	T13	3x1.5	15t/ha	GOLDENTORCH	5.00	A B C
16	T21	3x2	15t/ha	GOLDENTORCH	4.67	B C
17	T7	3x1	20t/ha	GOLDENTORCH	4.67	B C
18	T23	3x2	20t/ha	GOLDENTORCH	4.67	B C
19	T9	3x1.5	5t/ha	GOLDENTORCH	4.67	B C
20	T19	3x2	10t/ha	GOLDENTORCH	4.67	B C
21	T5	3x1	15t/ha	GOLDENTORCH	4.33	C
22	T3	3x1	10t/ha	GOLDENTORCH	4.33	C
23	T1	3x1	5t/ha	GOLDENTORCH	4.33	C
24	T15	3x1.5	20t/ha	GOLDENTORCH	4.33	C

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

En el cuadro N° 34, existen tres (3) grupos estadísticamente homogéneos, siendo los tratamientos T16 (3x1.5- 20t/ha- Fire opal), T14 (3x1.5- 15t/ha- Fire opal) y T12 (3x1.5- 10t/ha- Fire opal) los que muestran los mayores promedios

con 7.67, 7.33 y 7.33 días respectivamente, destacándose a demás que en todos los demás tratamientos el cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Fire Opal*, muestra un mayor valor en el tiempo de duración de flores, con respecto a los tratamientos del cultivar *Heliconia psittacorum* var. *Golden Torch*.

Esta condición es comparable con las medias de los tratamientos obtenidos en los cuadros anteriores de las variables altura de planta (cm), diámetro de tallo floral (cm), longitud de tallo floral (cm), Ancho de inflorescencia (cm) y peso de tallo floral (g) teniendo relación directa con el tiempo de Duración de las flores (días), recalcando que la superioridad del cultivar Fire Opal se atribuye a condiciones genéticas inherentes del cultivar, posiblemente influenciado por genes mayores que lo resaltan tanto para caracteres cuantitativos y cualitativos expresados en su fenotipo.

En la fig.8, se contrasta los promedios para todas las combinaciones de los factores distanciamiento y dosis de abonamientos en los cultivares, observándose la superioridad de la var. *Fire Opal* (Barras Rojas) frente al cultivar *Golden Torch*.



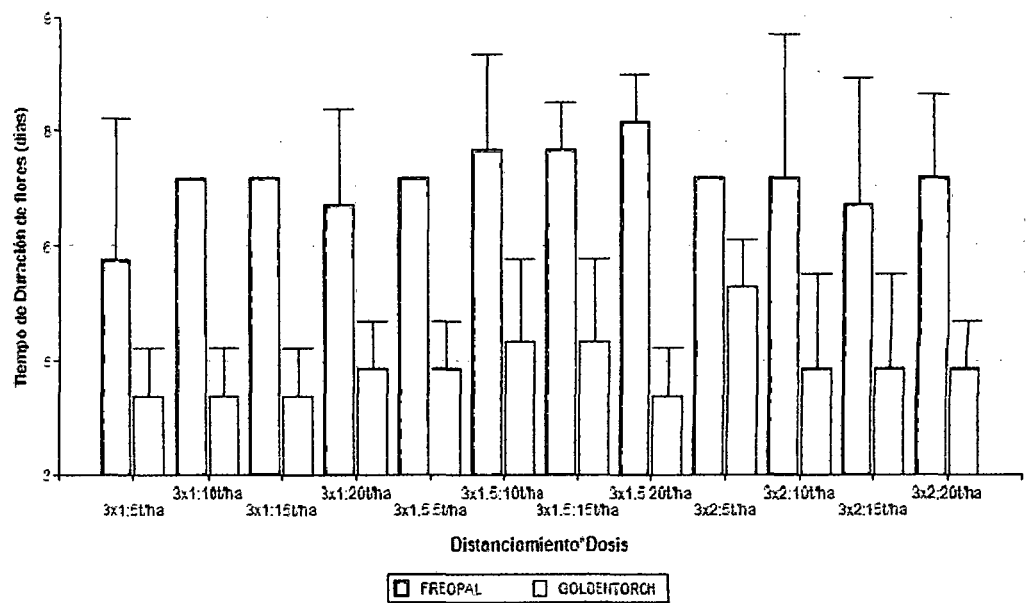


Fig. 8: Tiempo de duración de las flores en los tratamientos en estudio

### Discusiones generales de la Producción de Flores

La altura de planta está relacionada directamente con el abonamiento ya que con 20 t/ha a logrado una altura de 135.47 cm cultivar Fire Opal, según **Broschat, (1992); Maza y Builes, (2000)** se debe fertilizar una semana después de la siembra con una enmienda rica en fósforo para estimular el desarrollo radical a los tres meses, un refuerzo sólido de elementos mayores y menores.

En caso de número de flores por planta está relacionado con el mayor distanciamiento (3x2 m), mayor abonamiento (20 t/ha) con 18.77 flores/planta en la variedad de Golden Torch según **Betancur y Kress (1993)** recomiendan que Heliconias de tamaño mediano se siembren a 2 m entre plantas y 3 a 4 m entre surcos.

La longitud y diámetro de tallos florales (T8: 117.43 cm y T24: 2.10 cm ambos con el cultivar Fire Opal), está relacionado directamente por el abonamiento, según **Broschat, (1992); Maza y Builes, (2000)**, menciona que a los seis meses hacer

una enmienda rica en potasio, para preparar la planta para la floración. También, es recomendable aplicar materia orgánica en el momento de la siembra y cada que sea posible durante el ciclo del cultivo.

El ancho de inflorescencia está relacionado con distanciamiento de siembra (T22: 7.91 cm con el cultivar Fire Opal), La densidad de siembra se decide de acuerdo a la altura de la planta según **Betancur y Kress (1993)**.

El peso de tallo floral y tiempo de duración de las flores (T24: 151.07 g y T16: 7.67 días variedad Fire Opal), esta relacionado con el mayor abonamiento y manejo post cosecha, Las heliconias requieren alto contenido de nitrógeno, potasio, magnesio y elementos menores según <http://www.agrotropical.andes.com/faq.html>; la duración en florero, aunque exceda las dos semanas, es muy variable según <http://www.uv.mx/facienba/investigacion/documents/Efectodesolns.preservadorasenvidadeflorerodeA.purpurataH.psittacorum2008.pdf>.

## CAPÍTULO V

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

1. Con respecto a la altura de planta, el mejor tratamiento fue T8 con 135.47 cm en el cultivar Fire Opal y el último fue el T9 con 97.27 cm en el cultivar Golden Torch.
2. Respecto al número de flores/planta, el tratamiento T23 ocupó el primer lugar con 18.77 cultivar Golden Torch y el último lugar el cultivar Fire Opal con el T4 con 4.73 flores.
3. Para la variable, longitud de tallo floral (cm), el T8 con el cultivar Fire Opal tiene 117.43 cm ocupando el primer lugar y el último el T1 con 73.27 cm la variedad Golden Torch.
4. Respecto a la variable, diámetro del tallo (cm), ocupó el primer lugar el cultivar Fire Opal con 2.10 cm con el tratamiento T24 y el último lugar el T9 con 0.99 cm el cultivar Golden Torch.
5. Con respecto, al ancho de inflorescencia (cm), el T22 con 7.91 cm ocupó el primer lugar con el cultivar Fire Opal y el último lugar el T17 con 4.17 cm en la variedad Golden Torch.
6. Para la variable, peso de tallo floral (g), el T24 con 151.07 gramos ocupó el primer lugar con el cultivar Fire Opal y el último con el tratamiento T1 con 41.47 gramos la variedad Golden Torch.
7. La duración de las flores después de la cosecha ocupó el 1er lugar el tratamiento T16 con la variedad Fire Opal con 7.67 días y el último lugar la variedad Golden Torch con el tratamiento T15 con 4.33 días de duración.

8. Los indicadores número de brotes, largo de inflorescencia y número de brácteas no mostraron diferencia estadística.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

1. Los resultados mostrados en el presente trabajo de investigación nos recomiendan utilizar el tratamiento T23 (distanciamiento de 3x2 m, dosis de 20 t/ha y el cultivar Golden Torch), por tener en promedio 18.77 flores comerciales por planta y como segunda alternativa el tratamiento T16 (distanciamiento de 3x1.5 m, dosis de 20 t/ha y el cultivar Fire Opal) por el tiempo de duración de flores de 7.67 días promedio.
2. Continuar el presente trabajo de investigación con una evaluación económica acorde a los gastos de la zona y el precio del mercado local, nacional e internacional.
3. Seguir con las investigaciones con diversos cultivares de heliconias que puedan ser una alternativa económica del agricultor Loretano dentro de la cadena productiva.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

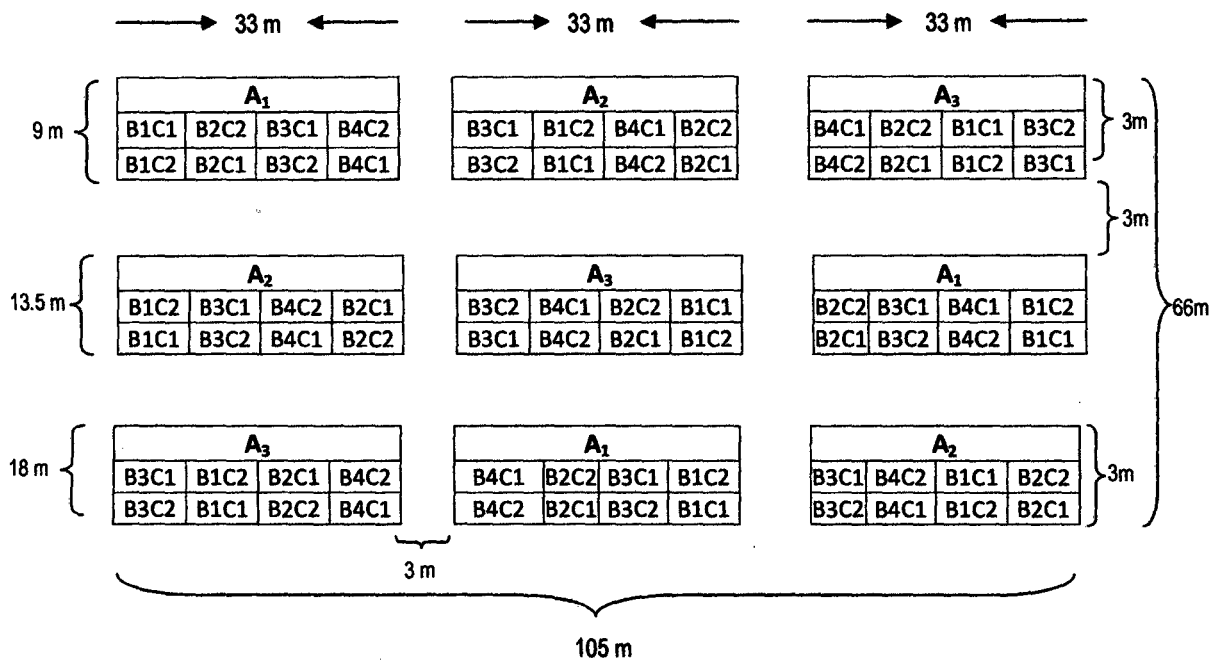
1. **AUERBACH, M. J., STRONG, D. R. (1991).** Nutricional ecology of *Heliconia* herbivores: Experiments with plant fertilization and Alternative hosts. *Ecological Monographs*. Pag. 63- 84.
2. **BERRY, F. y KRESS, J (1998).** *Heliconia. An Identification Guide*. Washington and London. Smithsonian, Inst. Press. Pag 332 – 334.
3. **BETANCUR, J. y KRESS, W. (1993).** Distribución natural de las *Heliconias* de Colombia. En memorias del 1º Seminario Nacional de *Heliconias* y plantas afines. Manizales. Pag. 50.
4. **CALZADA, B.J. (1970).** *Métodos estadísticos para la investigación*. 3ra. Edición. Editorial jurídica, S.A. Lima-Perú. 643 p.
5. **CASTRO, C. E. F. (1993).** *Helicónias como flores de corte: adequacao de espécies e tecnologia pós-colheita*. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Piracicaba. Pag.195.
6. **EDGARJARDINERIAS-Heliconias.** Plantas tropicales, 2000  
<http://www.grancanariaweb.com/edgar/botanica>.
7. **GIRALDO, C. (2002).** Consultoria de servicios en: Tecnologías de valor agregado y marketing y comercialización de flores ornamentales tropicales. Proyecto Plan Estratégico de desarrollo de la Bioindustria del Eje Amazonas – Marañón. IIAP – ONUDI. Iquitos – Perú. Pag. 56.
8. **KRESS, W. (1998).** *Heliconia* llamada de la Amazonia Colombiana 1ª Edición. Editorial Biotropica. Pag. 302 – 308.
9. **MACIEL, N (1999).** Consideraciones sobre el género *Heliconia* L Característica del crecimiento, desarrollo y floración de *Heliconia biahii* (L) L. y H.

latisphata Benth. con diversas luminosidades. Tesis Mag. Sc. Barquisimetro, Venezuela. Universidad Centro occidental Lisandro Alvarado. Pag. 207 – 208.

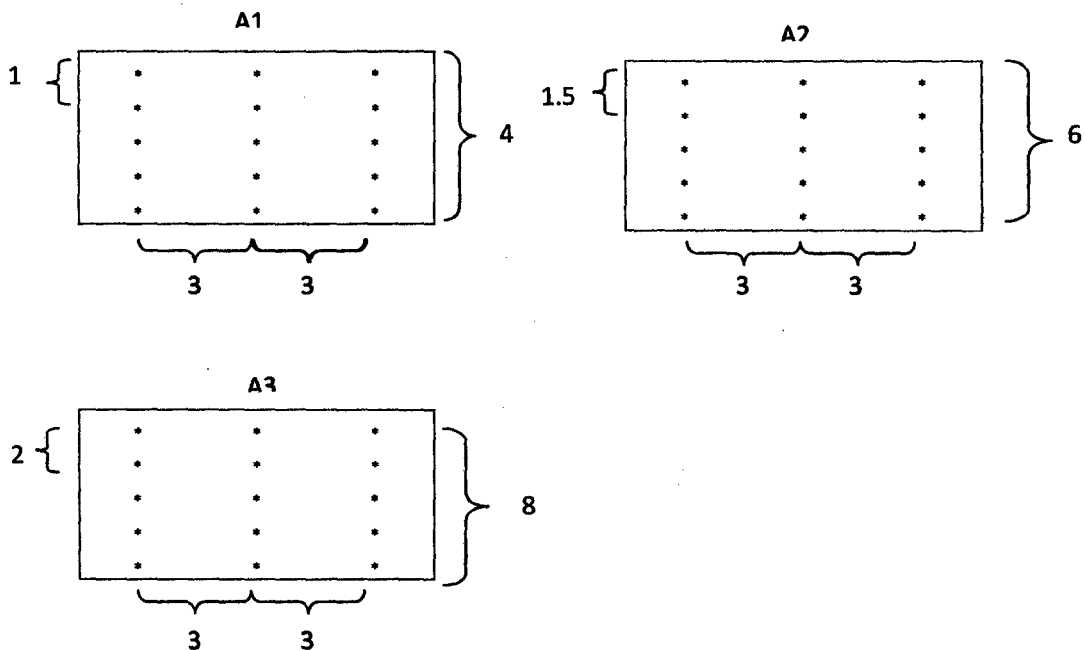
10. **MACIEL, N. (2003).** XLIX-Plantas tropicales americanas nuevas para la floricultura. Reunión anual del ISTH.
11. **MAZA, V. y BUILES, J. (2000).** Heliconias de Antioquia guía de identificación y cultivo. Ed. Graficas Ltda. Medellín.
12. **TERMINO TAINO-B. (2001).** Heliconia bihai como planta ornamental. [http://www.jmarcano.com/mipais/historia/termino/taino\\_b.html](http://www.jmarcano.com/mipais/historia/termino/taino_b.html).
13. **TROPICAL SILK PLANTS (2004).** Condiciones agroclimáticas. <http://members.lycos.n//goolffen/index-74>.
14. **SCHWARTZ, B y BLUMENTHAL, J. (2001)** Las Heliconias. Cloud Forest. ALIVE. Abril 3. 2001. <http://www.cloudforestalive.org/tow>.
15. **WATSON, D, P et al.** Ornamental Heliconias. Cooperative Extension Service. University of Hawaii, Honolulu. Circular 482. 1979. Pag. 12.
16. <http://www.agrotropical.andes.com/faq.html>
17. <http://www.agrotropical.andes.com/heliconiasinformaciongeneral.html>
18. <http://www.cloudforestalive.org/tow>
19. <http://www.grancanariaweb.com/edgar/botánica>.
20. [http://www.jmarcano.com/mipais/historia/terminos/taino\\_b.html](http://www.jmarcano.com/mipais/historia/terminos/taino_b.html).
21. <http://members.lycos.n//goolffen/index-74>.
22. <http://www.tesis%20flora%20M%20Sosa.pdf>
23. <http://es.wikipedia.org/wiki/Zingiberales>
24. <http://www.uv.mx/facienba/investigacion/documents/Efectodesolns.preservadorasenvidadeflorerodeA.purpurataH.psittacorum2008.pdf>

## **ANEXOS**

**ANEXO I: CROQUIS DEL EXPERIMENTO**



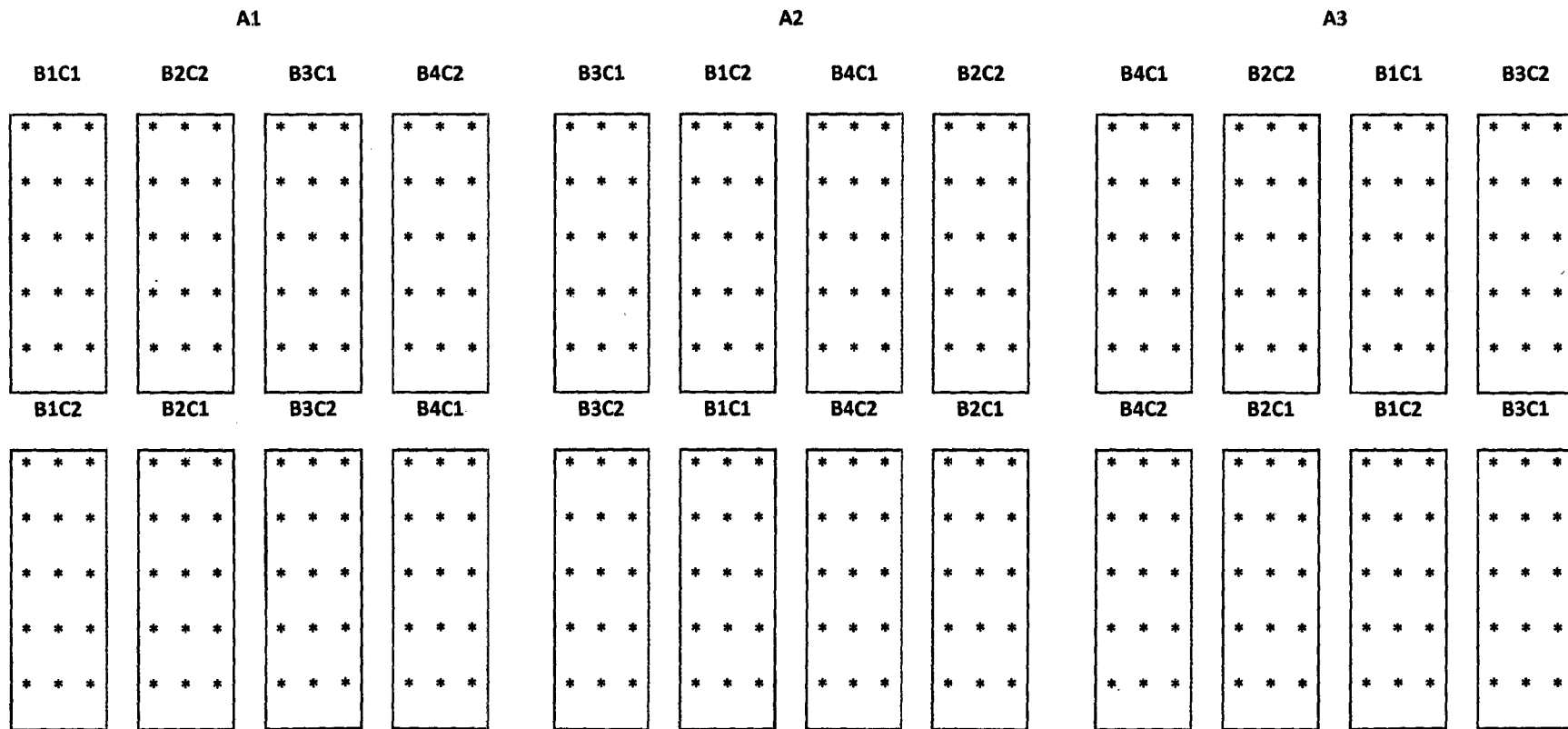
**Unidades Experimentales:**





CROQUIS DEL EXPERIMENTO

BLOQUE 1

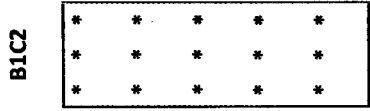
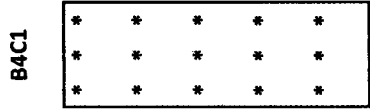
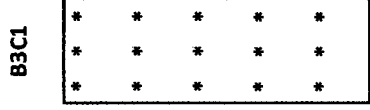
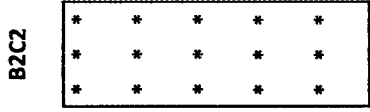
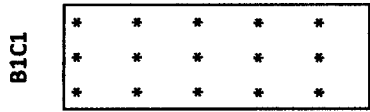
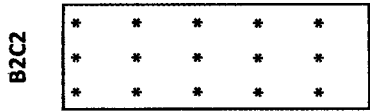
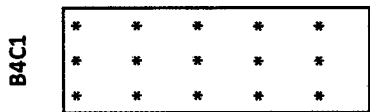
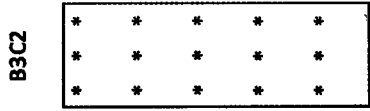
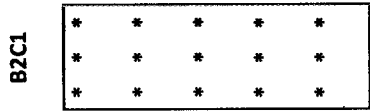
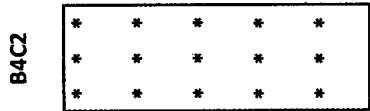
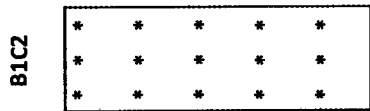


BLOQUE 2

A2

A3

A1



B1C1

B3C2

B4C1

B2C2

B3C1

B4C2

B2C1

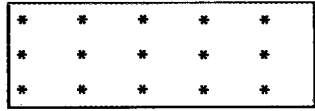
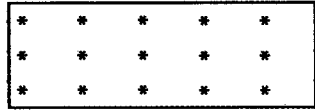
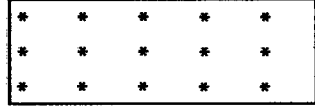
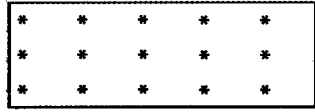
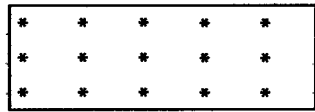
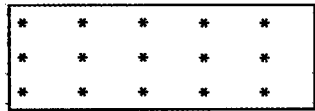
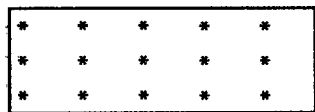
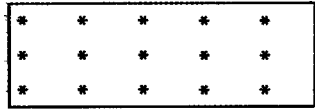
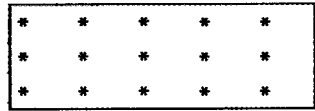
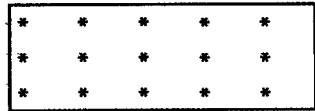
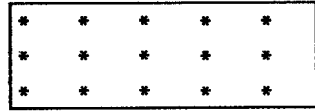
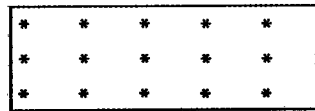
B1C2

B2C1

B3C2

B4C2

B1C1



B1C1

B3C2

B4C1

B2C2

B3C1

B4C2

B2C1

B1C2

B2C1

B3C2

B4C2

B1C1

**BLOQUE 3**

**A3**

**A1**

**A2**

**B3C1**

**B1C2**

**B2C1**

**B4C2**

**B4C1**

**B2C2**

**B3C1**

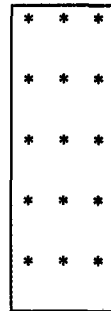
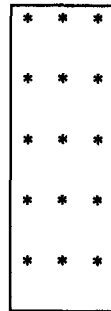
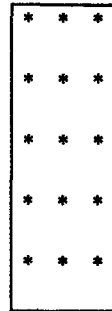
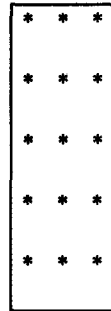
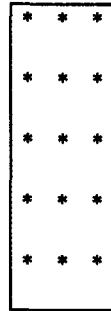
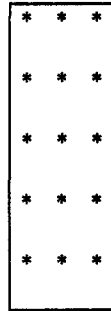
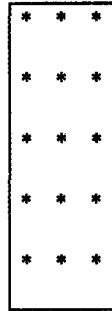
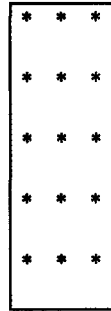
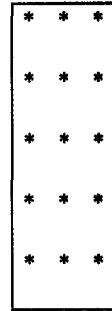
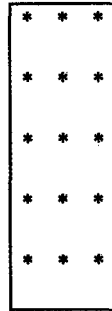
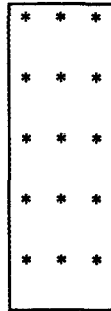
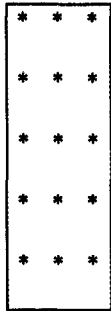
**B1C2**

**B3C1**

**B4C2**

**B1C1**

**B2C2**



**B3C2**

**B1C1**

**B2C2**

**B4C1**

**B4C2**

**B2C1**

**B3C2**

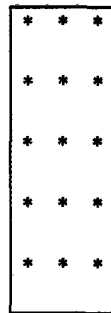
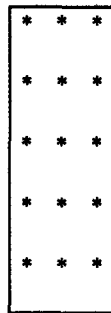
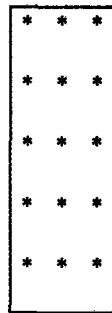
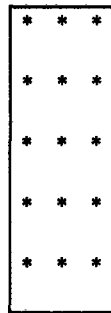
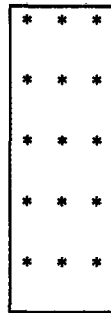
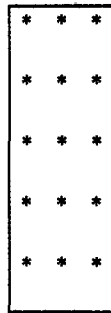
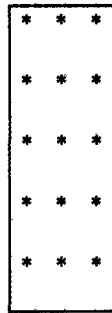
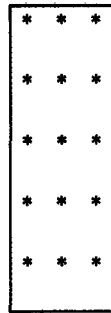
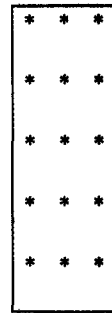
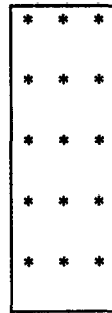
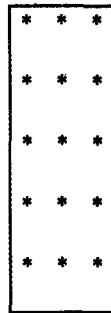
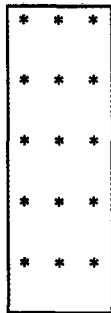
**B1C1**

**B3C2**

**B4C1**

**B1C2**

**B2C1**



## ANEXO II: DATOS METEOROLÓGICOS 2009-2010

## SENAMHI

## "SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROGRAFIA DEL PERU"

MESES	TEMPERATURAS		PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm )	HUMEDAD RELATIVA %
	MAXIMA	MINIMA		
OCTUBRE - 2009	33.12	23.83	236.6	86.23
NOVIEMBRE - 2009	31.85	23.10	258.9	88.52
DICIEMBRE - 2009	31.27	23.28	320.8	90.38
ENERO - 20010	27.87	20.31	129.9	81.26
FEBRERO - 2010	32.45	22.61	137.2	87.80
MARZO - 2010	33.11	23.03	134.6	82.41
ABRIL - 2010	31.45	23.65	132.89	81.10
MAYO - 2010	30.56	22.32	131.98	80.76

Fuente: SENAMHI (2009 -2010).

**ANEXO III. COMPOSICION QUIMICA DE LA GALLINAZA**

---

<b>DETERMINACION</b>	<b>GRADO DE RIQUEZA</b>	<b>INTERPRETACION</b>
pH 1:5	6.00	MOD. ÁCIDO
Materia Orgánica	12.75	ALTO
Nitrógeno	0.83	ALTO
P205	1.51 ppm	BAJO
K20	0.53 mg/100gr	BAJO
C.E	22.00 mmhos/cm.	FUERTE EN SALINIDAD

---

**FUENTE:** OLIVA (1997), por ser el mismo material utilizado. Análisis efectuado en la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima.

FOTOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

