

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**SELECCIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS EN *Carica papaya* L. PARA LA  
OBTENCIÓN DE PLANTAS PRODUCTIVAS EN LA  
LOCALIDAD  
DE ZUNGAROCOCHA, U.N.A.P. - IQUITOS**

**TESIS**

**PARA OBTAR EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTADO POR**

**EDGAR ITURRARAN GARCIA**

**BACHILLER EN CIENCIAS AGRONOMICAS**

**IQUITOS - PERÚ**

**2006**



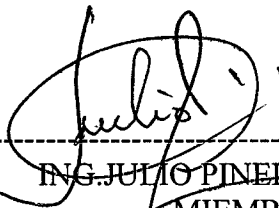
TESIS APROBADA EN SUSTENTACION PÚBLICA EL DIA 10 DE JUNIO DEL 2006, POR EL JURADO NOMBRADO POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA OPTAR EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRONOMO**

JURADOS



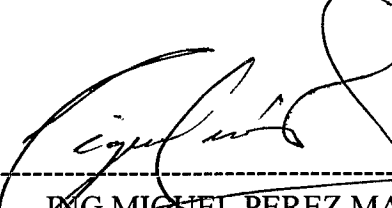
-----  
ING. MSc JULIO ABEL SOPLIN RIOS  
PRESIDENTE



-----  
ING. JULIO PINEDO JIMENEZ  
MIEMBRO

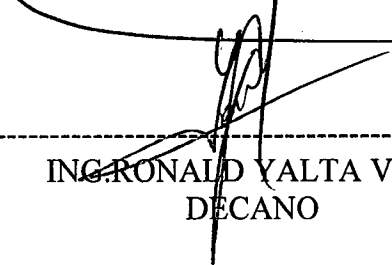


-----  
ING. WILSON VASQUEZ PEREZ  
MIEMBRO



-----  
ING. MIGUEL PEREZ MARIN  
ASESOR





-----  
ING. RONALD YALTA VEGA  
DECANO

## **DEDICATORIA**

A Dios mi señor, por iluminarme cada día de mi vida y por llevarme por el sendero del bien.

A mis padres: Edgar y Luz Marina, en reconocimiento a su esfuerzo invaluable que me motivaron en esta noble profesión.

Con especial gratitud y respeto a mis hermanos Daysi, Rina, Diana, David y Mary.

Con mucho cariño a mi abuelita Lucia por estar siempre conmigo, en los momentos buenos y difíciles de mi vida.

A mi amor Celibet, por la gran motivación a culminar con éxito el proyecto de Tesis Tú que eres mi fuente de vida y fortaleza de mí ser. Te amo.

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ing. Miguel Pérez Marín, Catedrático del Departamento Académico de Cultivos de la Facultad de Agronomía, asesor del presente trabajo, por su apoyo y orientación durante el desarrollo de la investigación.
- Al Ing. Oscar Rengifo Meléndez, por su apoyo incondicional en la culminación del presente trabajo de investigación, eternamente agradecido.
- Al Ing. Tulio Jhony Chumbe Ayllón, por su colaboración en la interpretación de los resultados del ensayo.
- A los catedráticos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por sus sabias enseñanzas.
- A mi tío Héctor García Sánchez por su apoyo desinteresado en el desarrollo del presente trabajo de investigación y su culminación exitosa, cumpliendo así con unos de mis objetivos personales.
- A mis demás familiares que compartieron conmigo los buenos y malos momentos del tiempo que duró el desarrollo de mi formación académica en mi carrera profesional.
- A mis compañeros de aula por aquellos momentos de estudios compartidos, en especial a mis amigos Neisser, Piero, Jerry y Oscar.

**SELECCIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS EN *Carica papaya* L. PARA LA  
OBTENCIÓN DE PLANTAS PRODUCTIVAS EN LA LOCALIDAD DE  
ZUNGAROCOCHA, U.N.A.P. - IQUITOS**

**CONTENIDO**

	PAG.
INTRODUCCIÓN.....	01
 <b>CAPITULO I</b>	
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
PROBLEMA - HIPOTESIS- VARIABLES.....	03
a) Problema.....	03
b) Hipótesis.....	04
c) Identificación de las Variables.....	05
<b>1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>05</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....</b>	<b>06</b>
 <b>CAPITULO II</b>	
<b>METODOLOGÍA</b>	
<b>2.1 Materiales</b>	
2.1.1 DE LA UBICACIÓN DEL TERRENO.....	08
a) Ecología.....	08
b) Suelo.....	09
2.1.2 DE LAS SEMILLAS EN ESTUDIO.....	09
2.1.3 DEL SUSTRATO EMPLEADO.....	09
2.1.4 DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.....	10

2.1.4.1 Variable Independiente.....	10
2.1.4.2 Variable Dependiente.....	10
2.1.5 DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	11
2.1.6 TECNICAS DE MUESTREO.....	14
2.1.6.1 Recolección del Germoplasma.....	14
<b>2.2 Métodos</b>	
a) Diseño.....	15
b) Estadística a emplear.....	15
2.3 Características del Experimento.....	16
2.4 Conducción del Experimento.....	17
<b>CAPITULO III</b>	
<b>REVISION DE LITERATURA</b>	
3.1 MARCO TEORICO.....	20
Importancia del Cultivo.....	20
Descripción del cultivo de papayo.....	20
Descripción del tipo de flor en papayo.....	22
Mejoramiento Genético mediante el método de polinización.....	24
Condiciones climáticas negativas para el cultivo del papayo.....	27
Propagación en el cultivo del papayo.....	28
MARCO CONCEPTUAL.....	30

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1 RESULTADOS SOBRE EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LA SEMILLA.....35**

##### **4.1.1 Del Porcentaje de Germinación de la Semilla**

Cuadro 1: Análisis de varianza del % de germinación.....36

Cuadro 2: Prueba de Duncan del % de germinación de tratamientos.....37

Cuadro 3: Análisis de varianza de la prueba de efectos simples.....38

Gráfica 1: Interacción ABC del % de germinación.....40

Cuadro 4: Prueba de Duncan del % de germinación factor C.....41

Cuadro 5: Prueba de Duncan del % de germinación de la interacción AB.....42

Cuadro 6: Análisis de varianza de la prueba de efectos simples de AB.....43

Gráfica 2: Interacción AB del % de germinación.....44

Cuadro 7: Prueba de Duncan del % de germinación de la interacción AC.....45

Cuadro 8: Análisis de varianza de la prueba de efectos simples de AC.....46

Gráfica 3: Interacción AC del % de germinación.....47

Cuadro 9: Prueba de Duncan del % de germinación de la interacción BC.....48

Cuadro 10: Análisis de varianza de la prueba de efectos simples de BC.....49

Gráfica 4: Interacción BC del % de germinación.....50

Discusión sobre el porcentaje de Germinación.....51

#### **4.2 RESULTADOS SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS MACHOS.....54**

##### **4.2.1 Número de Plantas Machos**

Cuadro 11: Análisis de Variancia del número de planta machos.....	55
Cuadro 12: Prueba de Duncan del número de plantas machos por tratamiento....	56
Cuadro 13: Prueba de Duncan del número de plantas machos del Factor A.....	57
Cuadro 14: Número de plantas machos de la Interacción AB.....	57
Cuadro 15: Prueba de Duncan del número de plantas machos del Factor B.....	58
Cuadro 16: Análisis de varianza de la prueba de efectos simples.....	58
Grafica 5: Interacción AB del cultivo del papayo en floración masculina.....	60
Discusión sobre el numero de plantas machos.....	61
<b>4.3 RESULTADOS SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS FEMENINAS.....</b>	<b>64</b>
<b>4.3.1 Número de Plantas Femeninas</b>	
Cuadro 17: Análisis de varianza del número de plantas femeninas.....	64
Cuadro18: Prueba de Duncan del número de plantas femeninas por tratamiento.	65
Cuadro 19: Prueba de Duncan del número de plantas femeninas del Factor A....	67
Discusión sobre el número de plantas femeninas.....	68
<b>4.4 RESULTADOS SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS HERMAFRODITAS.....</b>	<b>70</b>
<b>4.4.1 Número de Plantas Hermafroditas</b>	
Cuadro 20: Análisis de varianza del número de plantas hermafroditas.....	70
Cuadro21: Prueba de Duncan del número de plantas hermafroditas/tratamiento.	71
Cuadro22:Prueba de Duncan del número de plantas hermafroditas del FactorA.	73
Discusión sobre el número de plantas hermafroditas.....	74
<b>4.5 OTRAS CARACTERÍSTICAS.....</b>	<b>75</b>



a) Energía Germinativa.....	75
b) Índice de Vigor.....	76
c) Periodo de Latencia.....	77
Discusión (Otras Características).....	78

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones.....	80
Recomendaciones.....	82
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>83</b>

### **ANEXO**

Cuadro 1: Datos originales del % de germinación.....	87
Cuadro 2: Datos transformados a la raíz cuadrada del % de germinación.....	87
Cuadro 3: Datos originales del número de plantas machos.....	88
Cuadro 4: Datos transformados a la raíz cuadrada del N° de plantas machos.....	88
Cuadro 5: Datos originales del número de plantas femeninas.....	89
Cuadro 6: Datos transformados a la raíz cuadrada del N° de plantas femeninas.....	89
Cuadro 7: Datos originales del número de plantas hermafroditas.....	90
Cuadro 8: Datos transformados a la raíz cuadrada del N° de p. hermafroditas.....	90
Croquis del campo experimental .....	91
Croquis de la parcela.....	92
Datos meteorológicos.....	93
Análisis de suelo.....	94

## INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas graves que afronta la población humana de nuestro país es la escasez de alimentos, especialmente en nuestra región selvática, no solo en cantidad sino en calidad; ya que tiene como base para su alimentación maíz, plátano, yuca, arroz y frijol, algunas veces frutas como papaya, piña, sandía, etc.

Como es conocido, la fruta es un complemento básico en la alimentación, debido a su contenido de vitaminas, azúcares, sales y ácidos, pero su adquisición constante es muy difícil, de ahí que este problema se agudiza cada vez más. En el caso de la papaya las razones principales de su escasez son: la baja producción tanto por planta como por unidad de superficie; esta baja producción en nuestra zona, es muy posible que se debe entre otros factores limitantes a la falta de progenies mejoradas, que se adapten a las condiciones ecológicas, baja fertilidad de la tierra, ataque de enfermedades por nematodos, virus, etc.

El cultivo de la papaya ofrece posibilidades para aumentar su producción y consumo como fruta fresca. Por otra parte, la papaya es una fruta digestiva o sea es un suplemento dietético; debido a su alto porcentaje de papaina (enzima proteolítica), actúa como digerente de los alimentos proteicos en especial de la carne dura. Este fermento es importante en medicina, y como ablandador de carne. En suma la papaya es una fruta no solamente importante como fuente vitamínica sino también como fuente de papaina y por otro lado de carpaina que es un alcaloide estimulante cardiaco.

El presente trabajo esta orientado al mejoramiento de este cultivo con introducciones de materiales genéticos de otros lugares de nuestra zona, con el fin de obtener mayor porcentaje de plantas con floración femenina y hermafrodita, los que producen mayor rendimiento, minimizando la aparición de flores masculinas.

Por consiguiente se espera que este trabajo sirva para continuar con los propósitos planteados, porque este cultivo es fundamental para el beneficio humano tanto alimenticio como industrial y además como forma de incrementar los ingresos económicos del agricultor selvático.

# **CAPITULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES**

#### **a) PROBLEMA**

Este cultivo presenta ciertas ventajas e inconvenientes en comparación con otros frutales, entre las ventajas se puede citar: Su precocidad ya que es una fruta que inicia su producción al año o poco después. La cosecha es escalonada en especial en las zonas cálidas, donde la fruta se desarrolla y madura progresivamente de abajo hacia arriba, ofreciendo frutos durante todo el año. Es una fruta popular debido a su sabor especial muy agradable, que permite consumirla solo, en mixturas con otras frutas o en jugos, así también por sus propiedades digestivas.

Como desventajas se le atribuye lo siguiente: Poca vida comercial, puesto que su duración total en el terreno no sobrepasa de 3 a 4 años, rendimiento menor en comparación con otros frutales. Alto porcentaje de plantas no productivas debido a las características genéticas de la planta, pues dentro de una plantación se puede presentar plantas de floración hermafroditas, femeninas y masculinas.

El presente trabajo de Tesis trata de englobar mecanismos de selección de semillas, tendientes a aumentar el número de plantas productoras, es decir que tengan flores hermafroditas y femeninas disminuyendo el porcentaje de flores masculinas.

## **b) HIPOTESIS:**

### **Hipótesis General.**

- Que, la Selección de frutos de acuerdo a su forma, la ubicación de frutos dentro de la planta y la distribución de semillas dentro del fruto, influye en la obtención de plantas productivas (femeninas y hermafroditas).

### **Hipótesis Específicas.**

- Que, por lo menos una de las formas de fruto en *Carica papaya L.*, influye en la obtención de plantas productivas.
- Que, por lo menos una de las ubicaciones del fruto dentro de la planta madre en *Carica papaya L.*, influye en la obtención de plantas productivas.
- Que, por lo menos una de las ubicaciones de semillas dentro del fruto en *Carica papaya L.*, influye en la obtención de plantas productivas.
- Que, por lo menos una de las interacciones de los factores en estudio, influye en la obtención de plantas productivas.

**c) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES:**

Independiente (X): Frutos y Semillas de Carica papaya L.

Dependiente (Y): Plantas madres productivas.

**1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

**a) OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la influencia de la Selección de frutos de acuerdo a su forma, la ubicación de frutos dentro de la planta y la distribución de semillas dentro del fruto, para la obtención de plantas productivas.

**b) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Seleccionar la forma de fruto dentro de la planta en Carica papaya L. para la obtención de plantas productivas.
- Determinar la ubicación del fruto dentro de la planta en Carica papaya L. para la obtención de plantas productivas.

- Determinar la ubicación de semillas dentro del fruto en Carica papaya L. para obtener plantas productivas.
- Determinar la interacción de los factores en estudio, para la obtención de plantas productivas.

### 1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

#### JUSTIFICACION

El presente estudio de experimentación tiene como finalidad principal el de buscar nuevas alternativas tecnológicas en el campo agrícola, para el cultivo de la Carica papaya L.

Producir papaya en los trópicos de la Amazonía Peruana es algo muy corriente en los pobladores, principalmente de las riberas. Sin embargo producir con la calidad debida, en la medida que la expectativa se vea reflejada como una actividad rentable en el productor; realmente dista mucho.

La agricultura moderna es de mucha competencia, es por eso que nuestra preocupación se orienta en producir algún cultivo, se debe hacerlo de la mejor manera utilizando las técnicas mas adecuadas y optimas que garanticen obtener buena producción y buena calidad, en este caso con el cultivo de la papaya.

Sin embargo la experiencia propia y de otros que hacen investigación encuentran en el cultivo de la papaya muchas limitaciones, entre los mas importantes esta en la de hacer una buena selección de frutos y semillas tanto en tamaño y forma. Es por esto que nuestra propuesta de investigación se orienta en realizar una buena selección tanto de frutos y semillas, teniendo en cuenta la forma, ubicación del fruto y de la semilla para asi ver que determinante resulta en la obtención de buenas plantas productivas; por cuanto esta información no se encuentra disponible en el stock de conocimientos referidos al cultivo.

## **IMPORTANCIA**

La importancia radica en la obtención de plantas uniformes y viables, ya que con esta propuesta de investigación, de seleccionar frutos de acuerdo a su forma, ubicación del fruto dentro de la planta y distribución de las semillas dentro del fruto se estaría brindando a la comunidad científica y productores la información que permitirá reorientar la producción o en caso contrario implementar esta propuesta con otros que ayudarían a ir concretizando e ir solucionando este problema. Ya que en plantaciones normales se ha notado la aparición de un alto porcentaje de plantas con flores masculinas.



## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1 MATERIALES**

##### **21.1 DE LA UBICACIÓN DEL TERRENO**

El presente trabajo de investigación, se realizó en el Proyecto Raíces y Tubérculos del Fundo Zungarococha de propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la que esta ubicada sobre la margen izquierda de la carretera a Puerto Almendras a 45 minutos de la ciudad de Iquitos. Tiene la siguiente ubicación:

Latitud: 03°50'13.2''

Longitud: 73°22'10.4''

Altitud: 118 m.s.n.m.

##### **a) Ecología:**

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge, según Tossi, la zona de Iquitos esta considerado dentro de la formación de Bosque húmedo Tropical, con precipitaciones pluviales que oscilan entre 2.000 a 4.000 mm al año; con temperaturas medias entre 24<sup>0</sup>C a 25<sup>0</sup>C.

**b) Suelo:**

El terreno donde se ejecuto el presente trabajo comprende los suelos de altura del llano amazónico, son ultisoles, donde se aprecia una mediana boscosidad. En cuanto a la caracterización y al análisis Físico-Químico del suelo es preciso mencionar que esta se realizo en el laboratorio de suelos de la U.N.A.P. con el apoyo de los catedráticos de Facultad de Ingeniería Química. Dicho análisis reporta que el suelo cuenta con una textura franco arcillo arenoso, con un pH de 5.40 (extremadamente Ácido) y con un nivel de materia orgánica media, como se puede observar en el Análisis de Suelo que se muestra en el informe técnico del anexo.

**2.1.2 DE LAS SEMILLAS EN ESTUDIO**

Las semillas utilizadas para este experimento, corresponde a frutos recolectados en las zonas de Moena Caño, Quistococha y Muyuy; este germoplasma provinieron de plantaciones que fueron identificadas por su importancia productiva.

**2.1.3 DEL SUSTRATO EMPLEADO**

Para el experimento se utilizó un solo sustrato: tierra negra agrícola, en una proporción de 1 Kg. /Bolsa para efecto del almacigo y repique, lo que se obtuvo de la zona adyacente al Proyecto Raíces y Tubérculos.

## **2.1.4 DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO:**

### **2.1.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

**Factor (A):** Forma del Fruto

Indicadores:

A1 Redonda

A2 Alargada

**Factor (B):** Ubicación del Fruto dentro de la Planta

Indicadores:

B1 Parte superior de la planta

B2 Parte inferior de la planta

**Factor (C):** Ubicación de las Semillas dentro del Fruto

Indicadores:

C1 Tercio superior o peduncular del fruto

C2 Tercio intermedio del fruto

C3 Tercio inferior o basal del fruto

### **2.1.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Plantas madres productivas

Y1. Plantas hermafroditas.

Y2. Plantas femeninas.

### **2.1.5 DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

Para efecto del presente experimento, se utilizó tres (03) factores con niveles de 2A, 2B y 3C haciendo un total de 12 tratamientos, con las siguientes combinaciones:

**Factor (A): Formas del Fruto**

a1 Redonda

a2 Alargada

**Factor (B): Ubicación del fruto dentro de la planta**

b1 Parte superior de la planta

b2 Parte inferior de la planta

**Factor (C): Ubicación de la semilla dentro del fruto**

c1 Tercio superior o peduncular

c2 Tercio intermedio

c3 Tercio inferior o basal

De la combinación de los factores dieron los siguientes tratamientos:

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>CLAVE</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	redondo – parte superior – tercio superior
2	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	redondo – parte superior – tercio intermedio
3	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	redondo – parte superior – tercio inferior
4	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	redondo – parte inferior – tercio superior
5	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	redondo – parte inferior – tercio intermedio
6	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	redondo – parte inferior – tercio inferior
7	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	alargado – parte superior – tercio superior
8	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	alargado – parte superior – tercio intermedio
9	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	alargado – parte superior – tercio inferior
10	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	alargado – parte inferior – tercio superior
11	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	alargado – parte inferior – tercio intermedio
12	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	alargado – parte inferior – tercio inferior

Los materiales empleados para el trabajo de campo y el análisis en el gabinete fueron los siguientes:

- Tierra negra
- 1000 bolsas de polietileno de 1 Kg.
- Baldes
- Sacos de polipropileno
- Azadón
- Pala
- Machete
- Jalones
- Regadera
- Carretilla
- Rastrillo
- Wincha
- Semillas
- Fungicidas
- Cilindros
- Computadoras
- Papel bond
- Calculadora
- Diskett
- Material bibliográfico

## **2.1.6 TECNICAS DE MUESTREO**

### **2.16.1 RECOLECCIÓN DEL GERMOPLASMA**

**a) Relacionada con la Procedencia:** La selección de las plantas madres se realizó en dos tipos de suelo: a1) Suelos aluviales (Caserío Moena Caño), a2) Suelos de altura (carretera Iquitos Nauta Km. 12 y Muyuy), se realizó una recolección aleatoria en cantidades suficientes, de frutos para su posterior aleatorización de las semillas.

**b) Relacionado con el Fruto:** Se hizo una recolección inducida en función a la condición del fruto y fundamentalmente a la ubicación dentro de la planta.

**c) Relacionada con la Semilla:** Se realizó un muestreo inducido de las semillas en función a su ubicación dentro del fruto.

## 2.2 METODOS

### a) Diseño:

El presente trabajo de investigación, se sustenta su evaluación en la utilización del modelo que corresponde el Diseño de bloques completo al azar con cuatro (4) repeticiones incluyendo arreglo factorial de  $2 \times 2 \times 3$ , haciendo un total de 12 tratamientos.

### b) Estadística a emplear:

Corresponde a una estadística inducida experimental.

#### Característica del Análisis de Varianza (ANVA)

FV	GL
Tratamientos	$t - 1 = 12 - 1 = 11$
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
A	$(a - 1) = 2 - 1 = 1$
B	$(b - 1) = 2 - 1 = 1$
C	$(c - 1) = 3 - 1 = 2$
AB	$(a - 1)(b - 1) = 1 \times 1 = 1$
AC	$(a - 1)(c - 1) = 1 \times 2 = 2$
BC	$(b - 1)(c - 1) = 1 \times 2 = 2$
ABC	$(a - 1)(b - 1)(c - 1) = 1 \times 1 \times 2 = 2$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 11 \times 3 = 33$
Total	$rt - 1 = 4 \times 12 - 1 = 47$



## **2.3 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO**

### **DEL AREA EXPERIMENTAL:**

Largo: 105m

Ancho: 33m

Área : 3465m<sup>2</sup>

### **DE LOS BLOQUES:**

Número : 4

Largo : 105m

Ancho : 6m

Separación: 3m

Área : 630m<sup>2</sup>

### **DEL CULTIVO:**

Nº Plantas / parcela: 16

Nº Líneas / parcela: 4

Nº Plantas / línea : 4

Distancia entre líneas: 2m

Distanciamiento entre plantas: 2m

### **DE LAS PARCELAS O TRATAMIENTOS:**

Nº de parcelas / bloque: 12

Nº total de parcelas: 48

Largo: 6m

Ancho: 6m

Distanciamiento entre parcelas: 3m

## **2.4 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO**

### **2.4.1 LABORES PREVIAS A LA SIEMBRA**

#### **a) Selección de los Frutos:**

Esta labor se realizó en tres zonas anteriormente mencionadas, tanto en Moena Caño, Quistococha y Muyuy. Primero se optó en recolectar frutos de papaya con las características ya mencionadas, asumiendo que la selección se realizó con el criterio de elegir una planta por zona y 4 frutos por planta: dos de la parte superior y otros dos de la parte inferior.

#### **b) Preparación de la Semilla:**

Esta labor consistió en seccionar cada fruto en tres partes iguales, luego fue puesto en agua por 24 horas para eliminar el mucílago separadamente; luego se procedió al secado de semillas bajo sombra.

#### **c) Preparación del Almacigo:**

Esta labor se realizó el 20-01-05, y consistió en preparar una cama de 12 x 1m, donde en cada metro cuadrado se sembró un tratamiento y en cada tratamiento se sembraron 100 semillas.

**d) Preparación del Terreno:**

Esta labor se realizó el día 15-02-05, y consistió en eliminar las malezas, así como se realizó el rozo, tumba, picacheo, quema, shunteo, hasta dejar el terreno completamente limpio.

**e) Parcelación del Terreno:**

Esta labor se realizó 01-03-05, y consistió en delimitar las parcelas y bloques de acuerdo al diseño experimental antes citado.

**f) Control Preventivo:**

Se aplicó antracol al 70% PM a nivel de almacigo el día 14-02-05, para controlar la enfermedad de “chupadera fungosa” encontrada en almacigo.

**g) Repique:**

Esta labor se realizó el día 10 al 12-03-05, y consistió en trasladar las plántulas de almacigo a bolsas con tierra negra, esta labor duro cinco días.

**h) Transplante:**

Esta labor se realizó el día 15-03-05, y consistió en llevar las plántulas embolsadas de papayo a campo definitivo. Esta labor se realizo previa selección de las plantas por su vigor y uniformidad.

**i) Resiembra:**

Esta labor se efectuó el día 30-03-05, y consistió en sembrar aquellos lugares donde no prendió la plántula al momento del transplante.

**j) Deshierbo:**

Esta operación se realizó los días 20-04, 20-05 y 20-06 del 2005; en tres frecuencias. Se realizó para evitar competencias con las plántulas y también para evitar la proliferación de microorganismos que posteriormente propiciarían daños a las plantas.

**k) Aporque:**

Esta labor se realizó los días 20-04, 20-05 y 20-06 del 2005; simultáneamente en los deshierbos y consistió en acomodar la superficie de la tierra al pie de la planta, para dar soportabilidad a la planta y mantenerla erguida.

**l) Evaluación:**

Esta labor se realizó el día 02-06, 02-07, 02-08 y 02-09 del 2005; teniendo cuatro evaluaciones en la conducción del proyecto de tesis, dando márgenes de tiempo de un mes para cada evaluación. La evaluación consistió en identificar tipos de flores según los diferentes tratamientos.

## **CAPITULO III**

### **REVISIÓN DE LITERTURA**

#### **3.1 MARCO TEORICO**

##### **IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE PAPAYO**

**LEAL (1986)**, indica que el papayo es una especie de mucha importancia en los trópicos por su alto rendimiento y valor nutritivo de la fruta. Su cultivo presenta una serie de ventajas como su alta precocidad, ya que comienza a producir antes del primer año de cultivo: La cosecha se realiza en forma escalonada, debido a que los frutos se desarrollan de abajo hacia arriba, y en esa misma secuencia se presenta la maduración. Por ultimo, la fruta es muy apetecible por su agradable sabor.

##### **DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO DE PAPAYO**

**ANON (1981)**, indica que el papayo pertenece a la familia Caricaceae y al genero *Carica* y que comprende 53 especies; además anota que la especie mas importante de esta familia es la *C. Papaya* L. El papayo es una planta de consistencia herbacea gigante (como árbol) de crecimiento rápido, que alcanza muchas veces una altura superior a los 10 metros. La raíz tiende a pivotante, con un tallo erecto; las hojas son alternas, grandes y de largos pecíolos, palmeadas con lóbulos profundos.

**GONZALES (1996)**, indica que esta planta y su fruta se conocen por varios nombres: papaw, lechosa, mamoneiro, melón, zapote y fruta bomba, es originaria de América tropical (México o Centroamérica) , aunque actualmente se encuentra distribuida en los trópicos y sub. Trópicos del mundo.

**GALAN (1992)**, indica que el papayo es una planta semileñosa que puede alcanzar de 8 a 10 metros de altura, es una dicotiledónea de tronco hueco y de madera carnosa. La corteza de planta es lisa o ligeramente rugosa y de color parduzco; esta siempre marcada por las cicatrices que dejan las hojas al caer, cuando se corta y se rasguña exuda un jugo lechoso y claro. En la parte apical se desarrollan constantemente nuevas hojas, y a medida que el tallo va creciendo, las hojas viejas maduran y cae, este fenómeno deja libre el espacio en que ha de desarrollarse el fruto. Las hojas son lisas, palmeadas y normalmente con siete lóbulos de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés. El crecimiento comienza a detenerse luego de tres a cuatro años, las hojas y frutas disminuyen de tamaño y tienden a secarse, sin embargo, en condiciones favorables, la planta podría vivir entre 15 y 20 años. A nivel comercial no se recomienda tener la plantación más de dos años debido a que la planta adquiere una altura que dificulta las labores del cultivo, aumenta los problemas fitosanitario y disminuye el rendimiento. La planta posee flores masculinas, femeninas y hermafroditas en diferente pie, siendo importante reconocer algunas características propias de cada tipo de flor.

**MORIN (1963)**, menciona que normalmente entre 5 y 6 meses luego de la siembra la planta entra al período de floración, aunque a veces puede ser antes. La primera cosecha se obtiene de acuerdo con el manejo, variedades y condiciones ambientales, 10 y 12 meses, y se recomienda cosechar hasta los dos años de edad del cultivo.

### **DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE FLOR EN PAPAYO**

**SAMSON (1991)**, Las inflorescencias son axilares, colgantes y bracteadas. Una de las características del papayo es la irregularidad en la distribución de sus sexos. En realidad las plantas presentan tres formas sexuales básicas: machos, hembras y hermafroditas. Normalmente estas dos últimas son las que producen frutas, los machos muy rara vez producen y cuando lo hacen sus frutos son indeseables. El sexo de la planta solo puede ser identificado cuando se inicia la floración.

**ANON (1981)**, menciona que el papayo tiene tres tipos de floración, teniendo así lo siguiente: **flor masculina**. La corola está formada por cinco pétalos que a la vez forma un largo tubo fino. En el cuello al final del tubo hay diez estambres colocados en una doble serie de cinco cada una, la flor posee un pequeño pistilo rudimentario el cual no tiene estigma.

Estas flores crecen en largos pedúnculos, formando racimos o ramilletes. Normalmente no producen frutos, pero existen casos en que el ovario se desarrolla y se encuentran plantas con frutas alargadas y pequeñas que cuelgan del pedúnculo.

**Flor femenina.** La corola tiene cinco pétalos, el ovario es grande, globosa y su ápice termina en cinco estigmas en forma de abanico. La flor carece de estambres y si a veces los tiene, estos son rudimentarios y no funcionan, esta flor, para fecundarse, depende del polen de flores masculinas o hermafroditas. La fruta es esférica, oblonga u ovoidal, de gran tamaño y en la base presenta una cicatriz en forma de pentágono, que la diferencia de frutos de plantas hermafroditas. **Flor hermafrodita.** Bajo este nombre se clasifican tres tipos de flores que dan origen a diferentes tipos de frutas:

**a) Pentadria.** La corola se compone de cinco pétalos unidos en la base, el ovario es globoso y con cinco lóbulos, tiene cinco estambres con largos filamentos adheridos a la base de la corola que alternan con los pétalos. Los estigmas alcanzan menor desarrollo que las femeninas. La fruta es ovoidal o globosa con surcos longitudinales marcados por los estambres.

**b) Elongata.** La corola esta formada por cinco pétalos unidos mas o menos unidos a una tercera parte de su longitud. Tiene diez estambres colocados en dos series de cinco cada una adherida al tubo de la corola. La fruta es de forma cilíndrica alargada y en algunos casos piriformes.

**c) Intermedia irregular.** Tipo intermedio de las dos anteriores, sus pétalos están unidos en una tercera parte de su longitud o más. El número de estambres puede variar de 5 a 10 y están colocados irregularmente en el tubo de la corola, a veces los filamentos de los estambres se funden con la pared del ovario para causar irregularidades y formas distintas.



## **MEJORAMIENTO GENÉTICO MEDIANTE EL MÉTODO DE POLINIZACIÓN**

**ANON (1981)** , indica también, que entre cada una de las formas sexuales existen diferentes cruzamientos que se puede dar a nivel de campo o bajo polinización controlada, que permite al técnico y al agricultor predecir con cierto grado de confianza lo que se podría obtener en una siguiente generación.

**MORIN (1965)**, hace mención que, normalmente plantas masculinas no son necesarias para polinizar plantas femeninas si hay presentes plantas hermafroditas. Sin embargo es conveniente tener presente que las plantas machos son aparentemente polinizadoras mas activas. La única manera de mejorar el tipo de papayas cultivadas, es mediante el uso de semilla proveniente de frutos selectos autofecundados. Sin embargo cualquier semilla tomada de una buena fruta proveniente de una plantación aislada que tiene una producción buena y uniforme dará usualmente origen a una buena proporción de plantas buenas. Para establecer una variedad en cualquier cultivo que se produce por semillas, es necesaria una selección cuidadosa de plantas de características uniformes durante varias generaciones. Tratándose de plantas hermafroditas, la conservación de las características de variedad es más simple, porque la auto polinización de las flores de árboles selectos es muy viable.

También hace mención que en la selección y mejoramiento en el cultivo de la papaya se tomen en cuenta las siguientes condiciones que perfectamente pueden aplicarse al tratar de hacer una selección en el país: La fruta no debe ser demasiado grande siendo el peso promedio ideal de 1 a 1.2 Kg., La pulpa no debe tener menos de  $\frac{3}{4}$  de pulgadas de espesor, La cáscara deberá ser firme y luego de la cosecha debe tener un cambio uniforme del color verde al amarillo naranja típico. La fruta deberá presentarse de maduración lenta. El sabor y el aroma deberán ser agradables y la pulpa medianamente dulce. La planta deberá ser suficientemente precoz como para iniciar su floración a los 2 o 3 meses de sembrada y de iniciar su cosecha a los 9 meses presentando la fruta desde los 50 a los 80 cm. de altura del suelo.

**MORIN (1963)**, hace mención que mediante el método de polinización de las flores a mano, pueden hacerse fácilmente. Para asegurarse de que una flor hermafrodita se autofecunde, es necesario solamente envolverla con una bolsa de papel antes que abra totalmente y dejarla así por unos días hasta que el ovario comience a desarrollarse. Obteniendo los siguientes resultados:

- Hembras X Machos: igual numero de machos y hembras en la descendencia, ósea 50% de machos y 50% de hembras.
- Hembras X Hermafroditas: igual número de hembras y hermafroditas en la descendencia ósea, 50% de hembras y 50% de hermafroditas.
- Hermafroditas auto polinizadas se obtiene 67% de hermafroditas y 33% de hembras.
- Hermafrodita X Macho: se obtiene igual número de machos, hembras y hermafroditas, ósea 33% de machos, 33% de hermafroditas y 33% de hembras.

**SAMSON (1991)**, De igual manera manifiesta la teoría de **MORIN**, obteniendo los mismos resultados en polinización.

**RODRÍGUEZ (1995)**, indica que en el papayo, el sexo es determinado por tres factores genéticos: M1 es dominante para masculinidad, M2 es dominante para hermafroditismo y M es recesivo para feminidad. Cada óvulo o grano de polen por ser haploide, solo puede portar uno de estos factores. Los cigotos diploides que portan dos factores sexuales con letras mayúsculas no sobreviven; así, de las combinaciones M1M1, M2M2 y M1M2 quedan eliminadas. De las que quedan M1m son árboles masculinos, M2m son hermafroditas y mm femeninos.

## **CONDICIONES CLIMÁTICAS NEGATIVAS PARA EL CULTIVO**

### **DEL PAPAYO**

**HIROCE (1981)**, indica que las plantas hermafroditas son sexualmente variables y muy sensibles a los factores del medio ambiente. El clima cálido y seco puede causar la supresión del ovario y por consecuencia las flores hermafroditas se vuelven estériles. Esta es la razón por la que ocasionalmente las plantas hermafroditas no producen frutas.

También las noches con altas temperaturas y niveles saturados de humedad en el suelo inducen la producción de flores estaminadas y supresión del ovario, si estas condiciones persisten por varias semanas. El frió es un factor limitante pues retarda el desarrollo de la planta y la madurez de la fruta. Bajas temperaturas en la noche durante el invierno transforman los estambres en una estructura carnososa parecida a los carpelos (carpeloidía). Estas variaciones causan una gran variedad de frutos deformados, lo mismo sucede con temperaturas sostenidas superiores a los 36°C. Este fenómeno se presenta también bajo condiciones de lluvia frecuente, donde se presentan condiciones de alta humedad relativa (lo mas adecuado es del 70 a 85%), junto con altas temperaturas.

**RODRIGUEZ (1995)**, menciona que para los cuidados de la semilla se tiene en cuenta lo siguiente: la semilla de papaya es muy sensible a los cambios de temperatura y de humedad, dichos cambios causan una

disminución progresiva de la viabilidad y el porcentaje de germinación de la misma, por lo que se debe conservar el menor tiempo

### **PROPAGACIÓN EN EL CULTIVO DEL PAPAYO**

**GONZALES (1996)**, indica que la propagación vegetativa se realiza mediante esquejes obtenidos de las ramificaciones del arbolito de forma artificial, ya que, en papayo no se posible bajo las condiciones del medio ambiente reinante.

Ramifica hasta cuando tiene tres o cuatro años. Loa árboles viejos sufrirán la operación de desmoche o eliminación de la cabeza o cogollo del árbol, provocando así la producción de ramas o cogollos laterales. Los esquejes serán los brotes de 25 a 30 cm. que se cortan y se cauterizan con agua caliente a unos 50°C. Estos esquejes se plantan en macetas que se colocan en lugares protegidos de los rayos solares y con humedad, hasta que las raíces emanen, este método de propagación es muy laborioso y costoso ya que implica el mantenimiento de plantaciones de mas de tres años para la obtención de plantas madres.

**RODRIGUEZ (1995)**, indica que la propagación por semilla es la forma más económica y fácil de propagar el papayo. Se obtendrán distintos resultados, según se empleen semillas procedentes de árboles femeninos fecundados con papayos masculinos o semillas procedentes de plantas femeninas y hermafroditos.

El poder germinativo de las semillas del papayo suele ser corto, por lo que se hará una siembra lo más cerca posible a la época de recolección. Esta siembra puede ser directa sobre el terreno o previa en semillero. La siembra en semillero se hará empleando macetas de turba y plástico negro de 10 cm. de diámetro y 15 cm. de profundidad. La tierra del semillero deberá mantener humedad, cuando las plantita tengan unos 10 a 15 cm. (unos dos meses de la siembra) de altura, se transplantarán al terreno de cultivo.

### **3.2 MARCO CONCEPTUAL**

**Alogamia:** Fecundación de los óvulos de una flor por el polen de otra diferente.

**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 varianza.

**Aporque:** Amontonar tierra en el cuello o base de la planta con fines diversos según el cultivo.

**Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa, que indica el porcentaje de la medida correspondiente a la variabilidad de datos.

**Crecimiento:** Es el aumento de la masa a un cuando se acompañe de un desarrollo lento o imperfecto.

**Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos a las unidades experimentales teniendo en cuenta restricciones al azar con fines específicos y que tienden a distribuir el error experimental.

**Experimento:** Es la formulación y diseño de un evento en condiciones controladas para determinar las diferencias entre los tratamientos.

**Floración:** Es el acto de abrirse las flores.

**Flor:** Grupo de elementos especiales muy numerosas, en el extremo de una rama corta, que comprende una o mas de las siguientes clases de elementos: Sépalos, pétalos, estambres y carpelos, los cuales participan en la reproducción de las plantas.

**Flor Femenina:** Dicese de la flor que tiene carpelos en lugar de estambres.

**Flor Hermafrodita:** También llamado monoclino, que tiene estambres y carpelos en la misma flor.

**Flor Masculina:** Se dice de aquella flor que posee los estambres y los granos de polen, en otras palabras el aparato masculino denominado el androceo.

**Fructificación:** Termino general que se emplea para designar el cuerpo que se desarrolla después de la fertilización y tiene esporas y semillas.



**Fruto:** Estructura que se desarrolla a partir del ovario de una angiosperma después de la fertilización, con o sin estructuras adicionales formadas partiendo de otras partes de la flor.

**Fruto Alargado:** Aquella estructura proveniente de una planta de floración hermafrodita.

**Fruto Redondo:** Aquella estructura proveniente de una planta de floración femenina.

**Germinación:** Fenómeno por el cual una semilla da origen a una nueva planta de la misma especie a que pertenece.

**Manejo Agronómico:** Conjunto de prácticas y técnicas agrícolas aplicadas a los cultivos.

**Mejoramiento del Cultivo:** Es la utilización metódica de procedimientos experimentales y tecnológicos para la producción de nuevas variedades.

**Papayo:** El árbol carica papaya, nativo de Sudamérica, pero común en los trópicos. El tronco, las hojas y el fruto suministran papaina.

**Polinización:** Es la transmisión del polen a través del estilo de la flor, llegando hasta el estigma dando lugar a la fusión con los óvulos. Estos granos de polen dan a la formación del óvulo fecundado.

**Producción:** Es la capacidad de un cultivo determinado en producir el producto final en una área establecida, ósea se mide el gran total del área producida.

**Productividad:** Es la facultad de utilizar las disponibilidades del ambiente de tal manera que en condiciones ambientales favorables a los aumentos de estas disponibilidades corresponden aumentos progresivamente crecientes de la cosecha hasta llegar a un rendimiento máxima cuyo valor esta relacionado directa con el grado de productividad.

**Rendimiento:** Es la expresión de una relación existente en donde interviene la planta y el ambiente y es donde se integran todas las acciones positivas o negativas que han actuado sobre la planta durante su desarrollo.

**Semilla:** Estructura multicelular que contiene el embrión de una planta superior, con alimento almacenado; el conjunto esta protegido con un revestimiento de la semilla o testa.

**Selección Sexual:** Fase de selección natural, basada en la lucha por el acoplamiento, por la que algunos autores han intentado explicar la existencia de caracteres sexuales secundarios.

**Unidad Experimental:** Medio físico o materia sobre el cual se aplican los tratamientos.

**Variedad:** Conjunto de individuos con caracteres comunes que los diferencian de otros genotipos y a la vez considera como una categoría botánica.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 RESULTADO SOBRE EL PORCENTAJE DE GERMINACION DE SEMILLAS

En el cuadro 1, se consigna el análisis de varianza del porcentaje de germinación de semillas en el cultivo del papayo (*carica papaya L.*) Se observa alta diferencia estadística para bloques, tratamientos y en el factor C, así también como en la interacción AB, AC, BC y ABC; siendo el coeficiente de variación igual a 4.98% que indica confianza experimental para los datos obtenidos. Para la obtención de estos resultados fueron transformados a la raíz cuadrada de los datos originales que se encuentra en el anexo, cuadros 1 y 2 para su mejor entendimiento.

#### 4.1.1 DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LA SEMILLA

**CUADRO 1: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

F.V	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
<b>Bloque</b>	3	799.52	266.51	21.92**	2.88	4.42
<b>Tto</b>	11	2530.50	230.04	18.92 **	2.08	2.82
<b>A</b>	1	3.70	3.70	0.30	4.13	7.44
<b>B</b>	1	43.09	43.09	3.54	4.13	7.44
<b>C</b>	2	177.87	88.94	7.31**	3.28	5.29
<b>AB</b>	1	1308.13	1308.13	107.58**	4.13	7.44
<b>AC</b>	2	570.35	285.15	23.45**	3.28	5.29
<b>BC</b>	2	140.04	70.02	5.76**	3.28	5.29
<b>ABC</b>	2	287.32	143.66	11.81**	3.28	5.29
<b>Error</b>	33	401.20	12.16			
<b>Total</b>	47	3731.22				

CV= 4.98%

\*\* Alta diferencia estadística significativa

**CUADRO 2: PRUEBA DE DUNCAN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO EN PORCENTAJES	SIGNIFICACION
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	redondo – parte inferior – tercio intermedio	84.91	a
2	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	alargado – parte superior – tercio inferior	81.96	ab
3	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	alargado – parte inferior – tercio inferior	79.75	abc
4	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	redondo – parte inferior – tercio inferior	78.32	bc
5	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	alargado – parte superior – tercio intermedio	78.01	bc
6	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	redondo – parte inferior – tercio superior	75.79	c
7	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	alargado – parte superior – tercio superior	68.31	d
8	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	redondo – parte superior – tercio superior	64.45	de
9	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	redondo – parte superior – tercio intermedio	61.77	e
10	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	alargado – parte inferior – tercio superior	60.25	e
11	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	redondo – parte superior – tercio inferior	55.03	f
12	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	alargado – parte inferior – tercio intermedio	46.22	g

\* Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente.

De acuerdo al cuadro 2, se denota la presencia de 7 grupos estadísticamente entre si homogéneos, siendo el tratamiento A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub> (redondo-parte inferior-tercio intermedio) que ocupa el primer lugar del orden de merito con promedio de 84.91%, siendo estadísticamente igual a A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub> (alargado-parte superior-tercio inferior) con 81.96% y A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub> (alargado-parte inferior-tercio inferior) con 79.75% de promedio, superando a los demás tratamientos, donde A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub> (alargado-parte inferior-tercio intermedio) que ocupa el ultimo lugar del orden de merito con promedio de 46.22% en porcentaje de germinación.

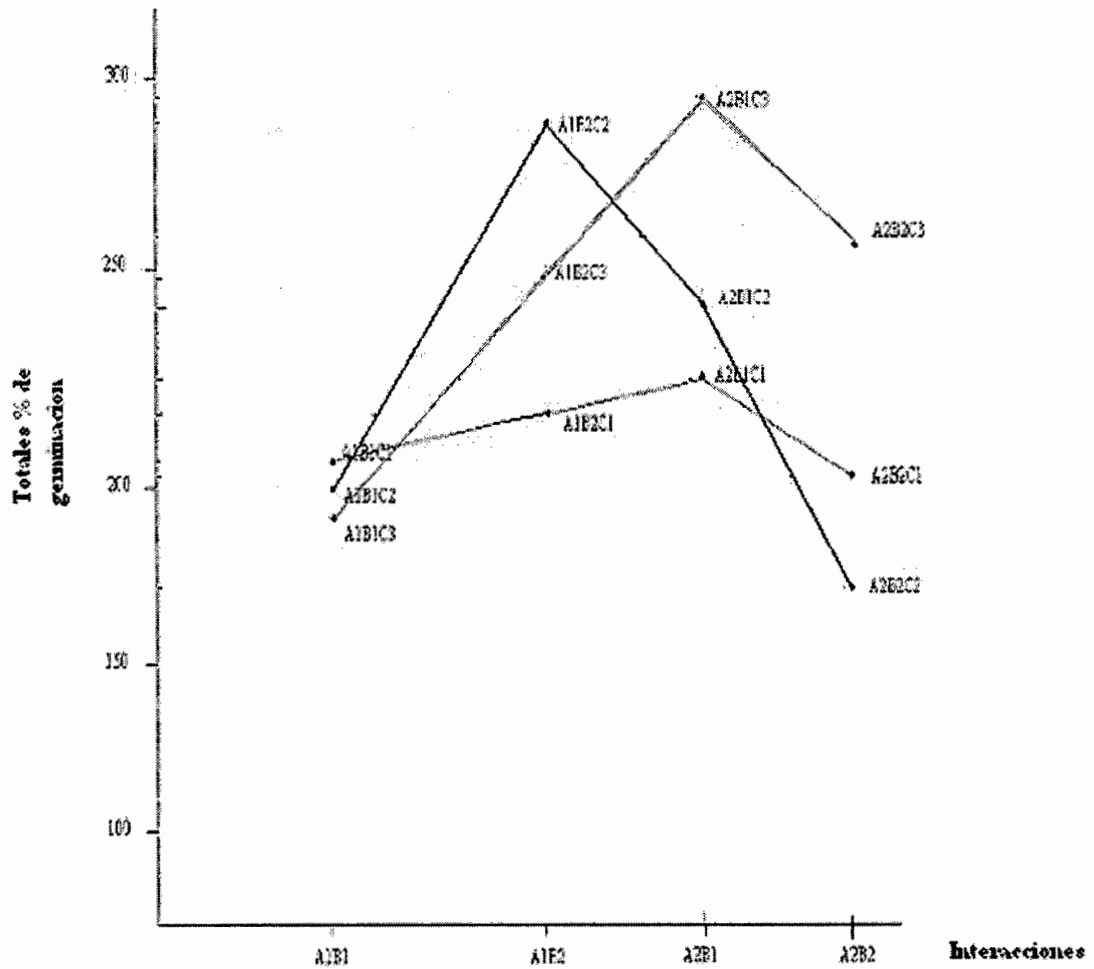
**CUADRO 3: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA PRUEBA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCIÓN ABC (FORMA DEL FRUTO-UBICACIÓN DEL FRUTO DENTRO DE LA PLANTA-UBICACIÓN DE LA SEMILLA DENTRO DEL FRUTO) DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
<b>Efectos de AB en C</b>						
SC AB en C <sub>1</sub>	2	205.90	102.95	8.47**	3.28	5.29
SC AB en C <sub>2</sub>	2	1405.51	702.76	57.79**	3.28	5.29
SC AB en C <sub>3</sub>	2	741.23	370.62	30.48**	3.28	5.29
<b>Efectos de C en AB</b>						
SC C en A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1	62.27	62.27	5.12*	4.13	7.44
SC C en A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	1	92.46	92.46	7.60**	4.13	7.44
SC C en A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	1	174.57	174.57	14.36**	4.13	7.44
SC C en A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	1	846.27	846.27	69.59**	4.13	7.44
Error	33	401.20	12.16			
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>3731.22</b>				

En el cuadro 3, se puede observar que los efectos de la interacción AB fue altamente significativo sobre  $C_1$  (tercio superior),  $C_2$  (tercio intermedio) y  $C_3$  (tercio inferior). Asimismo los efectos de  $C_1$  (tercio superior) fue altamente significativo sobre  $A_1B_2$  (redondo – parte inferior),  $A_2B_1$  (alargada – parte superior) Y  $A_2B_2$  (alargada – parte inferior); siendo significativo para  $A_1B_1$  (redondo - parte superior).



**GRAFICO 1: INTERACCIÓN ABC DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN EL PAPAYO**



En la gráfica, se observa que hay alta interacción entre los niveles correspondientes a los tres factores ABC, que fueron motivo de evaluación.

Para mayor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de Duncan para las fuentes de variación del Anva, donde hubo diferencia estadística significativa.

**CUADRO 4: PRUEBA DE DUNCAN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN FACTOR C (UBICACIÓN DE LA SEMILLA DENTRO DEL FRUTO)**

OM	FACTOR C		PROMEDIO % GERMINACION	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	C <sub>3</sub>	Tercio inferior o basal	74.34	a
2	C <sub>2</sub>	Tercio intermedio	68.66	b
3	C <sub>1</sub>	Tercio superior o peduncular	67.33	b

\* Promedio con letras iguales, no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro 4, se puede notar un solo grupo estadísticamente homogéneo entre si, donde C<sub>3</sub> (tercio inferior o basal) ocupa el primer lugar del orden de merito, con promedio de 74.34% de germinación, siendo el C<sub>2</sub> (tercio intermedio) y el C<sub>1</sub> (tercio superior o peduncular) que ocupan el penúltimo y ultimo lugar del orden de merito, con promedios en % de germinación de 68.66 y 67.33% respectivamente, siendo estadísticamente iguales.

Por otro lado se consigna en el cuadro siguiente la prueba de Duncan para la interacción AB.

**CUADRO 5: PRUEBA DE DUNCAN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LA INTERACCIÓN AB (FORMA DE FRUTO-UBICACIÓN DEL FRUTO DENTRO DE LA PLANTA)**

OM	INTERACCION AB		PROMEDIO % GERMINACION	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	redondo – parte inferior	79.86	a
2	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	alargado – parte superior	76.32	b
3	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	alargado – parte inferior	62.66	c
4	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	redondo – parte superior	60.39	c

\*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

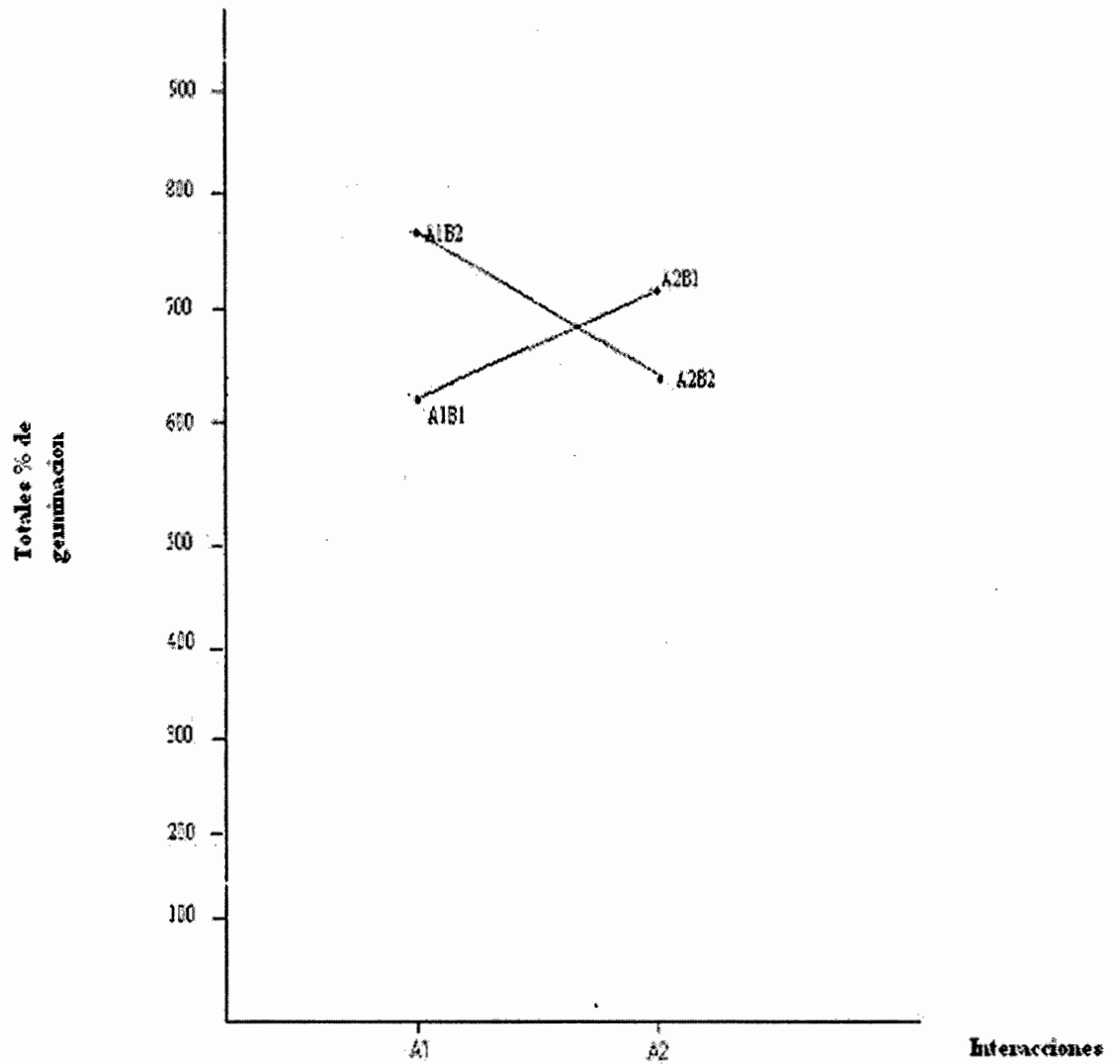
En el cuadro 5, se denota tres grupos estadísticamente homogéneos entre si, donde A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> (redondo – parte inferior) ocupa el primer lugar de merito con promedio de 79.86%, superando a los demás, donde A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (redondo – parte superior) ocupa el ultimo lugar con promedio de 60.39% de germinación asimismo, se consigna el cuadro siguiente la prueba de Duncan para la interacción AC.

**CUADRO 6: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA PRUEBA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCIÓN AB (FORMA DE FRUTO-UBICACIÓN DEL FRUTO DENTRO DE PLANTA) DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
<b>Efectos de A en B<sub>1</sub></b>						
SC A en B <sub>1</sub>	1	1759.13	1759.13	144.66**	4.13	7.44
SC A en B <sub>2</sub>	1	2176.35	2176.35	178.98**	4.13	7.44
<b>Efectos de B en A</b>						
SC B en A <sub>1</sub>	1	2739.11	2739.11	225.26**	4.13	7.44
SC B en A <sub>2</sub>	1	1314.56	1314.56	108.11**	4.13	7.44
Error	33	401.20	12.16			
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>3731.22</b>				

En el cuadro 6, de la prueba de efectos simples se observa que los efectos del factor A (forma del fruto) sobre B<sub>1</sub> (parte superior) y B<sub>2</sub> (parte inferior) fueron altamente significativas y asimismo con efectos del factor B (ubicación del fruto en la planta) fueron altamente significativas tanto para A<sub>1</sub> (forma redondo) y A<sub>2</sub> (forma alargada).

**GRAFICA 2: INTERACCIÓN AB DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN EL PAPAYO**



La presente gráfica denota una alta interacción entre los factores de A (forma del fruto) y B (ubicación del fruto dentro de la planta).

**CUADRO 7: PRUEBA DE DUNCAN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LA INTERACCIÓN AC (FORMA DE FRUTO-UBICACIÓN DE LA SEMILLA DENTRO DEL FRUTO)**

OM	INTERACCION AC		PROMEDIO %	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCION	GERMINACION	
1	A <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	alargado – tercio inferior o basal	80.87	a
2	A <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	redondo – tercio intermedio	74.20	b
3	A <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	redondo – tercio superior	70.25	bc
4	A <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	redondo – tercio inferior	67.22	cd
5	A <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	alargado – tercio superior	64.33	d
6	A <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	alargado – tercio intermedio	62.83	e

\* Promedio con la misma letra no son diferentes estadísticamente.

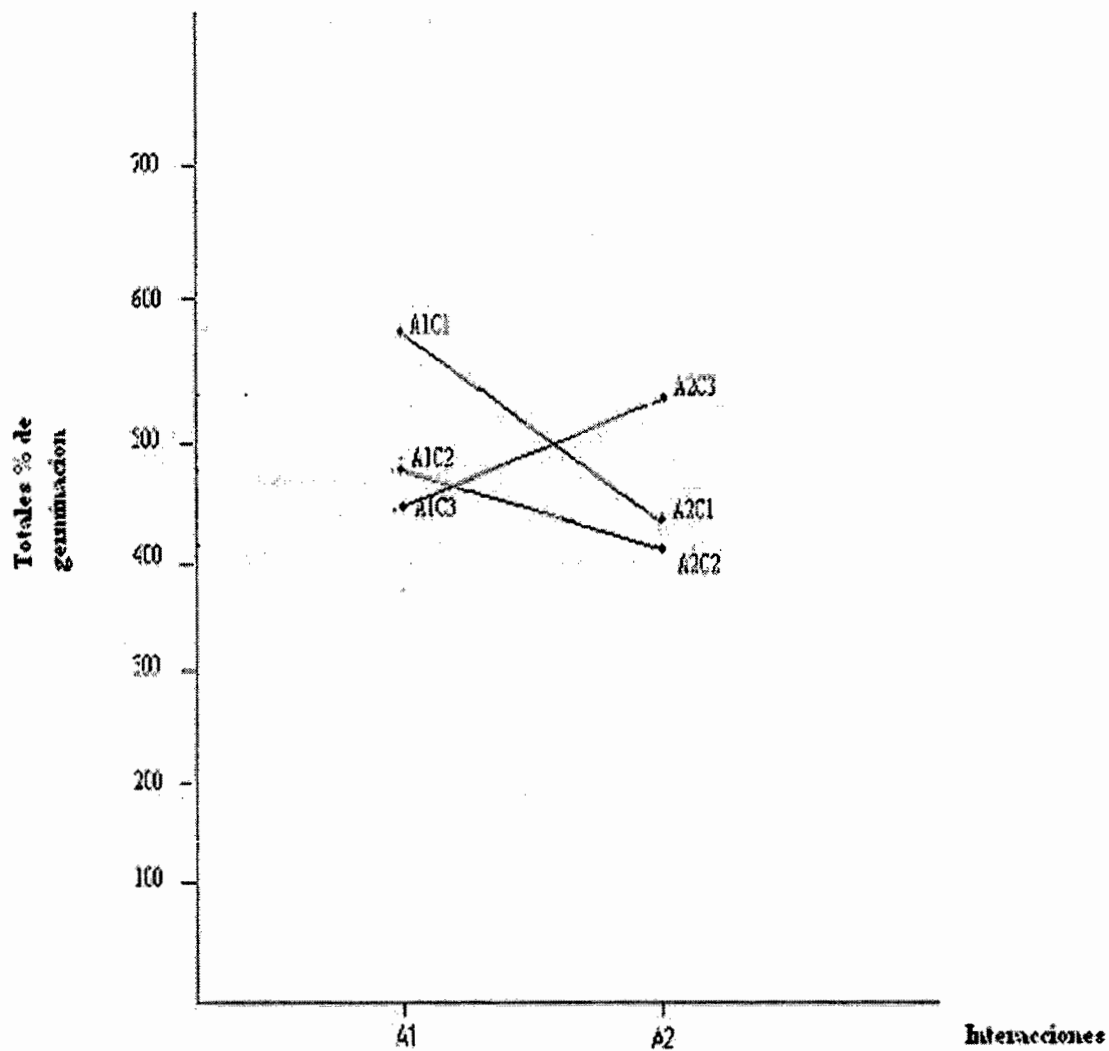
En el cuadro 7, denota la presencia de tres grupos estadísticamente homogéneos entre sí, siendo A<sub>2</sub>C<sub>3</sub> (alargado – tercio inferior o basal) el que ocupa el primer lugar del orden de mérito con promedio de % de germinación igual a 80.87% superando a los demás, donde A<sub>2</sub>C<sub>2</sub> (alargado – tercio intermedio) ocupa el último lugar con promedio de 62.83% de germinación.

**CUADRO 8: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA PRUEBA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCIÓN AC (FORMA DE FRUTO-UBICACIÓN DE LA SEMILLA DENTRO DEL FRUTO) DEL PORCENTAJE DE GERMIANCIÓN**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
<b>Efectos de A en C</b>						
SC A en C <sub>1</sub>	2	104.69	52.34	4.30*	3.28	5.29
SC A en C <sub>2</sub>	2	396.49	198.24	16.30**	3.28	5.29
SC A en C <sub>3</sub>	2	646.92	323.46	26.60**	3.28	5.29
<b>Efectos de C en A</b>						
SC C en A <sub>1</sub>	1	156.19	156.19	12.84**	4.13	7.44
SC C en A <sub>2</sub>	1	1340.25	1340.25	110.22**	4.13	7.44
Error	33	401.20	42.16			
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>3731.22</b>				

En el cuadro 8, se observa que los efectos de A (forma del fruto) en C<sub>1</sub> (tercio superior) fue significativo y altamente significativo en C<sub>2</sub> (tercio intermedio) y también altamente significativo en C<sub>3</sub> (tercio inferior), asimismo los efectos de C<sub>1</sub> (tercio superior) fueron altamente significativos en A<sub>1</sub> (redonda) y también altamente significativo en A<sub>2</sub> (alargada).

**GRAFICA 3: INTERACCIÓN AC DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN EL PAPAYO**



La presente gráfica denota que la interacción entre los factores A (forma del fruto) y C (ubicación de la semilla dentro del fruto) fue altamente significativo.



También se realizó la prueba de Duncan para el factor BC que lo consigna en el cuadro siguiente:

**CUADRO 9: PRUEBA DE DUNCAN DEL PORCENTAJE DE GERMIANCIÓN DE LA INTERACCIÓN BC (UBICACIÓN DEL FRUTO DENTRO DE LA PLANTA- UBICACIÓN DE LA SEMILLA DENTRO DEL FRUTO)**

OM	INTERACCIO BC		PROMEDIO %	SIGNIFICACION
	CLAVE	DESCRIPCION	GERMINACIÓN	(*)
1	B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	Parte inferior – tercio inferior	79.04	a
2	B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	Parte superior – tercio intermedio	70.21	b
3	B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	Parte superior – tercio inferior	69.34	b
4	B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	Parte inferior – tercio superior	68.34	b
5	B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	Parte inferior – tercio intermedio	67.08	b
6	B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	Parte superior – tercio superior	66.31	b

\*Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

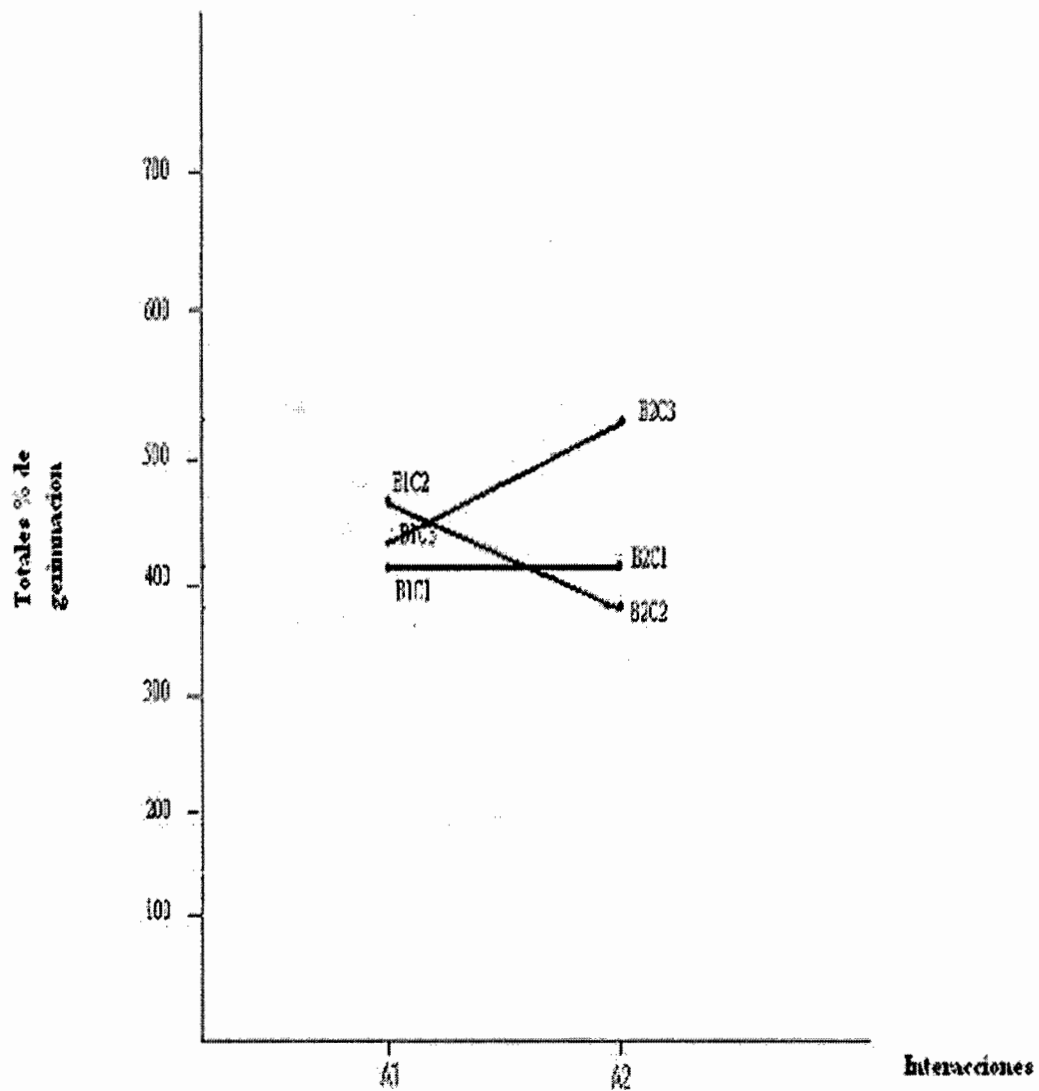
En el cuadro 9, se observa un solo grupo estadísticamente homogéneo entre sí, donde B<sub>2</sub>C<sub>3</sub> (Parte inferior – tercio inferior o basal) ocupa el primer lugar de mérito con promedio de 79.04% de germinación, Superando estadísticamente a los demás tratamientos.

**CUADRO 10: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA PRUEBA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCIÓN BC (UBICACIÓN DEL FRUTO DENTRO DE LA PLANTA-UBICACIÓN DE LA SEMILLA DENTRO DEL FRUTO) DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
<b>Efectos de B en C</b>						
SC B en C <sub>1</sub>	2	12.35	6.18	0.51	3.28	5.29
SC B en C <sub>2</sub>	2	29.87	14.94	1.23	3.28	5.29
SC B en C <sub>3</sub>	2	325.12	162.56	13.37**	3.28	5.29
<b>Efectos de C en B</b>						
SC C en B <sub>1</sub>	1	50.9	50.9	4.19**	4.13	7.44
SC C en B <sub>2</sub>	1	586.0	586.0	48.19**	4.13	7.44
Error	33	401.20	12.16			
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>3731.22</b>				

En el cuadro 10, se observa que los efectos de B (ubicación del fruto) en C<sub>3</sub> (tercio inferior) fue altamente significativo, no así en C<sub>1</sub> (tercio superior) y C<sub>2</sub> (tercio intermedio), asimismo los efectos de C (ubicación de las semillas dentro del fruto) fue significativo en B<sub>1</sub> (parte superior) y altamente significativo en B<sub>2</sub> (parte inferior).

**GRAFICA 4: INTERACCIÓN BC DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN EL PAPAYO**



En la presente gráfica se denota que la interacción fue alta entre los factores B (ubicación del fruto dentro de la planta) y C (ubicación de las semillas dentro del fruto).

## **DISCUSIÓN SOBRE EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS**

Los resultados que se indican en los cuadros respectivos del análisis de variancia y de las pruebas estadísticas de Duncan, tanto en el marco general de tratamientos, así como del factor C (ubicación de la semilla dentro del fruto), la interacción AB (forma del fruto – ubicación del fruto dentro de la planta), AC (forma del fruto – ubicación de la semilla dentro del fruto), BC (ubicación del fruto dentro de la planta – ubicación de la semilla dentro del fruto) los que se evidencian con las graficas correspondientes. Los promedios tienen alta discrepancia. Este resultado se atribuye a la variación significativa que se da a nivel de fruto en relación a la ubicación de la semilla dentro del fruto y a la disposición del fruto dentro de la planta, también a que las características genéticas de una misma planta produce mucha variación, pero que preferentemente el porcentaje de germinación esta sujeta en semillas que son de frutos ubicados en la parte inferior de la planta y los que están situados en el tercio inferior del fruto. También los factores climáticos intervienen de manera favorable en la aceleración de la germinación, prioritariamente de las semillas que están en los sitios referidos, pues el transporte de los fotosintatos que vienen desde las hojas, se ubican primeramente y con mayor fuerza en la parte inferior de la planta y el tercio inferior del fruto, este coincide con lo que mencionan autores como Morin (1965) y Gonzáles (1996).

En general, dos factores intervienen o son responsables de la germinación de la semilla. Uno de ellos los factores exógenos relacionados al medio ambiente, entre estos el clima y el suelo y los factores endógenos, relacionados a la calidad de la semilla, referente especialmente al aspecto generativo de las semillas (procesos genéticos de la especie).

En lo que respecta a los factores exógenos tres son los componentes del medio ambiente que tienen íntima relación con la germinación de la semilla: temperatura, suministro de agua y profundidad de siembra; aunque muchas veces la luz es otro factor que tiene mucha importancia en el proceso de germinación. Otro factor importante que es necesario evaluar en este proceso es el aspecto agrotécnico relacionado a la preparación del suelo en camas almacigueras, toda vez que la *carica papaya* L; tiene una germinación epigea, donde el eje hipocotílico es frágil al momento de la emergencia de la nueva planta.

Con respecto a los factores endógenos el aspecto generativo de la semilla tiene que ver mucho con la germinación, toda vez que la cosecha de frutos para utilizar semillas de buena calidad, es necesario que sean maduros, que no hayan pasado la época de cosecha (frutos sobre maduros).

En el aspecto generativo es necesario recalcar que en la germinación tiene que ver mucho tres componentes que generalmente no se toman en consideración: forma del fruto, ubicación del fruto dentro de la planta y la ubicación de la semilla dentro del fruto; aspectos que se detalla en el cuadro N° 02 de la prueba de Duncan, relacionados al porcentaje de germinación, donde posiblemente el aspecto intrínscico relacionado a la semilla como la ubicación del fruto en la planta y ubicación de la semilla dentro del fruto hayan alcanzado los mas altos porcentajes de germinación versus la forma del fruto que seria un factor externo relacionado con el medio ambiente ( clima y suelo ) . Como señala los autores Milthorpe F. L, et al (1979) y Kernich M.D. (1961)

## **4.2 RESULTADO SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS MACHOS**

En el cuadro 11, se indica en el análisis de varianza del número de plantas machos, se observa alta diferencia estadística para tratamientos, para el factor A (forma del fruto); diferencia estadística para el factor B (ubicación del fruto dentro de la planta) y alta diferencia estadística para la interacción AB siendo el coeficiente de variación igual a 5.66% que indica confianza experimental para los datos obtenidos. Para la obtención de estos resultados se transformaron a la raíz cuadrada los datos originales que se encuentran en el anexo, cuadros 3 y 4 para su mejor entendimiento.

#### 4.2.1 NÚMERO DE PLANTAS MACHOS

**CUDRO 11: ANÁLISIS DE VARIACIA DEL N° DE PLANTAS MACHOS  
EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

F.V	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
<b>Bloque</b>	3	0.37	0.12	0.86	2.88	4.42
<b>Tto</b>	11	6.95	0.63	4.50 **	2.08	2.82
<b>A</b>	1	2.39	2.39	17.07**	4.13	7.44
<b>B</b>	1	0.78	0.78	5.57*	4.13	7.44
<b>C</b>	2	0.05	0.025	0.18	3.28	5.29
<b>AB</b>	1	3.39	3.39	24.21**	4.13	7.44
<b>AC</b>	2	0.16	0.08	0.57	3.28	5.29
<b>BC</b>	2	0.04	0.02	0.14	3.28	5.29
<b>ABC</b>	2	0.14	0.07	0.50	3.28	5.29
<b>Error</b>	33	4.63	0.14			
<b>Total</b>	47	11.95				

\* Diferencia estadística significativa

\*\* Alta diferencia estadística significativa

CV= 5.66%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan de las fuentes de variación donde se observó diferencias estadísticas significativas y lo consignan los cuadros siguientes



**CUADRO 12: PRUEBA DE DUNCAN DEL N° DE PLANTAS MACHOS / TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

OM	TRATAMIENTOS		N° PLANTAS MACHOS PROMEDIO	SIGNIFICACION
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	Redondo – parte superior – tercio inferior	9	a
2	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	Redondo – parte superior – tercio superior	9	a
3	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	Alargado – parte inferior – tercio medio	8	b
4	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	Redondo – parte superior – tercio medio	8	b
5	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	Alargado – parte inferior – tercio inferior	8	b
6	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	Redondo – parte inferior – tercio superior	7	c
7	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	Redondo – parte inferior – tercio medio	7	c
8	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	Redondo – parte inferior – tercio inferior	7	c
9	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	Alargado – parte inferior – tercio superior	7	c
10	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	Alargado – parte superior – tercio medio	4	d
11	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	Alargado – parte superior – tercio superior	4	d
12	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	Alargado – parte superior – tercio inferior	3	e

\* Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro 12, se observa que existen cuatro grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (redonda – parte superior – tercio superior o peduncular), mostraron ser los de mejor promedio del número de plantas machos que fue igual a 9, siendo ambos estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos donde A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub> (alargada – parte superior – tercio inferior), ocupó el último lugar con promedio de 3 plantas machos.

**CUADRO 13: PRUEBA DE DUNCAN DEL N° DE PLANTAS MACHOS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA DEL FACTOR “A”**

OM	FACTOR A		PROMEDIO	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRPCION		
1	A <sub>1</sub>	redondo	8.0	a
2	A <sub>2</sub>	alargado	6.0	b

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

En el cuadro 13, se observa que los promedios son discrepantes, donde A<sub>1</sub> (redonda) con promedio de 8 plantas machos supera a A<sub>2</sub> (alargada) cuyo promedio fue de 6 plantas machos y ocupa el último lugar del orden de merito.

**CUADRO 14: NÚMERO DE PLANTAS MACHOS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA DE LA INTERSECCION “AB”**

OM	INTERACCION AB		PROMRDIO N°DE PLANTAS MACHOS	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRPCION		
1	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	redondo – parte superior	9	a
2	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	argado – parte media	8	b
3	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	redondo – parte media	7	c
4	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	alargado – parte superior	4	d

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes

En el cuadro 14, se observa que A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (redondo – parte superior), es superior estadísticamente a los demás, con promedio de 9 plantas machos, donde A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (alargado – parte superior) ocupa el último lugar del orden de merito con promedio de 4 plantas machos.

**CUADRO 15: PRUEBA DE DUNCAN DEL N° DE PLANTAS MACHOS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA DEL FACTOR “B”**

OM	FACTOR B		PROMEDIO N° DE PLANTAS MACHOS	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	B <sub>2</sub>	Parte inferior	7	a
2	B <sub>1</sub>	Parte superior	6	b

\* Promedios con letras diferentes, son discrepantes estadísticamente.

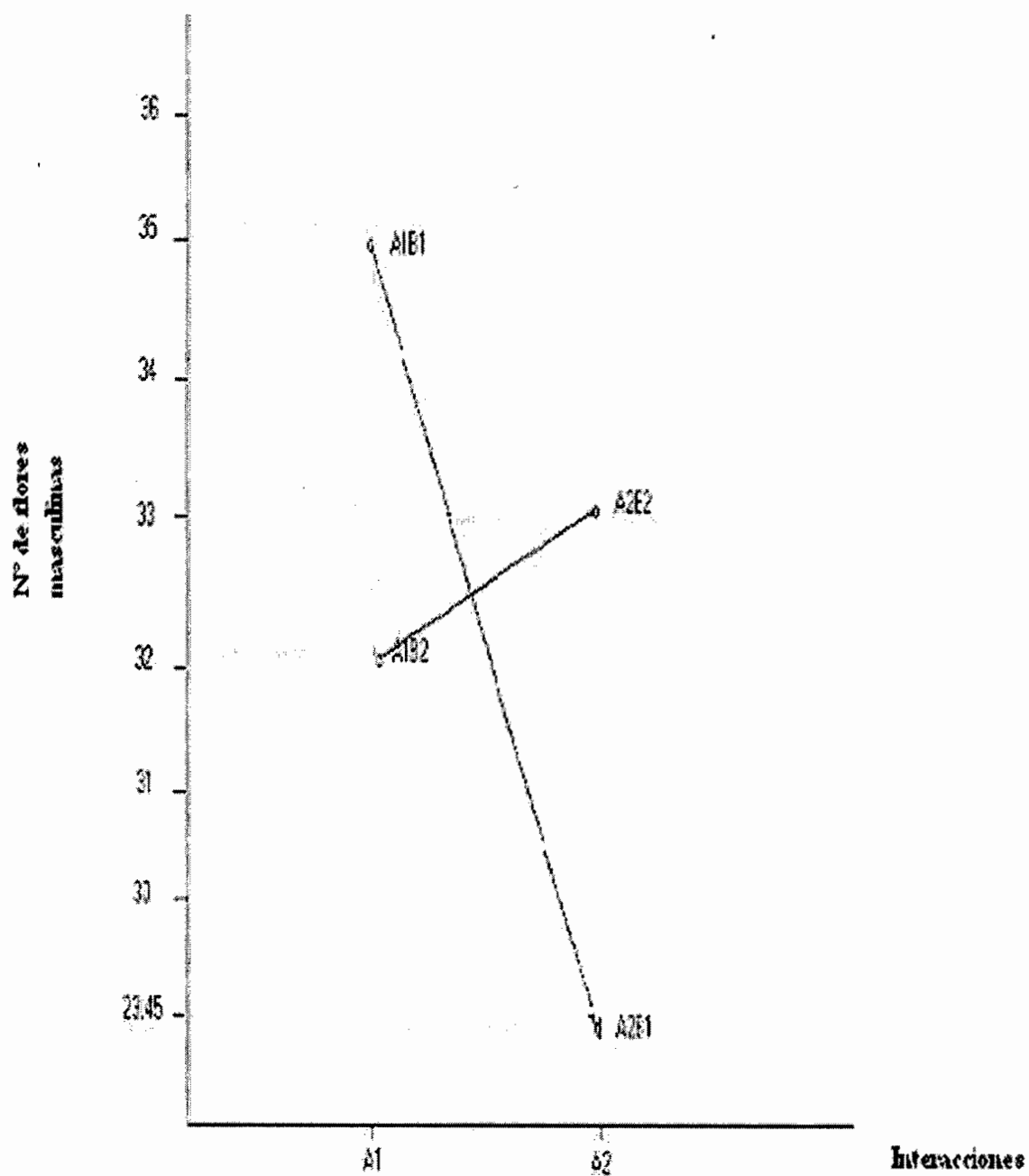
En el cuadro 15, se observa que los promedios son discrepantes, donde B<sub>2</sub> (parte inferior) supera a B<sub>1</sub> (parte superior) con promedio de 7 plantas machos sobre 6 plantas machos de B<sub>1</sub>.

**CUADRO 16: ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA PRUEBA DE EFECTO SIMPLE EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
<b>Efectos de A en B</b>						
SC A en B <sub>1</sub>	1	17.23	1.73	12.36**	4.13	7.44
SC A en B <sub>2</sub>	1	0.13	0.13	0.93	4.13	7.44
<b>Efectos de B en A</b>						
SC B en A <sub>1</sub>	1	1.39	1.39	9.93**	4.13	7.44
SC B en A <sub>2</sub>	1	11.14	11.14	79.57**	4.13	7.44
Error	33	4.63				
Total	47					

En el cuadro 16, denota que los efectos del factor A (forma del fruto) fueron altamente significativos sobre B<sub>1</sub> (parte superior) mas no en B<sub>2</sub> (parte inferior). asimismo que los efectos de B (ubicación del fruto dentro de la planta) fueron altamente significativos en A<sub>1</sub> (redonda) y A<sub>2</sub> (alargada).

**GRAFICO 5: INTERACCIÓN AB DEL CULTIVO DE LA PAPAYA EN PLANTAS DE FLORACION MASCULINA**



Según la gráfica de los efectos de interacción, se observa que hay una alta interacción entre los factores A Y B.

## **DISCUSIÓN SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS MACHOS**

De acuerdo a lo que reporta tanto el cuadro de análisis de varianza y las pruebas de estadística correspondientes, indican que las plantas machos provienen de frutos redondos de la parte superior de la planta y de la ubicación de las semillas tanto en el tercio superior e inferior del fruto, este resultado contraviene con lo que otros autores definen las características que muestran las plantas hembras, machos y hermafroditas. Se menciona que la redondez del fruto es típico en plantas hermafroditas y femeninas; pero sin embargo a veces una planta masculina con su típica inflorescencia en racimo puede ocasionalmente producir en su parte terminal frutos en forma cilíndrica o alargadas, dado que la papaya con flores masculinas no produce frutos, por que carece de un pistilo funcional sin embargo, hay excepciones, que ocurre cuando el pistilo se desarrólla, entonces sucede que el papayo macho produce frutos deformes y alargados, esto viene influenciado por la constitución genética (genotipo) del papayo, que debido a cambios climáticos se produce el cambio de sexo en el papayo, donde las plantas machos y hermafroditas son los mas inconstantes (susceptibles), en las que puede acontecer autofecundaciones naturales donde la definición del sexo de la planta va a depender del progenitor de donde proviene el grano de polen.

Este resultado se atribuye a la condición genética propia del cultivo de papayo y que influenciado por las variaciones del clima hace que las plantas machos del papayo adopten diversos fenotipos, muchas veces no esperados, este resultado coincide con lo que mencionan autores como **MORIN (1970), CALZADA BENZA, RODRÍGUEZ BERMÚDEZ, BAUTISTA CARRASCO (1990)**

El número significativo de plantas machos se atribuye al alto grado de segregación del cultivo; asimismo se demuestra que el sexo del papayo no está determinado por un solo gen sino por tres factores genéticos: M1 es dominante para masculinidad, M2 es dominante para hermafroditismo y M es recesivo para feminidad. Cada óvulo o grano de polen, por ser haploide, solo puede portar uno de estos factores. Los cigotos diploides que portan los factores sexuales con letras mayúsculas no sobreviven; así, las combinaciones M1M1, M2M2 Y M1M2 quedan eliminadas, de las que quedan M1m son árboles masculinos, M2m son hermafroditas y mm femeninas; este resultado coincide con lo que indican autores como **RODRÍGUEZ (1995).**

La aparente paradoja fecundación de flores masculinas y la polinización entre ellos son posibles por que los árboles masculinos involucrados son formas sexuales con reversiones que producen flores perfectas en alguna época del año, **FERWERDA. (1987).** Este número significativo de plantas machos que se muestran en las pruebas de Duncan, pueden sufrir reversiones sexuales en diversos grados así como otras clases de

variaciones morfológicas debido a la influencia de cambios estacionales en el clima, proporcionando así una futura producción pero con tendencia a frutos deformados, **STOREY (1958)**.

Normalmente, plantas masculinas no son necesarias para polinizar plantas femeninas si hay presentes plantas hermafroditas. Sin embargo es conveniente tener presente que las plantas machos son aparentemente polinizadoras más activas. Generalmente una alta proporción de las semillas obtenidas de frutos desarrollados en la vecindad de plantas masculinas dan este tipo de plantas. Según **MORIN (1965)** se ha logrado la producción de semillas controladas, siguiendo un sistema de polinización por el cual solo se usa en el proceso flores provenientes de plantas hermafroditas y hembras.

De otro lado **MORIN** recomienda autopolinizar cierto número de flores hermafroditas cubriendo la flor con una bolsa de celofán para evitar la contaminación con polen extraño. La semilla que se obtiene de las frutas será la única a usar para la propagación; seguidamente sembrar la semilla obtenida mediante el proceso anterior, de ella solamente se obtendrán árboles hermafroditas y hembras, no habiendo árboles machos en la siembra y tampoco en el área, por consiguiente se minimiza el porcentaje de plantas masculinas obteniendo así mayor número de plantas productivas.



### 4.3 RESULTADOS SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS FEMENINAS

En el cuadro 17, se indica el análisis de varianza del número de plantas femeninas, se observa alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación del factor A (forma del fruto), mas no en las demás fuentes de variación; donde el coeficiente de variación es de 8.35%, que indica confianza experimental de los datos obtenidos. Para la obtención de estos resultados se transformaron a la raíz cuadrada los datos originales que se encuentran en el anexo, cuadros 5 y 6 para su mejor entendimiento.

#### 4.3.1 NÚMERO DE PLANTAS FEMENINAS

**CUDRO 17: ANÁLISIS DE VARIACIA DEL N° DE PLANTAS FEMENINAS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

F.V	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
<b>Bloque</b>	3	1.47	0.49	2.04	2.88	4.42
<b>Tto</b>	11	5.08	0.46	1.92	2.08	2.82
<b>A</b>	1	3.60	3.60	15.00 **	4.13	7.44
<b>B</b>	1	0.01	0.01	0.04	4.13	7.44
<b>C</b>	2	0.11	0.06	0.25	3.28	5.29
<b>AB</b>	1	0.53	0.53	2.21	4.13	7.44
<b>AC</b>	2	0.70	0.35	1.46	3.28	5.29
<b>BC</b>	2	0.10	0.05	0.21	3.28	5.29
<b>ABC</b>	2	0.03	0.02	0.08	3.28	5.29
<b>Error</b>	33	7.83	0.24			
<b>Total</b>	47	14.38				

\*\* Alta diferencia estadística significativa

CV= 8.35%

**CUADRO 18: PRUEBA DE DUNCAN DEL N° DE PLANTAS FEMENINAS / TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE LA**

**PAPAYA**

OM	TRATAMIENTOS		N° PLANTAS FEMENINAS PROMEDIO	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	redondo – parte inferior – tercio inferior	8	a
2	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	redondo – parte inferior – tercio medio	8	a
3	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	redondo – parte inferior – tercio superior	7	b
4	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	redondo – parte superior – tercio medio	7	b
5	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	redondo – parte superior – tercio inferior	7	b
6	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	redondo – parte superior – tercio superior	6	c
7	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	alargado – parte superior – tercio superior	6	c
8	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	alargado – parte inferior – tercio superior	5	d
9	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	alargado – parte superior – tercio inferior	5	d
10	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	alargado – parte superior – tercio medio	5	d
11	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	alargado – parte inferior – tercio inferior	4	e
12	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	alargado – parte inferior – tercio medio	3	f

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro 18, se observa la presencia de cuatro grupos estadísticamente homogéneos entre sí; donde A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub> (redonda – parte inferior – tercio inferior o basal) y A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub> (redonda – parte inferior – tercio intermedio) ocupa el primer y segundo lugar del orden de mérito con promedios de número de plantas femeninas y siendo estadísticamente homogéneos entre sí con promedios igual a 8, superando estadísticamente a los demás tratamientos donde A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub> (alargada – parte inferior – tercio intermedio) ocupa el último lugar del orden de mérito con promedio de número de plantas femeninas igual a 3.

**CUADRO 19: PRUEBA DE DUNCAN DEL N° DE PLANTAS FEMENINAS  
EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA DEL FACTOR “A”**

OM	FACTOR A		PROMEDIO	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRPCION		
<b>1</b>	A <sub>1</sub>	redondo	7	a
<b>2</b>	A <sub>2</sub>	alargado	5	b

\* Promedios con letras diferentes son discrepantes.

Tal como se consigna en el cuadro 19, A<sub>1</sub> (redondo) tiene mayor promedio de numero de plantas femeninas que es de 7 sobre 5 que corresponde a A<sub>2</sub> (alargado) siendo estadísticamente superior.

## **DISCUSIÓN DEL NÚMERO DE PLANTAS FEMENINAS**

Tanto el análisis de varianza y la prueba estadística de Duncan reportan sobre el fenotipo de las plantas femeninas en el cultivo de papayo.

Se observa que plantas con frutos redondos ubicados en la parte inferior de la planta y la ubicación de semillas en la parte del tercio inferior y en el tercio medio del fruto, mostraron mayor número de plantas femeninas.

Este resultado coincide con lo que sostienen otros autores, es decir que plantas con frutos redondeados son típicos de plantas femeninas, esto se debe a la estabilidad genotípica de las plantas hembras, dado a que no son influenciados en los cambios estacionales, que propician las reversiones sexuales y los grados diversos de cambios morfológicos que propician los cambios de clima, este resultado corrobora con lo que señala autores como **FERWERDA. (1987)**

Este resultado también se deben a las características genética de la planta a la cual esta sujeta, es decir a su condición natural, por dos razones, la dioica que produce 50% de machos y 50% de hembras; y la hermafrodita cuya descendencia son de plantas hembras y hermafroditas tal como lo indica autores como **SALDAÑA (1995).**

De otro lado **MORIN (1965)**, indica que el estudio genético de la herencia de los sexos, a permitido establecer que las plantas hembras son homocigotos con respecto al gen feminidad y que las plantas machos y hermafroditas llevan también estos genes de feminidad.

**STOREY (1958)**, indica que para contar con plantas productivas es necesario realizar polinizaciones controladas con cruces de hembras por hermafroditas, teniendo así 50% de hembras y 50% de hermafroditas. De igual manera auto polinizar las hermafroditas, obteniendo 67% de hermafroditas y 33% de hembras; realizando estos cruces se estará minimizando el porcentaje de plantas masculinas obteniendo plantas productivas de floración femenina.

#### 4.4 RESULTADOS SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS HERMAFRODITAS

En el cuadro 20, se indica el análisis de varianza del número de plantas hermafroditas, se observa diferencia estadística significativa para la fuente de variación del factor A (forma del fruto), no observándose diferencia estadística significativa en las demás fuentes de variación, el coeficiente de variación de 18.07% indica confianza experimental de los datos obtenidos. Para la obtención de estos resultados se transformaron a la raíz cuadrada los datos originales que se encuentran en el anexo, cuadros 7 y 8 para su mejor entendimiento.

##### 4.4.1 NÚMERO DE PLANTAS HERMAFRODITAS

**CUADRO 20: ANÁLISIS DE VARIACIA DEL N° DE PLANTAS HERMAFRODITAS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

F.V	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
<b>Bloque</b>	3	0.58	0.19	0.05	2.88	4.42
<b>Tto</b>	11	22.03	2.00	0.49	2.08	2.82
<b>A</b>	1	19.33	19.33	4.77 *	4.13	7.44
<b>B</b>	1	1.12	1.12	0.28	4.13	7.44
<b>C</b>	2	0.05	0.025	0.006	3.28	5.29
<b>AB</b>	1	1.12	1.12	0.28	4.13	7.44
<b>AC</b>	2	0.05	0.025	0.006	3.28	5.29
<b>BC</b>	2	0.18	0.09	0.02	3.28	5.29
<b>ABC</b>	2	0.18	0.09	0.02	3.28	5.29
<b>Error</b>	33	133.52	4.05			
<b>Total</b>	47	156.13				

CV= 18.07%

**CUADRO 21: PRUEBA DE DUNCAN DEL N° DE PLANTAS HERMAFRODITAS / TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA**

OM	TRATAMIENTOS		N° PLANTAS HERMAFRODITAS PROMEDIO	SIGNIFICACION
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	Alargado – parte superior – tercio inferior	6	a
2	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	Alargado – parte superior – tercio superior	6	a
3	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	Alargado – parte superior – tercio medio	5	a
4	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	Alargado – parte inferior – tercio medio	4	ab
5	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	Alargado – parte inferior – tercio inferior	3	ab
6	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	Alargado – parte inferior – tercio superior	2	b
7	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	Redondo – parte inferior – tercio inferior	0	c
8	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	Redondo – parte inferior – tercio medio	0	c
9	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	Redondo – parte inferior – tercio superior	0	c
10	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>3</sub>	Redondo – parte superior – tercio inferior	0	c
11	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	Redondo – parte superior – tercio medio	0	c
12	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	Redondo – parte superior – tercio superior	0	c

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro 21, se observa la presencia de tres grupos estadísticamente homogéneos entre sí, siendo A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub> (alargado – parte superior – tercio inferior o basal) y A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (alargado – parte superior – tercio superior o peduncular) con el mismo promedio de 6 plantas hermafroditas, ocupan el primer lugar del orden de mérito, siendo estadísticamente homogéneos entre sí, que con los tratamientos A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>2</sub> (alargado – parte superior – tercio intermedio), A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub> (alargado – parte inferior – tercio intermedio) y A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub> (alargado – parte inferior – tercio inferior o basal), superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (redondo – parte superior – tercio superior o peduncular), ocupa el último lugar del orden de mérito con promedio de cero.

**CUADRO 22: PRUEBA DE DUNCAN DEL N° DE PLANTAS HERMAFRODITAS EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA DEL FACTOR “A”**

OM	FACTOR A		PROMEDIO	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRPCION		
1	A <sub>2</sub>	alargado	4	a
2	A <sub>1</sub>	redondo	0	b

\*Promedios con letras diferentes son discrepantes.

En este cuadro 22, que corresponde a la prueba de Duncan para el factor A (forma del fruto) se observa que A<sub>2</sub> (alargada) fue estadísticamente superior a A<sub>1</sub> (redondo) en promedio de 4 plantas hermafroditas sobre cero de A<sub>1</sub>.



## **DISCUSIÓN SOBRE EL NÚMERO DE PLANTAS HERMAFRODITAS**

Tanto el análisis de varianza y la prueba estadística de Duncan muestran plantas hermafroditas con forma de frutos alargados, que se ubican en la parte superior de la planta cuya semilla se disponen en el tercio superior e inferior del fruto.

La forma alargada del fruto es una característica genotípica propia de las plantas hermafroditas que lo determina dos clases de polen m y M2 y dos clases de óvulos el m y el M2, sin embargo, es bueno hacer notar que el sexo en papaya esta determinado por un complejo de genes estrechamente ligados, que residen en segmentos diferenciales correspondientes a los cromosomas.

Este resultado se atribuye fundamentalmente la grado de estabilidad que también presentan las plantas hermafroditas, siendo esta una estricta condición genotípica en el cultivo de papaya, este resultado coincide con autores como **MORIN (1970), CALZADA BENZA, RODRÍGUEZ BERMÚDEZ, BAUTISTA CARRASCO Y FERWERDA (1987).**

Este resultado se debe también a la génesis de la condición hermafrodita y las variantes que tienen, es decir, que la forma andromonoica que deriva de la dioica donde el cromosoma M2 haya propiciado un croming over, este resultado coincide con lo que menciona **SALDAÑA (1995).**

Algunos autores como **MORIN, STOREY, FERWERDA;** sugieren sembrar semillas provenientes de plantas de floración hermafroditas ya que la futura descendencia tiene menor grado de aparición de plantas de floración masculina, asegurando así la plantación con plantas que proporcionaran frutos.

MORIN (1965) sugiere sembrar semillas provenientes de plantas hermafroditas auto polinizadas ya que su descendencia no manifiesta la aparición de plantas indeseables.

#### 4.5 OTRAS CARACTERISTICAS

##### a) ENERGIA GERMINATIVA DE LA SEMILLA

E.G:  $(AxB)+(AxC)+(AxD).....(Axn)$

$B+C.....+n$

**Donde:** E.G: Energía germinativa

A: Días de control de germinación contados después de la siembra.

BCn: Numero de semillas germinadas en A

**Tabla de Clasificación:** PIDICO NICO (1981)

01-05 días: excelente

06-10 días: muy bueno

11-15 días: bueno

16-30 días: regular

mas de 30 días: malo

Cabe indicar que se uso el tratamiento 12 al azar.

**Entonces:**  $(5x64) + (10 x 89) + (13 x 90)$

$64+89+90$

$: 9.79$

**Interpretación:** Se le considera una semilla muy buena.

**b) INDICE DE VIGOR**

$$\text{I.V: } \frac{PG_1}{t_1} + \frac{PG_2}{t_2} + \frac{PG_{n-1}}{t_{n-1}} + \frac{PG_n}{t_n}$$

t1    t2    tn-1    tn

**Donde:** I.V: Índice de Vigor

PG: Poder germinativo

t: Tiempo de germinación (Días después de la siembra)

n: Número ordinal de conteos efectuados en el tiempo

**Tabla de Clasificación:** AGRAWAL (1980)

03-06 : malo

07-15 : regular

16-24 : bueno

Mas de 25 : muy bueno

**Entonces:**  $\frac{64}{5} + \frac{89}{10} + \frac{90}{13}$

5    10    13

: 28.6

**Interpretación:** Se le considera semillas con un Índice de Vigor muy bueno.

**c) PERIODO DE LATENCIA**

L: F.S – I.G

**Donde:** L. latencia

I.G. Fecha de inicio de la germinación

F.S. Fecha de siembra

**Tabla de Clasificación:** CAMACHO (1994)

01-10 días : corto

11-25 días : intermedio

mas de 25 días : largo

**Entonces:** L: F.S – I.G

: 10 días

**Interpretación:** Se le considera un periodo de latencia corto.

## **DISCUSIÓN OTRAS CARACTERÍSTICAS**

Para determinar la calidad de la semilla, generalmente se realiza cuatro pruebas: porcentaje de germinación, energía germinativa, índice de vigor y periodo de latencia.

La primera generalmente se realiza con la finalidad de determinar la capacidad germinativa de la semilla o estado en que se encuentran los embriones para la germinación. Se han obtenido porcentajes de germinación de 37% la mas baja y de 95% la mas alta, la que se detalla en el cuadro N° 01 del anexo. Estos porcentajes de germinación nos demuestran una gran variabilidad de la calidad de la semilla empleada, a pesar de que, se han utilizado frutos seleccionados y desde la preparación de la semilla hasta la siembra habían pasado aproximadamente unos 30 días, en condiciones apropiadas de conservación.

Con respecto a la energía germinativa y aplicando la tabla de clasificación de Púdicó Nico (1981), la semilla se puede calificar como muy buena, porque la germinación se llevo acabo dentro del rango de 6 a 10 días, habiéndose obtenido un rango de 9.79.

En relación al índice de vigor y utilizando la tabla de Agrawal (1989), la semilla que se utilizo se puede calificar como muy buena por haber alcanzado un índice de vigor de 28.6.

Referente al periodo de latencia podemos indicar que la germinación se inicio a los 10 días posteriores a la siembra, lo cual nos indica que la semilla ha tenido un periodo de latencia corto, en condiciones practicas de campo.

De lo contrario se ha determinado la germinación a los 06 días posteriores a la siembra en condiciones de laboratorio, niveles que nos demostrarían que se tratarían de una semilla recién preparadas y de buena calidad, resultado que se ha notado en la calidad de las plantas obtenidas a nivel de viveros y a la resistencia al stres (recuperación), cuando las plantas habían sido trasladadas a campo definitivo.

Otras de las condiciones que ha favorecido el proceso de germinación y el crecimiento de la planta ha sido la precipitación pluvial, pues la siembra en vivero y el trasplante definitivo se hicieron en la temporada lluviosa (enero – mayo ) mes en las cuales aparecieron la floración de plantas femeninas y hermafroditas, las cuales se pueden considerar como muy alentadoras porque se trabajaron con plantas precoces en comparación con otros ambientes tropicales en las que la aparición de las flores comienza a partir de 06 meses de la siembra. **ANON (1981).**

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones.

1. El mayor porcentaje de germinación en promedio de semillas de papaya fue en el tratamiento  $A_1B_2C_2$  (redondo-parte inferior-tercio intermedio);  $A_2B_1C_3$  (alargado – parte superior – tercio inferior) y  $A_2B_2C_3$  (alargado – parte inferior – tercio inferior) con 84.91%, 81.96% y 79.75%.
2. Hay una alta interacción entre las variables forma del fruto (A), posición del fruto en la planta (B) y posición de las semillas dentro del fruto (C).
3. En las plantas donde las semillas estaban situadas en el tercio inferior ( $C_3$ ) el porcentaje de germinación fue de 74.34%
4. En la interacción del factor  $A_1$  (redondo) y el factor  $B_2$  (parte inferior de la planta), el porcentaje de germinación fue de 79.86%.
5. En la interacción del factor  $A_2$  (alargada) y  $C_3$  (tercio inferior) fue de 80.87% de germinación.
6. En la interacción  $B_2$  (parte inferior) y  $C_3$  (tercio inferior) fue de 79.04% de germinación.
7. El mayor promedio de plantas machos fue de 9 para los tratamientos  $A_1B_1C_3$  (redondo – parte superior – tercio inferior);  $A_1B_1C_1$  (redondo – parte superior – tercio superior).

8. El mayor promedio de plantas machos fue de 8 para el factor  $A_1$  (redondo).
9. En la interacción  $A_1$  (redondo) y  $B_1$  (parte superior) el numero de plantas machos fue de 9.
10. Para  $B_2$  (parte inferior de la planta) el número de plantas machos fue de 7.
11. Los mayores promedios se dieron en los tratamiento  $A_1B_2C_3$  (redondo – parte inferior – tercio inferior), y  $A_1B_2C_2$  (redondo – parte inferior – tercio intermedio) siendo el numero de plantas femeninas fue de 8.
12. Para el factor  $A_1$  (redondo) el promedio de plantas hembras fue de 7.
13. Para las plantas hermafroditas los promedios mayores fueron de 6 y 5 que correspondieron a los tratamientos  $A_2B_1C_3$  (alargado – parte superior – tercio inferior),  $A_2B_1C_1$  (alargado – parte superior – tercio superior);  $A_2B_1C_2$  (alargado – parte superior – tercio intermedio).
14. El factor  $A_2$  (alargado) mostró mayor promedio de plantas hermafroditas.
15. La energía germinativa, índice de vigor y período de latencia fue aceptable según las condiciones de manejo de la semilla.
16. De acuerdo al porcentaje de germinación y el número de plantas femenina y hermafroditas fue aceptable la producción de plantas productivas.



## **5.2 Recomendaciones.**

1. Las plantas de mejor conformación y con características de ser consideradas plantas productivas, deben ser evaluadas hasta el rendimiento de frutas por planta y por parcela.
2. Realizar procesos de selección masal con la descendencia de las plantas madres de mayor potencialidad productiva.
3. Realizar estudios agronómicos y de rendimiento posterior con la descendencia.
4. Eliminar aquellas plantas de floración masculina para evitar cruces indeseables.
5. De acuerdo a los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación en la presente tesis se recomienda, sembrar los tratamientos 5, 6, 7,8 y 9 ya que estas obtuvieron mayor numero de plantas productivas.
6. Utilizar semillas para siembra del factor  $A_2$  (forma alargada), ya que en ella muestra mayor promedio de plantas hermafroditas.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ACEVEDO R. (1999), Edafología para la Agricultura, Segunda Edición, España.
- ANON, (1981), Calidad del Sembrío de Semillas del Papayo, México.
- ARCE C. (1994), Investigación Científica Conceptos Métodos y modelos, Editorial ABEDUL, Lima-Perú.
- AMIEL PEREZ (1993), Metodología de la Investigación Científica, Primera edición, Lima – Perú.
- CALZADA B. (1990), El Cultivo del Papayo, artículo científico, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú
- CAMACHO M .L. et al (1994), Dormición de Semillas, editorial Trillas, primera edición, México.
- DOWNIE (1986), Métodos Estadísticos Aplicados, Quinta edición, México.
- FERWERDA (1987), Genotecnia de Cultivos Tropicales Perennes, 1º Edición , México, Pág. 374
- FLORES P. S. (1997), Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos, Editorial Mirigraf, Iquitos-Perú
- GALAN S. V. (1992), Los Frutales Tropicales en los sub. Trópicos, Primera edición, Editorial Mundi Presa, España.
- GONZALES G. H. (1996), Frutales de la Selva, Primera edición, Iquitos-Perú.

- INIA (1995), Reunión del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agraria, Perú.
- KALLIOLA R. F. (1998), Geología y Desarrollo Amazónico. Estudio Integrado en la Zona de Iquitos – Perú.
- KERNICH M. D.(1961), Las Semillas Agrícolas y Hortícola. Producción de Semillas de Determinados Cultivos.
- LEAL P. F. (1986), Manual de Practica de Fruticultura, Primera edición, San José-Costa Rica.
- LIFTLE T. M. (1989), Métodos Estadísticos para la Investigación en Agricultura, Segunda edición, editorial Trillas, México.
- MAGIÑA (1998), Diccionario Enciclopédico Ilustrado VADEMECUM. Tomo III Botánica, Iquitos – Perú.
- MILTHORPE F. L. et al (1982), Introducción a la Fisiología de los Cultivos, editorial Hemisferio Sur, segunda edición, Argentina.
- MORIN CH. (1965), Cultivos de Frutales Tropicales y menores, Primera edición, Editorial UNALM, Lima-Perú.
- RODRIGUEZ P. C. (1995), Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Tenerife-Islas Canarias.
- SAMSON J. A. (1991), Fruticultura Tropical, Segunda Edición, México.
- SALDAÑA P. G. (1970), Tesis en Rendimiento Comparativo de 16 Progenies de Papayo en Iquitos, Perú.

STOREY W (1958), Modificación y expresión en el sexo de la papaya.

VASQUEZ M. A. (1998), Cultivos Tropicales Industriales Asignatura

Obligatoria de la UNAP, Agronomía – Perú.

[www.semillasdelcaribe.com.pe](http://www.semillasdelcaribe.com.pe).

# ANEXO

**CUADRO 1: DATOS ORIGINALES DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE PAPAYO *Carica papaya L.***

Bloques	A1						A2					
	B1			B2			B1			B2		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	61	57	50	68	76	63	62	69	64	58	37	61
2	64	63	52	78	83	72	70	79	89	61	41	84
3	68	65	63	81	94	95	73	85	90	62	61	91
4	64	62	55	76	84	77	68	78	81	60	46	79

**CUADRO 2: DATOS TRANSFORMADOS A LA RAIZ CUADRADA DEL PORCENTAJE DE GERMINACION EN EL CULTIVO DE LA “PAPAYA” *Carica papaya L.***

Bloque	A1						A2						Total
	B1			B2			B1			B2			
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
1	51,35	49,02	45,00	55,55	60,67	52,54	51,94	56,17	53,13	49,60	37,46	51,35	613,78
2	53,13	52,54	46,15	62,03	65,65	58,05	56,79	62,72	70,63	51,35	39,82	66,42	685,28
3	55,55	53,73	52,54	64,16	75,82	77,08	58,69	67,21	71,56	51,94	51,35	72,54	752,17
4	53,13	51,94	47,87	60,67	66,42	61,34	55,55	62,03	64,16	50,77	42,71	62,72	679,31
BC	213,16	207,23	191,56	242,41	268,56	249,01	55,55	248,13	259,48	203,66	171,34	253,03	2730,54
A	A1=1371,93						A2=1358,61						2730,54
B	B1=1342,53						B2=1388,01						2730,54
C	C1=882,20			C2=895,26			C3=953,08						2730,54
AB	A1B1=611,95			A1B2=759,98			A2B1=730,58			A2B2=628,03			2730,54
AC	A1C1=455,57		A1C2=475,79		A1C3=440,57		A2C1=426,63		A2C2=419,47		A2C3=512,51		2730,54
3C	B1C1=436,13		B1C2=455,36		B1C3=451,04		B2C1=446,07		B2C2=439,90		B2C3=502,04		2730,54

**CUADRO 3: DATOS ORIGINALES DEL N° DE PLANTAS MACHOS EN  
EL CULTIVO DE LA “PAPAYA” *Carica papaya L.***

Bloques	A1						A2					
	B1			B2			B1			B2		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	10	8	10	6	6	4	5	4	4	6	9	6
2	6	6	8	7	6	6	4	4	2	9	6	11
3	9	10	10	10	6	8	2	3	3	8	11	9
4	10	9	8	7	11	9	5	6	5	4	8	5

**CUADRO 4: DATOS TRANSFORMADOS A LA RAIZ CUADRADA DEL  
N° DE PLANTAS MACHOS EN EL CULTIVO DE LA “PAPAYA” *Carica  
papaya L.***

Bloque	A1						A2						Total
	B1			B2			B1			B2			
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
1	3,16	2,83	3,16	2,45	2,45	2,00	2,24	2,00	2,00	2,45	3,00	2,45	30,19
2	2,45	2,45	2,83	2,65	2,45	2,45	2,00	2,00	1,41	3,00	2,45	3,32	29,46
3	3,00	3,16	3,16	3,16	2,45	2,83	1,41	1,73	1,73	2,83	3,32	3,00	31,78
4	3,16	3,00	2,83	2,65	3,32	3,00	2,24	2,45	2,24	2,00	2,83	2,24	31,96
BC	11,77	11,44	11,98	10,91	10,67	10,28	7,89	8,18	7,38	10,28	11,6	11,01	123,39
A	A1=67.05						A2=56.34						123,39
B	B1=58.64						B2=64.75						123,39
C	C1=40.85			C2=41.89			C3=40.65						123,39
AB	A1B1=35.19			A1B2=31.86			A2B1=23.45			A2B2=32.89			123,39
AC	A1C1=22.68		A1C2=22.11	A1C3=22.26		A2C1=18.17	A2C2=19.78		A2C3=18.39				123,39
BC	B1C1=19.66		B1C2=19.62	B1C3=19.36		B2C1=21.19	B2C2=22.27		B2C3=21.29				123,39

**CUADRO 5: DATOS ORIGINALES DEL N° DE PLANTAS FEMENINAS  
EN EL CULTIVO DE LA “PAPAYA” *Carica papaya L.***

Bloques	A1						A2					
	B1			B2			B1			B2		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	3	6	6	9	10	11	5	8	4	10	4	8
2	10	10	8	9	10	8	8	2	6	4	4	3
3	7	6	6	6	9	7	5	3	9	4	3	6
4	5	7	8	6	4	7	5	7	4	5	2	1

**CUADRO 6: DATOS TRANSFORMADOS A LA RAIZ CUADRADA DEL  
N° DE PLANTAS FEMENINAS EN EL CULTIVO DE LA “PAPAYA”  
*Carica papaya L.***

Bloque	A1						A2						Total
	B1			B2			B1			B2			
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
1	1,73	2,45	2,45	3,00	3,16	3,32	2,24	2,83	2,00	3,16	2,00	2,83	31,17
2	3,16	3,16	2,83	3,00	3,16	2,83	2,83	1,41	2,45	2,00	2,00	1,73	30,56
3	2,65	2,45	2,45	2,45	3,00	2,65	2,24	1,73	3,00	2,00	1,73	2,45	28,80
4	2,24	2,65	2,83	2,45	2,00	2,65	2,24	2,65	1,41	2,24	1,41	1,00	25,77
BC	9,78	10,71	10,56	10,90	11,32	11,45	9,55	8,62	8,86	9,40	7,14	8,01	116,30
A	A1=64.72						A2=51.58						116,30
B	B1=58.08						B2=58.22						116,30
C	C1=39.63			C2=37.79			C3=38.88						116,30
AB	A1B1=31.05			A1B2=33.67			A2B1=27.03			A2B2=24.55			116,30
AC	A1C1=20.68	A1C2=22.03	A1C3=22.01	A2C1=18.95	A2C2=15.76	A2C3=16.87							116,30
BC	B1C1=19.33	B1C2=19.33	B1C3=19.42	B2C1=20.30	B2C2=18.46	B2C3=19.46							116,30



**CUADRO 7: DATOS ORIGINALES DEL N° DE PLANTAS HERMAFRODITAS EN EL CULTIVO DE LA “PAPAYA” *Carica papaya*L.**

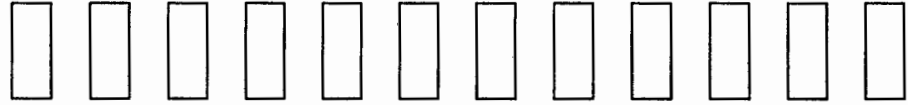
Bloques	A1						A2					
	B1			B2			B1			B2		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	0	0	0	0	0	0	6	4	6	0	3	1
2	0	0	0	0	0	0	4	8	8	3	5	1
3	0	0	0	0	0	0	9	6	4	2	2	1
4	0	0	0	0	0	0	4	3	7	5	6	10

**CUADRO 8: DATOS TRANSFORMADOS A LA RAIZ CUADRADA DEL N° DE PLANTAS HERMAFRODITAS EN EL CULTIVO DE LA “PAPAYA” *Carica papaya* L.**

ue	A1						A2						Total
	B1			B2			B1			B2			
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,65	2,24	2,65	1,00	2,00	1,41	17,95
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,24	3,00	3,00	2,00	2,45	1,41	20,1
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,16	2,65	2,24	1,73	1,73	1,41	18,92
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,24	2,00	2,83	2,45	2,65	3,32	21,49
	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	10,29	9,89	10,72	7,18	8,83	7,55	78,46
	A1=24,00						A2=54,46						78,46
	B1=42,90						B2=35,56						78,46
	C1=25,47			C2=23,72			C3=26,27						78,46
	A1B1=12,00			A1B2=12,00			A2B1=30,90			A2B2=23,56			78,46
	A1C1=8,00		A1C2=8,00		A1C3=8,00		A2C1=17,47		A2C2=18,72		A2C3=18,27		78,46
	B1C1=14,29		B1C2=13,89		B1C3=14,72		B2C1=11,18		B2C2=12,83		B2C3=11,55		78,46

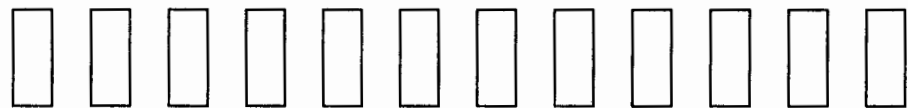
## CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

### Bloque IV



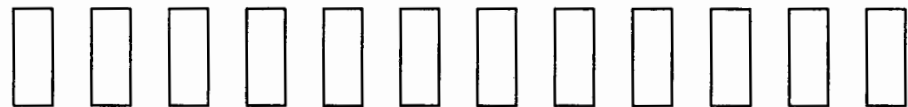
T12 T6 T8 T11 T3 T4 T1 T9 T7 T5 T10 T2

### Bloque III



T2 T3 T1 T5 T6 T12 T10 T8 T9 T4 T11 T7

### Bloque II



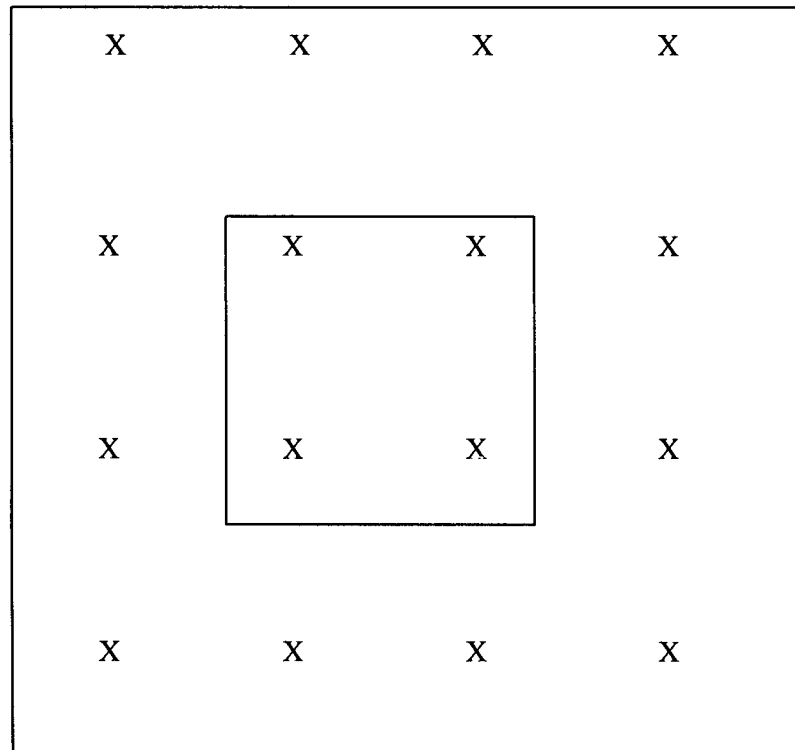
T7 T5 T3 T11 T1 T4 T2 T6 T12 T8 T10 T9

### Bloque I



T11 T8 T3 T5 T7 T4 T9 T1 T10 T2 T12 T6

## CROQUIS DE LA PARCELA



X: Unidad experimental (planta de papayo)

Nº de plantas/parcela: 16 plantas de papayo

4 plantas de papayo: Área útil de plantas competentes

Distanciamiento: 2.0 x 2.0 m.

Área útil: 4m<sup>2</sup>

Nº de plantas/bloque: 192 plantas de papayo

Nº de plantas/experimento: 768 plantas

**DATOS METEOROLÓGICOS SEGÚN EL SERVICIO DE  
HIDROGRAFIA Y NAVEGACIÓN DE LA AMAZONIA**

mes	temperaturas		Precipitación pluvial	humedad relativa %
	máxima	mínima		
<b>Septiembre</b>	32,20	23,20	120,50	88,00
<b>Octubre</b>	32,50	22,90	140,30	88,00
<b>Noviembre</b>	33,30	22,90	126,60	87,20
<b>Diciembre</b>	33,00	22,30	129,10	86,00
<b>Enero</b>	28,00	23,10	116,90	82,00
<b>Febrero</b>	25,60	23,10	65,30	72,00
<b>Marzo</b>	29,10	24,90	94,00	80,30
<b>Abril</b>	27,20	23,00	100,00	81,30
<b>Mayo</b>	27,60	24,00	87,00	79,00
<b>promedio</b>	<b>29,83</b>	<b>23,26</b>	<b>108,85</b>	<b>82,64</b>

## INFORME TECNICO DE ANALISIS DE SUELO

**A :** EDGAR ITURRARAN GARCIA

**ASUNTO:** REMITE RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICOS DE MUESTRA DE SUELO.

**FECHA :** IQUITOS 06 DE JUNIO DEL 2005.

**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** ZUNGAROCOCHA-PROYECTO RAICES Y TUBERCULOS.

**PROFUNDIDAD :** 0-20cm.

**MOTIVO DE ESTUDIO:** ANÁLISIS DEL SUELO – PROPIEDADES.

**CONDICION DE LA MUESTRA:**

Se resepcionó en el laboratorio de análisis una (01) muestra de suelo seco, cuyos parámetros evaluados registran los siguientes resultados.

FECHA: IQ.06/06/05

MUESTRA: SUELO

Nº MUESTRA: 01

PARÁMETROS	METODOLOGIA	UNIDAD	CONCENTRACION	
			M1	INTERPRETACION
Textura:				
Arena	Hidrométrica	(%)	58.30	Franco Arcillo Arenos
Arcilla	Hidrométrica	(%)	31.12	
Limo	Hidrométrica	(%)	10.58	
PH	Potenciometría		5.40	Extremadamente ácido
Materia Orgánica	Gravimetría (Oxidación H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	(%)	2.15	Medio
Calcio Ca+2	Complexometría (Versenato)	meq/100g	4.71	Bajo
Magnesio Mg+2	Complexometría (Versenato)	meq/100g	3.86	Bajo
Potasio K+	Espectrofometría HACH 2000	meq/100g	0.77	Bajo
Sodio Na+	Espectrofometría HACH 2000	meq/100g	0.51	Bajo
Aluminio C (Al+3..H)	Espectrofometría HACH 2000	meq/100g	6.19	Bajo
Fósforo P+3	Espectrofometría HACH 2000	p.p.m.	14.80	Alto
Conductibilidad Eléctrica	Conductímetro	(Umhos)	3.10	Bajo
C.I.C.	Cálculo	meq/100g	8.75	Bajo

Leyenda: M1: Suelo Zungarococha- Proyecto Raíces y Tubérculos

**CONCLUSIONES:**

Es un suelo extremadamente ácido

Con respecto a la materia orgánica es de condición media

Por la textura es un suelo franco arcillo arenoso

La CIC nos indica que es un suelo de condición bajo