



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE TRES ABONOS VERDES, SOBRE LAS  
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL  
CULTIVO *Brassica oleracea L.*, Var. Snow White (COLIFLOR),  
EN UN SUELO DE BAJA FERTILIDAD, ZUNGAROCCHA,  
SAN JUAN, LORETO”**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por**

**LEONCIO EMILIO MUÑOZ CULQUI**

**Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**IQUITOS – PERU**

**2014**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación publica el día 05.de diciembre del 2014, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela Profesional de Agronomía, para optar el título de:

## **INGENIERO AGRONOMO**

---

**Ing° JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
**Presidente**

---

**Ing° MIGUEL ARISTIDES PEREZ MARIN, M.Sc.**  
**Miembro**

---

**Ing° JULIO PINEDO JIMENEZ**  
**Miembro**

---

**Ing° RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
**Asesor**

---

**Ing° JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.**  
**Decano (e)**

## DEDICATORIA

A mis padres **Gloria y Yuri**, con mucho amor, por el apoyo incondicional brindado a mi persona, que me permitió alcanzar mi meta trazada.

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ingeniero **M.Sc. RONALD YALTA VEGA**, Profesor Principal de la Facultad de Agronomía – UNAP, por su acertada orientación como Asesor en la elaboración de la presente Tesis.
- Al Bach. en Ciencias agronómicas **JOSE REATEGUI ZAMBRANO**, Co – Asesor, por su invaluable y alto espíritu de colaboración en el trabajo de campo.
- Al Ing. **TULIO J. CHUMBE AYLLON**, por su colaboración en el Análisis de los datos originales de campo.

## INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	03
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	04
<b>INTRODUCCION</b> .....	08
<b>CAPTITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	09
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES .....	09
1.1.1 Descripción del problema .....	09
1.1.2 Hipótesis general.....	10
1.1.3 Hipótesis específica .....	10
1.1.4 Identificación de las variables .....	10
1.1.5 Operacionalización de las variables .....	11
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION .....	11
1.2.1 Objetivo general .....	11
1.2.2 Objetivos específicos .....	11
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA .....	12
1.3.1 Justificación.....	12
1.3.2 Importancia .....	12
<b>CAPITULOII: METODOLOGIA</b> .....	13
2.1 MATERIALES.....	13
2.1.1 Ubicación del Área de estudio.....	13
2.1.2 Ecología .....	13
2.1.3 Abonos .....	13
2.1.4 Material experimental .....	14
2.1.5 Tratamientos en estudio.....	14
2.1.6 Diseño experimental.....	14
2.1.7 Análisis de variancia.....	15
2.1.8 Distribución de los Tratamientos (Aleatorización) .....	15
2.1.9 Caracterización del área experimental .....	16
2.1 METODOS .....	17
2.2.1 Preparación del terreno.....	17
2.2.2 Abonamiento en el almacigo.....	17
2.2.3 Siembra en el almacigo.....	17
2.2.4 Trasplante .....	18
2.2.5 Aplicación de abonos orgánicos.....	18
2.2.6 Labores culturales .....	18
2.2.7 Control fitosanitario .....	19

2.2.8 Cosecha.....	19
2.2.9 Aspectos agronómicos.....	19
<b>CAPITULO III: REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>20</b>
3.1 MARCO TEORICO.....	20
3.2 MARCO CONCEPTUAL.....	37
<b>CAPITULO IV: ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
4.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm).....	42
4.2 EXTENSION DE LA PLANTA (cm).....	43
4.3 DIÁMETRO DE PELLA (cm).....	45
4.4 RENDIMIENTO DE PELLA (t/ha).....	46
4.5 PESO TOTAL DE LA PLANTA (g/planta).....	48
<b>CAPITULO V: DISCUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>57</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	57
5.2 RECOMENDACIONES.....	57
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro N° 01 Análisis de variancia.....	15
Cuadro N° 02: Aleatorización de los tratamientos.....	15
Cuadro N° 03: Composición nutricional de la coliflor.....	25
Cuadro N° 04: Análisis de Variancia de altura de la planta (cm).....	42
Cuadro N° 05: Prueba de Duncan de altura de la planta (cm).....	42
Cuadro N° 06: Análisis de Variancia de Extensión de la planta (cm).....	43
Cuadro N° 07: Prueba de Duncan de extensión de la planta (cm).....	44
Cuadro N° 08: Análisis de Variancia de Diámetro de pella (cm).....	45
Cuadro N° 09: Prueba de Duncan de Diámetro de pella (cm).....	45
Cuadro N° 10: Análisis de variancia de Rendimiento de pella (t/ha).....	46
Cuadro N° 11: Prueba de Duncan de Rendimiento de pella (t/ha).....	47
Cuadro N° 12: Análisis de Variancia de peso total de la planta (g/planta).....	48
Cuadro N° 13: Prueba de Duncan de peso total de la planta (g/planta).....	49

## INDICE DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico N° 01: Altura de la planta (cm).....	43
Gráfico N° 02: Extensión de la planta (cm) .....	44
Gráfico N° 03: Diámetro de pella (cm) .....	46
Gráfico N° 04: Rendimiento de pella (t/ha).....	47
Gráfico N° 05: peso total de planta (g/planta) .....	49

## INDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo N° 01: Análisis de caracterización del suelo.....	62
Anexo N° 02: Composición nutricional de la gallinaza.....	63
Anexo N° 03: Composición nutricional del <i>Pueraria phaseoloides</i> .....	63
Anexo N° 04: Composición nutricional del <i>Desmodium heterocarpon</i> .....	64
Anexo N° 05: Composición nutricional del <i>Centrosema pubescens</i> .....	64
Anexo N° 06: Datos originales de altura de planta (cm) .....	65
Anexo N° 07: Datos originales de extensión de la planta (cm).....	65
Anexo N° 08: Datos originales de diámetro de pella (cm) .....	65
Anexo N° 09: Datos originales de peso de pella (g/planta) .....	66
Anexo N° 10: Datos originales de rendimiento de pella (t/ha) .....	66
Anexo N° 11: Datos originales del peso total de la planta (g/planta) .....	66
Anexo N° 12: Datos meteorológicos (Febrero 2013 – Abril 2013).....	67
Anexo N° 13: Croquis del experimento.....	68
Anexo N° 14: Galería fotográfica .....	69

## GALERIA FOTOGRAFICA

	<b>Pág.</b>
Foto N° 01: Ubicación del terreno donde se realizó el experimento .....	69
Foto N° 02: Parcelas trasplantadas .....	69
Foto N° 03: Después del trasplante .....	70
Foto N° 04: Evaluación de altura de la planta.....	70
Foto N° 05: Evaluación de la extensión de la planta .....	71
Foto N° 06: Evaluación de diámetro de pella.....	71

## INTRODUCCION

La coliflor pertenece a la familia Brassicacea, que se cultiva para el consumo de sus inflorescencias de color blanco, tupidas y compactas formadas por un conjunto de pequeños botones florales.

La coliflor es una hortaliza que podemos incorporar en nuestra dieta, pues son muchas las propiedades de las que nos podemos aprovechar, como reforzar el sistema inmunitario dado a su poder antioxidante, reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, etc.

**[www.enbuenasmanos.com](http://www.enbuenasmanos.com)**

Los abonos verdes son cultivos de coberturas agregados primariamente para incorporar nutrientes y materia orgánica al suelo. En estas siembras no se utilizan para el consumo, sino que se usan exclusivamente para incorporarlas a la tierra como abono. Los abonos verdes usualmente cumplen múltiples funciones, que incluyen la mejora y la protección del suelo.

Los abonos verdes incrementan el porcentaje de materia orgánica fresca (biomasa) en el suelo, así se mejora la entrada y retención de agua, aireación, y otras propiedades biológicas y físicas del suelo.

El presente estudio compara el efecto de la biomasa del *Pueraria phaseoloides* (Kudzu), *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens*, como abonos verdes, sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo *Brassica oleracea* L. Var. Snow White (Coliflor), en un suelo de baja fertilidad, ya que son plantas herbáceas, perenne de crecimiento rastrero, volubles, de sistema radicular fuerte y profundo, produce nódulos profusamente y en forma natural, de descomposición rápida, y aportan al suelo elementos nutritivos esenciales, especialmente el nitrógeno.



## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

##### 1.1.1 Descripción del problema

La mayor parte de los suelos amazónicos son de baja fertilidad debido a la acidez del suelo, bajo contenido de nutrientes, bajo contenido de materia orgánica, baja CIC y a la historia geológica de la región.

La pérdida de los nutrientes por lavado o por erosión no puede ser reemplazada por la meteorización del subsuelo, como sucede en las regiones más templadas.

Los suelos amazónicos también tienen una baja capacidad de retención de nutrientes, que se originan de la descomposición de la materia orgánica. Esto se debe, en parte, a la alta concentración de aluminio e hidrógeno, que ocupan los espacios en que los nutrientes deberían ser retenidos. El aluminio comprende un alto porcentaje de los minerales del suelo. El hidrógeno proviene de los ácidos orgánicos formados en la materia orgánica de la capa superior del suelo. [www.peruecologico.com.pe](http://www.peruecologico.com.pe)

A pesar de la poca capacidad del suelo de retener los nutrientes, el presente trabajo de investigación, pretende recuperar los nutrientes perdidos por lixiviación y recuperar su fertilidad natural a través de la incorporación de la biomasa de especies de fabáceas, como son el *Pueraria phaseoloides* (Kudzu), *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens*, como abonos verdes en la producción de hortalizas, como es el caso del cultivo *Brassica oleracea* L. Var. Snow White (coliflor), en la localidad de Zungarococha.

### 1.1.2 Hipótesis general

Los abonos verdes, incorporados en el suelo, mejorara las características agronómicas y el rendimiento del cultivo *Brassica oleracea L. Var. Snow White*(coliflor).

### 1.1.3 Hipótesis específica

Al menos uno de los tres abonos verdes, incorporados en el suelo mejorara las características agronómicas y rendimiento del cultivo *Brassica oleracea L. Var. Snow White* (coliflor).

### 1.1.4 Identificación de las variables

#### **Variable independiente: (X)**

##### **X1: Abonos verdes**

X1.1: Gallinaza

X1.2: Biomasa de *Pueraria phaseloides* (Kudzu)

X1.3: Biomasa de *Desmodium heterocarpon*

X1.4: Biomasa de *Centrosema pubescens*

#### **Variable dependiente: (Y)**

##### **Y1: Características agronómicas**

Y1.1: Altura de la planta (cm)

Y1.2: Extensión de la planta

Y1.3: Diámetro de pella (cm)

Y1.4: Rendimiento (t de pella/ha)

Y1.5: Costo de producción

### 1.1.5 Operacionalización de las variables

#### Variables Independientes (X)

##### **XI: Abonos verdes**

X1.1: 30 t de Gallinaza/ha

X1.2: 30 t de biomasa de *Pueraria phaseoloides* (Kudzu)/ha

X1.3: 30 t de biomasa de *Desmodium heterocarpon*/ha

X1.4: 30 t de biomasa de *Centrosema pubescens*/ha

#### Variables dependientes (Y)

##### **Y1: Características agronómicas**

Y1.1: Altura de planta (cm)

Y1.2: Extensión de la planta (cm)

Y1.3: Diámetro de pella (cm)

Y1.4: Rendimiento de pella (t/ha)

Y1.5: Costo de producción (S/.)

## 1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.2.1 Objetivo general

Evaluar las características agronómicas, rendimiento y Costo de producción del cultivo *Brassica oleracea* L. (coliflor), Var. Snow White, con aplicación de tres abonos verdes (*Pueraria phaseoloides*, *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens*)

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar las características agronómicas del cultivo de la coliflor, con aplicación de tres abonos verdes (*Pueraria phaseoloides*, *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens*)

- Evaluar el rendimiento del cultivo de la coliflor, con aplicación de tres abonos verdes (*Pueraria phaseoloides*, *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens*)
- Determinar el Costo de producción.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

#### 1.3.1 Justificación

Las características físicas y químicas de los suelos de “tierra firme” de Zungarococha, tiene muchas deficiencias físicas y químicas, sobre todo las nutricionales, limitando el desarrollo y producción de las hortalizas en la zona. Por tales características el uso de la biomasa de algunas fabáceas como son *Pueraria phaseoloides* (Kudzu), *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens* como abonos verdes mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo tal como lo afirma [www.ceadu.org](http://www.ceadu.org)., donde nos indica que, La biomasa de estos cultivos aportan los nutrientes absorbidos en la profundidad del suelo y son liberados gradualmente durante el proceso de descomposición.

#### 1.3.2 Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación es demostrar que la biomasa de *Pueraria phaseoloides* (Kudzu), *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens*, pueden ser utilizados como abonos verdes, para mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, en la producción del cultivo *Brassica oleracea* L. Var. Snow White (coliflor) y de esta manera evitar el uso de fertilizantes “químicos” que contaminan el ambiente, obteniendo productos sanos y de calidad en la cosecha.

## CAPITULO II

### METODOLOGIA

#### 2.1 MATERIALES

##### 2.1.1 Ubicación del Área en estudio

El presente estudio, se llevo a cabo en un suelo de “tierra firme”, de baja fertilidad, ubicado en el Fundo Zungarococha, Proyecto de “Animales menores”, de la facultad de Agronomía de la UNAP, a 45 minutos en ómnibus al Sur de la ciudad de Iquitos.

Su ubicación geográfica está comprendido entre 3° 41' 10" Latitud Sur y 73° 14' 5" Longitud Oeste, cuya altitud se ubica a 131 m.s.n.m.

##### 2.1.2 Ecología

**Clima:** Según ONERN (1991), el clima es cálido, lluvioso, con temperatura promedio anual de 26°C, precipitación promedio anual de 2,932 mm y la evaporación promedio anual es de 408 mm.

**Vegetación:** Bosque cálido tropical

**Suelo:** El suelo es de baja fertilidad, no inundable, de pH ácido, clase textural Franco arenoso, mediana proporción de materia orgánica, contenido medio de fósforo disponible, bajo contenido de potasio disponible, baja Capacidad de Intercambio Catiónico (Anexo N° 1: Análisis de suelo).

##### 2.1.3 Abonos

Se utilizó Gallinaza (Estiércol de aves de postura), en el tratamiento testigo (T1), se incorporó abonos verdes (*Pueraria phaseoloides*, *Desmodium heterocarpon* y *Centrosema pubescens*), a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup> (30 t/ha), en los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

#### 2.1.4 Material experimental

Se utilizó el cultivo *Brassica oleracea L.*, Var. Botrytis, Híbrido Snow White (coliflor), cuyas características son:

Pureza:	80%
Porcentaje de germinación:	80%
Forma de la cabeza:	Cilíndrica
Compactación de la cabeza:	Dura
Color de la cabeza:	Crema
Tallo de la planta:	Cilíndrico y recto
Raíz:	Fasciculada
Periodo vegetativo:	60 días después del trasplante
Procedencia	Taiwán
Peso promedio	500 g/pella
Fuente:	Catalogo No 14 – 1992. Editado por la Empresa Know you Seul

#### 2.1.5 Tratamientos en estudio:

T1: 30 t de Gallinaza/ha

T2: 30 t de *Pueraria phaseoloides*(Kudzu)/ha

T3: 30 t de *Desmodium heterocarpon*/ha

T4: 30 t de *Centrosema pubescens*/ha.

#### 2.1.6 Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloque Completo al Azar (D.B.C.A.), constituido por 4 tratamientos y cuatro repeticiones o bloques de experimentación. Los datos y resultados obtenidos al final de

la experimentación, fueron sometidos a un análisis de varianza y a la prueba de Duncan, con el fin de obtener conclusiones valederas.

### 2.1.7 Análisis de variancia

Se tuvieron en cuentas las siguientes fuentes de variabilidad de acuerdo al diseño de investigación aplicado.

**Cuadro N° 01: Análisis de variancia**

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 3 = 9$
Total	$(r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$

### Modelo Aditivo lineal

- $Y_{ij} = U + T_i B_j + E_{ij}$

Donde:

- U = Efecto de la media general
- $B_j$  = Efecto de la j – ésima repetición
- $T_i$  = Efecto del i – ésimo tratamiento
- $E_{ij}$  = Efecto del error de la observación experimental

### 2.1.8 Distribución de los Tratamientos

Los tratamientos fueron distribuidos al azar en cada uno de los bloques de experimentación teniendo en cuenta el diseño estadístico aplicado.

**Cuadro N° 02: Aleatorización de los tratamientos**

Bloque	Tratamientos			
I	T1	T4	T2	T3
II	T2	T1	T3	T4
III	T3	T2	T4	T1
IV	T4	T3	T1	T2

### 2.1.9 Características del área experimental

#### a) De las parcelas:

Numero de parcelas por bloque:	04
Número total de parcelas:	16
Largo de la parcela:	2.5 m.
Ancho de la parcela:	1 m.
Área de la parcela:	2.5 m <sup>2</sup>
Separación entre parcelas:	0.5 m.

#### b) De los Bloques:

Numero de bloques:	04
Largo de bloques:	5.5 m.
Ancho de bloques:	2.5 m.
Separación entre bloques:	1 m.
Área de bloques:	13.75 m.
Nº de plantas/bloque:	40

#### c) Del campo experimental:

Largo:	13 m.
Ancho	5.5 m.
Nº total de plantas:	160
Área del campo experimental:	71.5 m <sup>2</sup>

#### d) Del cultivo

Número de plantas por hilera:	05
Número de plantas por parcela:	10
Distanciamiento entre planta:	0.50 m.
Distanciamiento entre hileras:	0.50 m.



## **2.2 MÉTODOS**

### **2.2.1 Preparación del terreno**

Se ubico el lugar, donde se realizo el presente trabajo de investigación, teniendo en cuenta las características químicas de un suelo de “tierra firme”, de baja fertilidad y que se determino a través de un análisis de suelo.

Se procedió a eliminar manualmente las malezas y arbustos, con la ayuda del machete, luego con la ayuda de una wincha y rafia, se parcelo el terreno de acuerdo al croquis del experimento y el Diseño Experimental (DBCA) y después con la ayuda de palas, rastrillos y azadones se construyó las microparcels de 1 m. de ancho por 2.5 m. de largo y 20 cm de altura.

Paralelamente se construyo la cama almaciguera (1m<sup>2</sup>) para el sembrado a chorro continuo de las semillas de coliflor.

### **2.2.2 Abonamiento en el almacigo**

a.- Se abono con gallinaza a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup>.

### **2.2.3 Siembra en el almacigo**

Se sembró a chorro continuo con fecha 05 de Febrero del 2013, con un distanciamiento de 10 cm. entre hileras; las semillas de *Brassica oleracea L.*, Var. Botrytis, hibrido Snow White (coliflor) utilizando 10 g. de semillas.

### **2.2.4 Trasplante**

Se realizo con fecha 20 de Febrero del 2013, a los 15 días de sembrado en el almacigo; se seleccionaron la mejores plántulas, teniendo en cuenta la altura (15 cm) y el numero de hojas (promedio de 04 hojas/plántula), se utilizo un distanciamiento de 0.5 m. entre plantas y 0.50 m. entre hileras.

### 2.2.5 Aplicación de abonos orgánicos

En el tratamiento T1 (testigo), se aplicó gallinaza a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup>. Previa pesada, se distribuyó uniformemente sobre la superficie de la parcela y luego se incorporó con la ayuda del azadón a una profundidad de 20 cm y con la ayuda del rastrillo se niveló la superficie de la parcela; esta actividad se realizó con fecha 20 de Diciembre del 2012 (60 días antes del trasplante de las plántulas del cultivo de *Brassica oleracea* "coliflor".

En el tratamiento T2 (abonamiento con *Pueraria phaseoloides* a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup>), el material orgánico se obtuvo de los bordes laterales del camino al Proyecto de "Agroforestería". Este material fue picado en forma muy menuda y luego pesado, para distribuirlo uniformemente sobre la superficie de la parcela y luego incorporarlo con la ayuda del azadón a una profundidad de 20 cm. para finalmente nivelar la superficie de la parcela con la ayuda del rastrillo. Esta actividad se realizó con fecha 20 de Diciembre del 2012.

Los materiales orgánicos de *Desmodium heterocarpon* (T3) y *Centrosema pubescens*, se obtuvieron del Proyecto de "Agroforestería" y Proyecto "Vacunos" respectivamente, la metodología del abonamiento es similar al del tratamiento T2 (*Pueraria phaseoloides*). Las actividades se realizaron en la misma fecha que la del tratamiento T2.

### 2.2.6 Labores culturales

#### a) Resiembra

Se realizó a los 07 días después del trasplante (17 de Enero del 2011), cuya finalidad fue la de asegurar el mayor porcentaje de plantas establecidas en el experimento.

#### b) Aporque

Se realizó a los 15 días después del trasplante (08 de Marzo del 2013)

**c) Riego**

Se efectuó en forma manual con la ayuda de la regadera con capacidad de 20 lt., durante la mañana y tarde.

**2.2.7 Control fitosanitario**

**a) En el almacigo**

Se aplicó Lorsban al 2.5% alrededor de las plántulas y Sevin al 5%, espolvoreando cada 7 días para controlar plagas como grillos, grillos topos y otros insectos dañinos.

**b) En las parcelas**

Se aplicó Sevin PS 80 a dosis de 0.3% en aspersion, para controlar la presencia de barrenadores de brotes, larvas devoradoras de hojas y pulgones. Para prevenir la presencia de hongos se utilizó Cupravit a dosis de 0.2%, mezclado con insecticidas.

**2.2.8 Cosecha**

Se realizo con fecha 08 de Abril del 2013, a 45 días después del trasplante.

**2.2.9 Aspectos agronómicos**

- **Altura de la planta.**- Se considero desde el cuello de la raíz (nivel del suelo) hasta la máxima altura alcanzado por la planta (ápice de la parte foliar).

- **Peso promedio de pella por planta.**- Al momento de la cosecha, con la ayuda de la balanza se tomo el peso de la pella por planta por cada tratamiento en estudio para luego convertirlo en Kg. de pella por ha.

-**Diámetro de pella.**- Al momento de la cosecha, con la ayuda de una regla, se midió el diámetro de pella según los tratamientos en estudio

- **Extensión de la planta.**- Con la ayuda de una regla se midió la extensión de la planta teniendo en cuenta la extensión de las hojas basales.

## CAPITULO III

### REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEÓRICO

##### 3.1.1 Origen

- [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com), informa que, diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de *Brassica oleracea* se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre. Esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo. De esta manera, aunque la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual derivaron sería *B. oleracea* y no las especies silvestres mediterráneas. Las evidencias apuntan a una evolución del brócoli y de la coliflor en el Mediterráneo oriental. Sin embargo, es probable que en el camino de diferenciación de estos cultivos, influyeran posibles intercambios de material genético con especies como *B. cretica*.

En un principio el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana, y debido a las intensas relaciones comerciales en la época romana, tendría como resultado su difusión entre distintas zonas del Mediterráneo. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió en Francia, y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII, su cultivo se generaliza por toda Europa y a finales del siglo XVIII se cita su cultivo en España. Finalmente, durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron su cultivo a todo el mundo.

- [www.regmurcia.com](http://www.regmurcia.com), manifiesta que, el origen de la coliflor está ligado al mar Mediterráneo, concretamente a su vertiente oriental, donde se encuentran Asia Menor, Líbano y Siria como referentes históricos de esta verdura. En la actualidad existen otras hipótesis que la asocian a una única especie proveniente de la forma silvestre, introducida en esta área desde la fachada atlántica europea.

Al igual que ocurre con otros alimentos, en un principio era utilizada simplemente como fármaco natural para aliviar los dolores de cabeza o la diarrea. Serían los romanos quienes comenzaron a cultivarla para su producción, comercialización y consumo. Así, debido a las innumerables conquistas durante su época imperial y al rico comercio que mantenían, la introdujeron en algunos países ribereños del *Mare Nostrum*.

No obstante aún pasaría algún tiempo para que las naciones punteras de Europa como Francia e Inglaterra generalizaran el cultivo de esta planta, concretamente en el siglo XVI, llegando a España durante el XVIII.

En la actualidad su consumo se encuentra extendido por prácticamente todos los rincones del globo que poseen climas templados, aunque es China el principal productor. En Europa la lista la encabeza Francia con cerca de 25.300 ha cultivadas.

- [www.frutas/hortalizas.com](http://www.frutas/hortalizas.com), explica que, los tipos cultivados de *Brassica oleracea* se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre. De esta manera aunque la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental. En un principio el cultivo de la coliflor se concentro en la Península Italiana y debido a las intensas relaciones comerciales en la época romana, tendría como resultado su difusión entre distintas zonas del Mediterráneo. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió en Francia y apareció en Inglaterra en 1856. En el siglo XVII su cultivo se generaliza por toda Europa y a finales del siglo XVIII se cita su cultivo en España. Finalmente durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron su cultivo a todo el mundo.

### 3.1.2 Taxonomía y morfología

- [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com), reporta que, la coliflor es una planta, perteneciente a la familia *Cruciferae* y cuyo nombre botánico es *Brassica oleracea* L. var. botrytis.

En estas plantas la inflorescencia se encuentra hipertrofiada, formando una masa de pecíolos y botones foliares apelmazados.

Las selecciones de coliflores tienen los soportes de la flor desarrollados prematuramente; las flores abortan en gran parte y las ramificaciones a lo largo de las cuales están distribuidas, se encuentran engrosadas y, disminuyendo de longitud, forman una especie de corimbo regular que termina en una superficie blanca amontonada. Es decir, las ramificaciones florales, gruesas, blancas, más o menos apretadas, pero sí unidas y muy tiernas, forman una masa que es la cabeza o pella de la coliflor, en la que los rudimentos de las flores están representados por pequeñas asperezas en la parte superior.

Son consideradas como coliflores las coles de pella compacta que no forman brotes laterales, son de color blanco y tienen algunas características morfológicas distintas, como las hojas, más anchas y no tan erguidas, con limbos que cubren generalmente en su totalidad el pecíolo, a no ser en las hojas muy viejas algunas variedades; tienen también los bordes de los limbos menos ondulados, nerviaduras menos marcadas y no tan blancas, así como pellas de mayor tamaño, de superficie menos granulada y sabor más suave.

Existen bastantes diferencias en la compacidad de las pellas, y encontramos variedades de grano muy apretado, en cuyo caso son más resistentes a la subida de la flor, mientras que otras son de tipo medio en relación con este carácter o bien de grano casi suelto que forman una superficie menos granulosa, como afelpada, las cuales son de poco aguante en estado de aprovechamiento para el mercado.

La forma de la pella en la coliflor presenta algunas diferencias que son interesantes para su utilización en las descripciones varietales:

- **Esférico:** la forma de las pellas es relativamente esférica, con base plana reducida, siendo el resto de forma redondeada hasta la cúspide.
- **Abombado:** la base plana es más amplia que en el tipo esférico, la relación del diámetro a la altura es mayor y la forma de la superficie en su mitad superior es más amplia.
- **Cónico:** los rudimentos florales forman aglomerados cónicos parciales, en conjunto toman la forma apuntada o cónica, especialmente apuntada en al cúspide de la pella.
- **Aplanado:** la superficie superior de la pella es tan amplia como la base, siendo la relación diámetro-altura mayor que en el tipo abombado, resultando en conjunto una pella aplastada.
- **Hueco:** es el tipo que forman las pellas más ramificadas interiormente.

En el cultivo de la coliflor se reconocen las siguientes fases:

- 1.-Fase juvenil.
- 2.-Fase de inducción floral.
- 3.-Fase de crecimiento de la pella.

La fase juvenil queda definida como aquel periodo en el que la planta no responde a la acción de las bajas temperaturas que provocan la inducción floral, estando marcada su duración por la formación de un número determinado de hojas, diferente de cada cultivar.

- [www.consumer.com](http://www.consumer.com), reporta que, la coliflor es una inflorescencia de forma redondeada, carnosa y de gran tamaño. Pertenece a la familia de las Crucíferas, que

engloba a más de 300 géneros y unas 3.000 especies propias de regiones templadas o frías del hemisferio norte. El término Brassica, género al que pertenecen, es el nombre latino de las coles. Dentro de dicha familia se encuentran otras muchas variedades: brócoli, col blanca o repollo, col lombarda, coliflor, nabo, rábano, etc.

**Forma:** consta de una parte redonda y blanca denominada masa y una cubierta exterior de hojas.

**Tamaño y peso:** presenta un diámetro de hasta 30 centímetros. Un buen ejemplar puede llegar a pesar más de 2 kilogramos.

**Color:** la masa puede ser de color blanco, verde o violeta, según la variedad a la que pertenezca. Sus hojas son de color verde más o menos intenso.

**Sabor:** posee un sabor suave, en ocasiones con un toque dulzón.

- **Mostacero y Mejia (1993), reportado por Castillo, L.(2000)** en su tesis de investigación, nos indican que, la Coliflor presenta la siguiente Clasificación taxonómica:

REYNO:	PLANTAE
DIVISION:	ANGIOSPERMAE
CLASE:	DICOTYLEDONEAE
ORDEN:	PAPAVERALES
FAMILIA:	BRASSICACEAE
GENERO:	BRASSICA
ESPECIE:	OLERACEA
VARIEDAD:	BOTRYTIS
NOMBRE COMUN:	COLIFLOR



### 3.1.3 Composición nutricional

- [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com), reporta que, la coliflor presenta un bajo contenido en calorías, aunque éste puede variar dependiendo de la variedad empleada y de las condiciones de cultivo. Sin embargo, son ricas en minerales y presentan elevados contenidos en glucosinolatos, especialmente isotiocianato de alilo y butilo, y/o vinil-tio-oxazilina.

**Cuadro N° 03: Composición nutricional de la Coliflor**

<b>Valor nutricional de la coliflor en 100 g de sustancia</b>	
Agua (%)	92
Energía (kcal)	24
Proteína (g)	2.0
Grasa (g)	0.2
Carbohidratos (g)	4.9
Fibra (g)	0.9
Calcio (mg)	29
Fósforo (mg)	46
Hierro (mg)	0.6
Sodio (mg)	15
Potasio (mg)	355
Vitamina A (U.I.)	16
Tiamina (mg)	0.08
Riboflavina (mg)	0.06
Niacina (mg)	0.63
Ácido ascórbico (mg)	71.5
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0.23

- [www.nal.uda.gov](http://www.nal.uda.gov), reporta el valor nutricional de la coliflor de la siguiente manera:

Calorías	: 25 Kcal
Agua	:91.91 g.
Proteína	:1.98 g.
Grasa	:0.21 g.
Cenizas	:0.71 g.
Carbohidratos	:5.20 g.
Fibra	:2.5 g.
Calcio	:22 mg.
Hierro	:0.44 mg.
Fosforo	:44 mg.
Vitamina C	:46.4 mg.

- [www.consumer.es](http://www.consumer.es), reporta lo siguiente:

Composición por 100g. de porción comestible:

Energía (Kcal)	22.2
Agua (ml)	92
Proteínas (g)	2.2
Hidratos carbono g)	3.1
Fibra (g)	2.1
Potasio (mg)	350
Calcio (mg)	22
Fósforo (mg)	60
Magnesio (mg)	16
Folatos (mcg)	69
Vitamina C (mg)	67
Vitamina B6 (mg)	0.2
Mcg = microgramos (millonésima parte de un gramo)	

### 3.1.4 Clima y Suelo

[www.infoagro.com](http://www.infoagro.com), reporta lo siguiente:

#### Temperatura

Las coliflores son algo más sensibles al frío que el brócoli, ya que responden mal a las bajas temperaturas (0°C), afectándole además las altas temperaturas (>26°C). La temperatura óptima para su ciclo de cultivo oscila entre 15.5-21.5°C.

Las variedades y su ciclo se cultivan en relación con las posibles heladas donde se presenten. En estos casos se utilizarán variedades cuyas hojas arropan las pellas cuando alcancen su tamaño de mercado, debiendo cosecharlas antes de que las hojas se abran y dejen de proteger la pella que puede ser dañada entonces por las heladas.

#### Suelo

La coliflor es más exigente en cuanto al suelo que los restantes cultivos de su especie, necesitando suelos con buena fertilidad y con gran aporte de nitrógeno y de agua. En tierras de mala calidad o en condiciones desfavorables no alcanzan un crecimiento óptimo. La coliflor es un cultivo que tiene preferencia por suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo.

El pH óptimo está alrededor de 6.5-7; en suelos más alcalinos desarrolla estados carenciales. Frecuentemente los suelos tienen un pH más bien elevado, por tanto se recomienda la aplicación de abonos que no ejerzan un efecto alcalinizante sobre el suelo.

Los abonos estabilizados no solo no aumentan el pH del suelo, sino que lo pueden bajar 2 ó más unidades en el entorno inmediato de las raíces, siendo su efecto tanto más pronunciado cuanto más alto sea el pH.

[www.frutasyhortalizas.com](http://www.frutasyhortalizas.com), nos dice que la coliflor necesita temperatura de 15 a 20°C, altitud de 1600 a 2500 m.s.n.m. el suelo no considera como factor limitante y pH de 5 a 6.5

### 3.1.5 Producción

**Camargo, S. (1984)**, señala que el rendimiento normal de coliflor de 15,000 a 25,000 Kg/ha; esto dependiendo de la variedad.

- **www.frutas y hortalizas.com, informan que, el** rendimiento aproximado es de 25 ton/ha.

### 3.1.6 Abonado

**www.infoagro.com**, informa que, la coliflor necesita de:

- Nitrógeno.- Principalmente en los primeros 2/3 de su cultivo. La aplicación de nitrógeno en forma de nitrógeno estabilizado reduce la concentración de nitratos en hojas y pella entre un 10-20%. Por ello los abonos estabilizados son especialmente adecuados en el cultivo de la coliflor.

-Fósforo.- No debe excederse en cuanto a su abonado, pues favorece la subida de flor.

-Potasio.- El potasio es muy importante para obtener una cosecha de calidad. Además confiere resistencia a condiciones ambientales adversas (heladas, sequía...) y ataque de enfermedades. La carencia de potasio provoca una acortamiento de los entrenudos y pigmentación violácea en los nervios de las hojas

-En cuanto a las carencias de microelementos, la coliflor es especialmente susceptible a presentar carencias de boro y molibdeno.

Un programa de abonado recomendado en el cultivo de la coliflor sería:

**\* Abonado de fondo:**

- 12-24 tn/ha de estiércol o gallinaza fermentados.
- 600 kg/ha de complejo NPK (15-15-15).
- 240 kg/ha de sulfato de magnesio.

**\* Abonado de cobertera:**

- 240 kg/ha de nitrosulfato amónico a los 10-20 días de la plantación.

- 300 kg/ha de nitrato potásico a los 30-40 días de la plantación.
- **Babilonia, A.; Reategui, J. (1994)**, reportan en su publicación sobre "Hortalizas", que para producir, se requiere utilizar gallinaza a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup>, mezclar bien y dejar en reposo por una semana, pasado el cual y 30 horas antes de la siembra se debe agregar fertilizante completo.

### **Leguminosas tropicales**

Según [www.tiesmexico.calls.cornell.edu](http://www.tiesmexico.calls.cornell.edu), las leguminosas tropicales, son plantas que se encuentran de manera abundante en la mayor parte de los ecosistemas tropicales. Estas plantas tienen como atributo principal desde el punto de vista de forraje para el ganado, altos contenidos de proteína, los cuales varían del 14 al 28% y contenidos de fibra menores al 40%.

Las leguminosas toman un papel muy importante a ayudar a mejorar los suelos desde el punto de vista de fertilidad, pues tienen la propiedad de transformar nitrógeno atmosférico a nitrógeno soluble listo para ser utilizado por las plantas a través de una simbiosis con microorganismos bacterianos del género *Rhizobium*, que se encuentran en las raíces de las plantas formando nódulos.

### **Abono Verde**

[www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es), menciona que, en agricultura, un **abono verde** es un tipo de cultivo de cobertura agregado primariamente para incorporar nutrientes y materia orgánica al suelo. Estas siembras no se utilizan para el consumo, sino que se usan exclusivamente para incorporarlas a la tierra como fertilizante, por eso se las denomina abono "verde".

Típicamente, un cultivo de abono verde crece por un periodo específico, y luego se entierra:

- Segándolo, arándolo e incorporándolo al suelo
- Secándolo con herbicidas de contacto (tipo *Paraquat*), en ambientes de siembra directa

Los abonos verdes usualmente cumplen múltiples funciones, que incluyen la mejora y la protección del suelo:

- Leguminosas para abonos verdes: vicia, alfalfa, meliloto, trébol; hacen fijación nitrogenada por simbiosis con bacterias en sus nódulos radiculares, fijando nitrógeno  $N_2$  atmosférico en la forma que las plantas pueden absorber: formas nítricas (cereales) y formas amoniacales (arroz).
- Los abonos verdes incrementan el porcentaje de materia orgánica fresca (biomasa) en el suelo, así se mejora la entrada y retención de agua, aireación, y otras propiedades biológicas y físicas del suelo.
- El sistema radicular de algunas especies de abonos crecen profundamente en el perfil de suelo, pudiendo acercar a la superficie recursos de nutrientes indisponible para los cultivos comunes de enraizamiento superficial.
- Los cultivos de cobertura comunes compiten con las malezas, previenen la erosión del suelo, y la compactación. Como ciertas especies y cultivares son mejores aún, la selección es importante para elegir el abono superador.
- Algunos cultivos de abono verde, cuando se les permite florecer, proporcionan forraje, y ambiente para insectos polinizadores.

Históricamente, la práctica del abono verde, puede atrasar el ciclo de barbecho (descanso entre cultivos), en la rotación de cultivos.

**Abonos verdes utilizados en el presente experimento:**

***Pueraria phaseoloides* Benth(Kudzu)**

- [www.books.com](http://www.books.com), informa lo sgte:

**Origen**

La *Pueraria phaseoloides* es nativo del sureste asiático Malasia e Indonesia, utilizándose como cobertura en plantaciones de hevea.

En el trópico americano, se ha difundido debido principalmente, a los resultados obtenidos en las estaciones experimentales de Puerto Rico, en donde esta planta ha demostrado ser una buena mejoradora del suelo, así como una excelente forrajera.

**Morfología**

Es una leguminosa herbácea, perenne, de germinación epigea, planta voluble y trepadora, tiene una alta proporción de hojas trifolioladas y de forma triangular ovalada de 5 a 8 cm. de largo, muy pubescentes en la superficie inferior, flores de color púrpura a púrpura intenso, vaina ligeramente curvada y pubescente y de 8 a 10 cm. de largo con 10 a 20 semillas, semillas oblongadas de canto rodado, color marrón a marrón oscuro de tamaño pequeño, hay 87.719 semillas aproximadamente, el sistema radicular es profundo y vigoroso y naturalmente se forman abundantes nódulos.

**Características agronómicas**

[www.casapia.com](http://www.casapia.com), manifiesta que *Pueraria phaseoloides*, botánicamente es una leguminosa tropical herbácea permanente, fuerte, adaptable y trepadora en cuanto a sus raíces, muy profundas.

Es originaria del Asia Sudoriental, Malasia e Indonesia, aunque es habitual encontrarla en toda la zona tropical mundial. Es una planta muy adaptable a todo tipo de tierras, excepto a los suelos especialmente alcalinos, ya que no tolera la salinidad. Es muy resistente a las infecciones por plagas y enfermedades y es del agrado de animales pequeños rumiantes para pastar.

**www.mundo-pecuario.com, reporta la Composición nutricional de *Pueraria phaseoloides* tropical (en prefloración).**

<b>composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	25,00
NDT	%	13,39
Energía digestible	Mcal/kg	x
Energía metabolizable	Mcal/kg	x
Proteína (TCO)	%	3,86
Calcio (TCO)	%	0,22
Fósforo total (TCO)	%	0,11
Grasa (TCO)	%	0,64
Ceniza (TCO)	%	x
Fibra (TCO)	%	10,72

*Pueraria phaseoloides* es una planta de la familia de las leguminosas que contiene isoflavonas, glucósidos, hidratos de carbono, fibra y minerales, además de tener una alta concentración de proteínas y vitaminas A y D.

Como buena leguminosa, gracias a su capacidad de fijación del nitrógeno, se reproduce rápidamente,

*Pueraria phaseoloides* crece bien en suelos con pH de 4.0 a 5.5, no tolera suelos salinos, pero tiene alguna capacidad para soportar condiciones de suelos inundados, sin embargo prefiere suelos estructuralmente estables, no tolera



sobrepastoreo en suelos pobremente drenados, aunque en condiciones tropicales se adapta hasta 2000 msnm, en regiones tropicales húmedas de Colombia se ha observado que a alturas superiores de 800 msnm desaparece, posiblemente como consecuencia de la baja radiación solar. Otra causa de la desaparición de *Pueraria phaseoloides* es la baja fertilidad del suelo y el manejo inadecuado del pastoreo.

#### **Producción de materia seca**

La producción de materia seca, varía entre 5 y 6 tn/ha/año. Bajo corte, el rendimiento de materia seca es de 10 tn/ha/año. Responde bien a aplicaciones de fosforo, particularmente en suelos ácidos, donde con dosis de 50 Kg/ha se han alcanzado producción de materia seca entre 8 y 9 tn/ha.

**www.mundo-pecuario.com**, reporta lo siguiente:

-Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca:	%	25
NDT:	%	13.39

#### ***Desmodium heterocarpon L. subs povalifolium***

**www.boks.com**, menciona lo sgte.:

**Nombre común:** Desmodium

**Valor nutritivo:** Proteína cruda 13 – 21%

**Descripción:** Las plantas de *Desmodium ovalifolium* es una Fabácea de usos multiplex, recientemente reclasificada como *Desmodium heterocarpon L. Subs povalifolium* cv Manquenque. Son herbáceas, perennes de germinación epigea con habito de crecimiento prostrado y estolonifero y pueden alcanzar hasta 1 m.

de altura: Produce vainas densamente pubescentes, la semilla es pequeña de color amarillo o marrón. Una característica importante de esta especie es su tolerancia a la sombra, lo que permite crecer asociada con cultivo permanente. Por sus características morfológicas, persistencia, rápido crecimiento y cobertura, esta fabácea permite un alto reciclaje de nutrientes y una buena capacidad para controlar la erosión, lo cual tiene efectos benéficos sobre la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuarios.

**www.tierratropical.org**, menciona el contenido de materia seca del *Desmodium heterocarpon* y que corresponde al 30%.

**Adaptación a clima y suelo:** Se adapta bien en zonas localizadas entre 0 y 1800 msnm, pero prefiere zonas bajas < a 400 msnm con una precipitación anual superior a 2000 mm; no tolera períodos de sequía a 4 meses. Se adapta a suelos con un pH entre 4 y 7, y tolera inundaciones de corta duración, tolera suelos ácidos e inundados.

**Rendimiento de forraje:** La producción de materia seca (MS) de *Desmodium ovalifolium* cv Maquenque depende de las condiciones del clima y suelo de la zona o región en donde se cultive. Los rendimientos de biomasa son mayores en zonas con alta precipitación y en suelos de mediana a alta fertilidad.

**www.wikipedia.es**, informa que, el **Desmodium** es un género de plantas con flores de la familia Fabaceae, Son hierbas anuales o perennes, erectas o rastreras, subarbustos o arbustos erguidos o subtrepadores, inermes; con pubescencia común o de pelitos ganchosos. Existen aproximadamente unas 200 especies y son de área tropical. Crecen silvestres en la selva ecuatorial de América y en África; Muy adaptables desde 0 hasta 2200 m.s.n.m. Tipo de suelo: De mediana fertilidad y bien drenados. Tipo de siembra: A través de semilla que debe ser inoculada con *Rhizobium* Aceptabilidad: Aunque *Desmodium canum*

posee una alta aceptabilidad, las demás especies por lo general presentan baja aceptabilidad; el *D. ovalifolium* tolera suelos ácidos y secas. Asociaciones: Humidícola y otras gramíneas

### ***Centrosema pubescens***

**www.tropicalforages.es**, informa que, el *Centrosema* es una Fabácea herbácea perenne, postrada a enredadera, de 40 – 50 cm de altura, raíces pivotantes y vigorosas. Tallos delgados, rastreros estoloníferos, un poco pubescentes, no llegan a ser leñosos por lo menos antes de 18 meses; hojas trifoliadas, de color oscuro, elíptica o ovado-elíptica, aproximadamente de 4 cm de largo y 3,5 cm de ancho, un poco pubescente, especialmente en la superficie más baja. Flores grandes y vistosas de color lila. Vaina lineal con márgenes prominentes de 7,5 a 15 cm, castaño oscuro cuando está madura, contiene alrededor de 20 semillas; de forma oblonga con esquinas redondeadas, el tamaño de la semilla es de 5 por 4 mm, de color castaño-negro. Tolerante a sequía, sombra e inundaciones moderadas

Produce de 3 – 10 tn de MS/ha/ año. Proteína cruda de 15 – 25%.

Tiene generalmente un alto contenido de proteína cruda (17 a 25%), pero su digestibilidad es intermedia (50 a 55%), inferior a *Pueraria phaseloides*

Contiene 57% de materia seca, comparando con el *Pueraria phaseloides* que es de 62% y *Desmodium ovalifolium* que tiene 17% de proteína cruda y 39% de materia seca.

El promedio de fósforo y azufre en las hojas del *centrosema* fueron en promedio de 0.26 y 0.30% respectivamente, estos porcentajes son mayores que los de *Desmodium heterocarpon* (0.15% de P y 0.18% de S).

**Centrosema: biología, agronomía y utilización (www.Google.Books.com).**

**www.sian.inia.gob.ve, reporta que, el *Centrosema pubescens*** fue la primera especie del género *Centrosema* de mayor uso como planta forrajera, adaptados a los suelos ácidos e infértiles, bien drenados, *C. pubescens* se destaca por su alto potencial de producción de materia seca durante todo el año y además presenta floración intermedia, moderada producción de semilla y alta capacidad de enraizamiento.

**Gallinaza:**

**www.gallinaza.com, reporta que:**

La Gallinaza es el estiércol de gallina preparado para ser utilizado en la industria ganadera o en la industria agropecuaria.

La Gallinaza tiene como principal componente el estiércol de las gallinas que se crían para la producción de huevo. Es importante diferenciarlo de la pollinaza que tiene como principal componente el estiércol de los pollos que se crían para consumo de su carne.

La Gallinaza se utiliza como abono o complemento alimenticio en la crianza de ganado debido a la riqueza química y de nutrientes que contiene. Los nutrientes que se encuentran en la gallinaza se deben a que las gallinas solo asimilan entre el 30% y 40% de los nutrientes con las que se les alimenta, lo que hace que en su estiércol se encuentren el restante 60% a 70% no asimilado.

La gallinaza contiene un importante nivel de nitrógeno el cual es imprescindible para que tanto animales y plantas asimilen otros nutrientes y formen proteínas y se absorba la energía en la célula.

El carbono también se encuentra en una cantidad considerable el cual es vital para el aprovechamiento del oxígeno y en general los procesos vitales de las células.

Otros elementos químicos importantes que se encuentran en la gallinaza son el fósforo y el potasio. El fósforo es vital para el metabolismo, y el potasio participa en el equilibrio y absorción del agua y la función osmótica de la célula.

Cabe resaltar que el estiércol de gallina como tal no se puede considerar gallinaza. Para que sea gallinaza es necesario primero procesar el estiércol.

#### **Composición nutricional de la gallinaza:**

**Julca, J. (2011)**, reporta que la Gallinaza presenta la siguiente composición nutricional:

Conductividad eléctrica: 22 mmhos/cm

pH 1:5	: 6.0
M.O.	12.75%
N	: 1.03%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.51%
K <sub>2</sub> O	0.53%

### **3.2 MARCO CONCEPTUAL**

**Abono verde.-** abono verde es un tipo de cultivo de cobertura agregado primariamente para incorporar nutrientes y materia orgánica al suelo. Estas siembras no se utilizan para el consumo, sino que se usan exclusivamente para incorporarlas a la tierra como fertilizante, por eso se las denomina abono "verde" [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

**Gallinaza.-** La Gallinaza es el estiércol de gallina preparado para ser utilizado en la industria ganadera o en la industria agropecuaria.

La Gallinaza tiene como principal componente el estiércol de las gallinas que se crían para la producción de huevo. Es importante diferenciarlo de la pollinaza que tiene como principal componente el estiércol de los pollos que se crían para consumo de su carne. [www.gallinaza.com](http://www.gallinaza.com)

**Almacigo.-** Una almáciga o semillero, es donde se siembran semillas con el fin de obtener plántulas para ser trasplantadas a recipientes mayores, los cuales pueden ser celdas mayores o macetas. [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**Análisis de Varianza.-** En estadística, el análisis de la varianza (ANOVA, Analysis Of Variance, según terminología inglesa) es una colección de modelos estadísticos y sus procedimientos asociados, en el cual la varianza está particionada en ciertos componentes debidos a diferentes variables explicativas. Las técnicas iniciales del análisis de varianza fueron desarrolladas por el estadístico y genetista R. A. Fisher en los años 1920 y 1930 y es algunas veces conocido como "Anova de Fisher" o "análisis de varianza de Fisher", debido al uso de la distribución F de Fisher como parte del contraste de hipótesis. [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**Diseño Experimental.-** El diseño experimental es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental. En un diseño experimental se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés. El diseño experimental prescribe una serie de pautas relativas qué variables hay que manipular, de qué manera, cuántas veces hay que repetir el experimento y en qué orden para poder establecer con un grado de confianza predefinido la necesidad de una presunta relación de causa-efecto. El diseño experimental encuentra aplicaciones en la industria, la agricultura, la mercadotecnia, la medicina, la ecología, las ciencias de la conducta, etc. constituyendo una fase esencial en el desarrollo de un estudio experimental. [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**Grados de Libertad.-** En estadística, grados de libertad, expresión introducida por Ronald Fisher, dice que, de un conjunto de observaciones, los grados de libertad están dados por el número de valores que pueden ser asignados de forma arbitraria, antes de que el resto de las variables tomen un valor automáticamente, producto de establecerse las que son libres, esto, con el fin de compensar e igualar un resultado el cual se ha conocido previamente. Se encuentran mediante la fórmula  $n - r$ , donde  $n$ =número de sujetos en la muestra que puede tomar un valor de forma libre y  $r$  es el número de sujetos cuyo valor dependerá del que tomen los miembros de la muestra que son libres. También pueden ser representados por  $k - r$ , donde  $k$ =número de grupos, esto, cuando se realizan operaciones con grupos y no con sujetos individuales.

Cuando se trata de eliminar los estadísticos con un conjunto de datos, los residuos -expresados en forma de vector- se encuentran habitualmente en un espacio de menor dimensión que aquél en el que se encontraban los datos originales. Los grados de libertad del error los determina, precisamente, el valor de esta menor dimensión. [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**Nivel de significancia.-** El nivel de significación de un test es un concepto estadístico asociado a la verificación de una hipótesis. En pocas palabras, se define como la probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera (decisión conocida como error de tipo I, o "falso positivo"). La decisión se toma a menudo utilizando el valor P (o p-valor): si el valor P es inferior al nivel de significación, entonces la hipótesis nula es rechazada. [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**Nivel de Confianza.-** El nivel de confianza es la probabilidad de que el parámetro a estimar se encuentre en el intervalo de confianza. El nivel de confianza ( $p$ ) se designa mediante  $1 - \alpha$ , y se suele tomar en tanto por ciento. Los niveles de confianza más usuales son: 90%, 95% y 99%. [www.ditutor.com](http://www.ditutor.com)

**Prueba de Duncan.-** Se utiliza para comparar todos los pares de medias. Fue desarrollado por primera vez por Duncan en 1951 pero posteriormente él mismo modificó su primer método generando el que ahora se denomina Nuevo método de Rango Múltiple de Duncan. Esta prueba no requiere de una prueba previa de F, como sucede con la DMS o sea que aún sin ser significativa la prueba F puede llevarse a cabo. [www.virtual.unal.edu.co](http://www.virtual.unal.edu.co)

**Semillas.-** Son óvulos maduros, de las cuales, de darse las condiciones oportunas, nacerán nuevas planta. [www.botanical.online.com](http://www.botanical.online.com)

**Germinación** Es el proceso mediante el cual la semilla deja de estar en reposo (periodo de latencia), es decir como si estuviera dormida y empieza a tener actividad, es decir que empieza a desarrollarse. [www.botanical.online.com](http://www.botanical.online.com)

**Variedad.-** Una variedad, en botánica y agronomía, es una población de una especie mejorada genéticamente para su comercialización. Ya sea para mejorar una cualidad o eliminar otra. [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**Trasplante.-** El trasplante en botánica y particularmente en agricultura es el traslado de plantas del sitio en que están arraigadas y plantarlas en otro. Es una técnica agronómica muy antigua que, junto con el semillero o almácigo y el vivero, sirve para la reproducción y propagación de las plantas por medio de semillas (propagación sexual), como alternativa a la siembra directa de éstas así como a la propagación asexual o clonal de las plantas o propagación vegetativa que es la realizada por medio de tejidos vegetales (bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o esquejes e injertos). Se usa particularmente en horticultura, fruticultura , jardinería y en reforestación. [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)

**Aporque.-** El acto de poner tierra al pie de las plantas, sea como lampa, sea con arados especiales de doble vertedera para darles mayor consistencia y así conseguir que crezcan nuevas raíces para asegurar nutrición más completa de la planta y conservar la humedad durante más tiempo. [www.ciencia.glorario.net](http://www.ciencia.glorario.net)



**Suelo.-** Se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella.<sup>1</sup>Los suelos son sistemas complejos donde ocurren una vasta gama de procesos físicos y biológicos que se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes en la tierra.**www.wikipedia.es**

**Abono.-** El abono (o fertilizante) es cualquier sustancia orgánica o inorgánica que mejora la calidad del sustrato, a nivel nutricional, para las plantas. Ejemplos naturales o ecológicos de abono se encuentran tanto en el clásico estiércol, mezclado con los desechos de la agricultura como el forraje, o en el guano formado por los excrementos de las aves (por ejemplo de corral, como el de gallina).La definición de abono según el reglamento de abonos de la Unión Europea es "material cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas. La acción consistente en aportar un abono se llama fertilización. Los abonos, junto a las enmiendas, forman parte de los productos fertilizantes.Los abonos han sido utilizados desde la Antigüedad, cuando se añadían al suelo, de manera empírica, los fosfatos de los huesos (calcificados o no), el nitrógeno de las deyecciones animales y humanas o el potasio de las cenizas.  
**www.wikipedia.es**

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm)

**CUADRO N° 04: ANALISIS DE VARIANCIA DE ALTURA DE LA PLANTA (cm)**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Block	3	6.85	2.28	1.75	3.86	6.99
Tratamiento	3	247.47	82.49	63.45**	3.86	6.99
Error	9	11.68	1.30			
Total	15	266.00				

**Fuente: Análisis de variancia de datos originales de altura de la planta (cm)**

\*\* Alta diferencia estadística

**CV = 2.49 %**

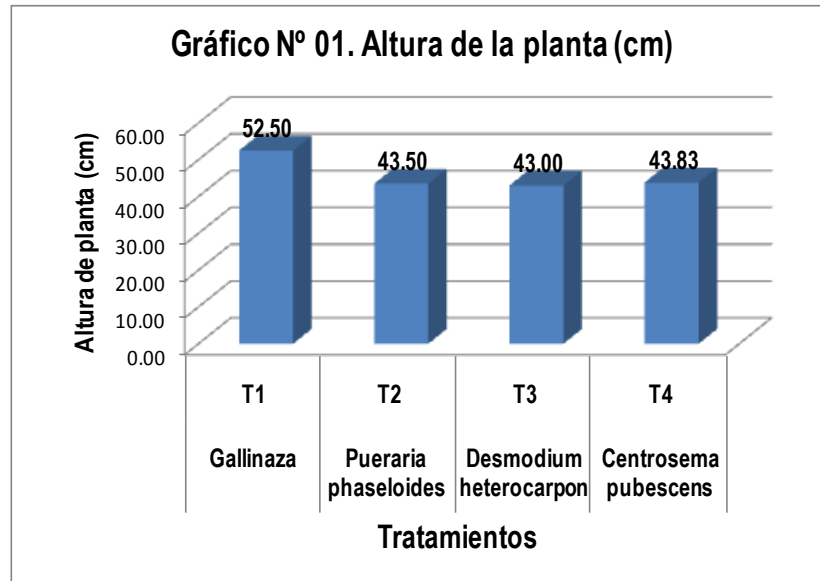
Según el cuadro N° 04, se consigna el análisis de variancia de la altura de la planta (cm) en el cultivo de la coliflor, donde se aprecia alta diferencia estadística significativa para tratamientos; el coeficiente de variación de 2.49%, nos está indicando confianza experimental de la información obtenida en el presente ensayo.

**CUADRO N° 05: Prueba de Duncan de la altura de la planta (cm)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	<i>Gallinaza</i>	52.50	a
2	T4	<i>Centrosema pubescens</i>	43.83	b
3	T2	<i>Pueraria phaseoloides</i>	43.50	b
4	T3	<i>Desmodium heterocarpon</i>	43.00	b

**Fuente: Prueba de Duncan de datos originales de altura de la planta (cm)**

Según el cuadro N° 05, con la Prueba de Duncan, se muestra que el tratamiento T1 (gallinaza, ocupó el primer lugar del Orden de Merito (O.M.), con promedio de altura de la planta igual a 52.50 cm, superando a los demás tratamientos que conformaron el único grupo homogéneo donde el tratamiento T3 (Desmodium heterocarpon), ocupó el último lugar con promedio de altura de la planta igual a 43.00 cm.



La grafica nos indica el orden de mérito que ocuparon los Tratamientos en estudio en relación a la altura de planta (cm), donde podemos observar que el Tratamiento T1 (gallinaza), ocupó el primer lugar con 52.50 cm, el segundo lugar ocupó el Tratamiento T4 (Centrosema pubescens), con 43.83 cm, el tercer lugar ocupó el Tratamiento T2 (*Pueraria phaseoloides*), con 43.50 cm y el último lugar ocupó el Tratamiento T3 (*Desmodium heterocarpon*), con 43.00 cm.

#### 4.2 EXTENSIÓN DE LA PLANTA (cm)

**Cuadro N° 06: Análisis de Variancia de Extensión de la planta (cm)**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Block	3	3.35	1.12	0.14	3.86	6.99
Tratamiento	3	288.10	96.03	11.82 **	3.86	6.99
Error	9	74.42	8.26			
Total	15	365.87				

Fuente: Análisis de variancia de datos originales de extensión de la planta (cm)

\*\* Alta diferencia estadística

CV = 5.71 %

Según el cuadro N° 06, se reporta el Análisis de Variancia de Extensión de la planta en el cultivo de la coliflor, donde se observa alta diferencia estadística para la fuente de variación tratamientos,

siendo el coeficiente de variación igual a 5.71%, que me indica confianza experimental para los resultados obtenidos

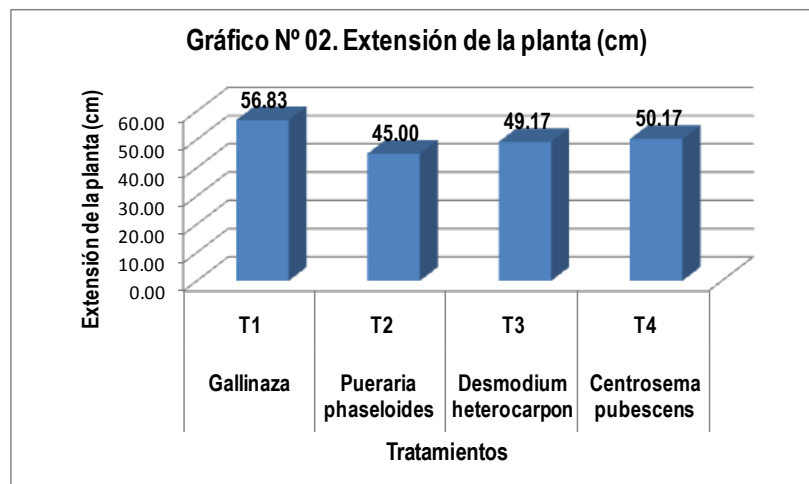
**CUADRO N° 07: PRUEBA DE DUNCAN DE EXTENSION DE LA PLANTA (cm)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	<i>Gallinaza</i>	56.83	a
2	T4	<i>Centrosema pubescens</i>	50.17	b
3	T3	<i>Desmodium heterocarpon</i>	49.17	b
4	T2	<i>Pueraria phaseloides</i>	45.00	c

Fuente: Prueba de Duncan de datos originales de extensión de la planta (cm)

\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 07, se aprecia que los promedios son discrepantes entre si, donde T1 (gallinaza), ocupó el primer lugar del Orden de Merito (O.M), con promedio de extensión de la planta igual a 56.83 cm, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T2 (*Pueraria phaseloides*), ocupó el último lugar del Orden de Merito (O.M.), con promedio igual a 45.00 cm.



La grafica nos indica el orden de merito que ocuparon los Tratamientos en estudio en relación a la extensión de la planta (cm), donde podemos observar que el Tratamiento T1 (gallinaza),

ocupo el primer lugar con 56.83 cm, el segundo lugar ocupo el Tratamiento T4 (*Centrosema pubescens*), con 50.17 cm, el tercer lugar ocupo el Tratamiento T3 (*Desmodium heterocarpon*), con 49.17 cm y el último lugar ocupo el Tratamiento T2 (*Pueraria phaseloides*), con 45.00 cm.

#### 4.3 DIÁMETRO DE PELLA (cm)

**Cuadro N° 08: ANÁLISIS DE VARIANCIA DE DIÁMETRO DE PELLA (cm)**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Block	3	2.19	0.73	0.57	3.86	6.99
Tratamiento	3	76.64	25.55	19.96 **	3.86	6.99
Error	9	11.54	1.28			
Total	15	90.37				

Fuente: Análisis de variancia de datos originales de diámetro de pella (cm)

\*\* Alta diferencia estadística

CV = 3.60 %

Según el Cuadro N° 08, se consigna el Análisis de Varianza del diámetro de pella, donde se observa ausencia de diferencia estadística significativa para tratamientos, siendo el Coeficiente de variación igual a 3.60%, que indica confianza experimental para los resultados obtenidos.

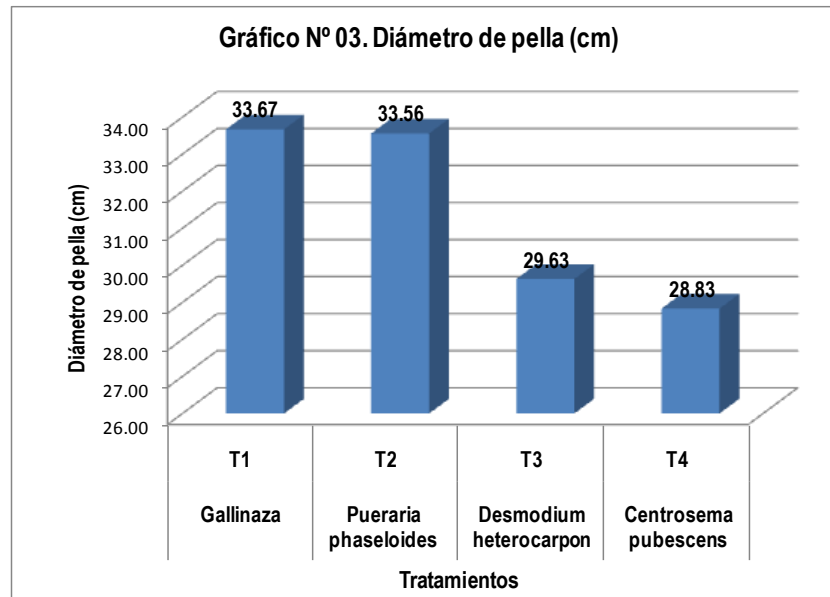
**CUADRO N° 09: PRUEBA DE DUNCAN DE DIAMETRO DE PELLA (cm)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	<i>Gallinaza</i>	33.67	a
2	T2	<i>Pueraria phaseloides</i>	33.56	a
3	T4	<i>Centrosema pubescens</i>	29.67	b
4	T3	<i>Desmodium heterocarpon</i>	28.83	b

Fuente: Prueba de Duncan de datos originales de diámetro de pella (cm)

\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 09, se aprecia que los promedios conforman dos (02) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, siendo el T1 (*Gallinaza*) y el T2 (*Pueraria phaseloides*), con promedios de 33.67 y 3350 cm, estadísticamente iguales entre sí; sin embargo superan al otro grupo homogéneo que lo conforman el T4 (*Centrosema pubescens*) y el T3 (*Desmodium heterocarpon*), con promedios de 29.67 y 28.83 cm. respectivamente.



La grafica N° 03, nos indica el orden de merito que ocuparon los Tratamientos en estudio en relación al diámetro de pella (cm), donde podemos observar que el Tratamiento T1 (Gallinaza), ocupó el primer lugar con 33.67 cm, el segundo lugar ocupó el Tratamiento T2 (*Pueraria phaseloides*), con 33.56 cm, el tercer lugar ocupó el Tratamiento T4 (*Centrosema pubescens*) con 29.67 cm y el último lugar ocupó el Tratamiento T3 (*Desmodium heterocarpon*), con 28.83 cm.

#### 4.4 RENDIMIENTO DE PELLA (t/ha)

**CUADRO N° 10: ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL RENDIMIENTO DE PELLA (t/ha)**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>	
					0.05	01
Block	3	0.05	0.02	0.40	3.86	99
Tratamiento	3	20.07	6.69	133.80 **	3.86	99
Error	9	0.43	0.05			
Total	15	20.55				

**Fuente:** Análisis de variancia de datos originales de rendimiento de pella (t/ha)

\*\* Alta diferencia estadística

**CV = 2.56%**

Según el cuadro N° 10, se consigna el Análisis de Varianza del rendimiento en el cultivo de coliflor (tn/ha), donde se aprecia alta diferencia estadística significativa para tratamientos, siendo el Coeficiente de variación igual a 2.56%, que indica confianza experimental de los resultados.

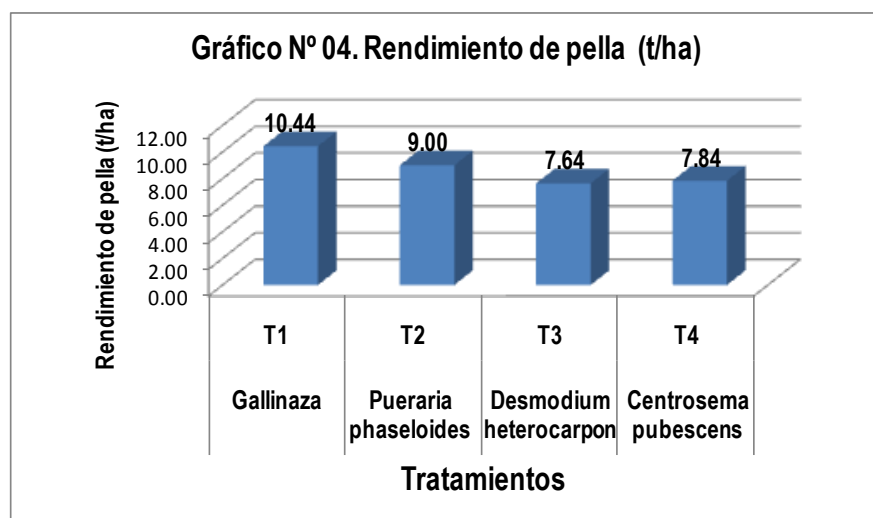
**CUADRO N° 11: PRUEBA DE DUNCAN DEL RENDIMIENTO DE PELLA (t/ha)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (t/ha)	SIGNIFICANCIA
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	<i>Gallinaza</i>	10.45	a
2	T2	<i>Pueraria phaseloides</i>	9.00	b
3	T4	<i>Centrosema pubescens</i>	7.84	c
4	T3	<i>Desmodium heterocarpon</i>	7.64	c

**Fuente: Prueba de Duncan de datos originales de rendimiento de pella (tn/ha)**

\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 11, se puede apreciar que el T1 (gallinaza), ocupó el primer lugar del Orden de Mérito (O.M.), con promedio de 10.45 t/ha, superando a los demás tratamientos, donde el T2 (*Pueraria phaseloides*), ocupó el segundo lugar con rendimiento de pella de 9 t/ha y los tratamientos T4 (*Centrosema pubescens*) y T3 (*Desmodium heterocarpon*), conforman un grupo homogéneo estadísticamente entre sí con promedios de 7.84 y 7.64 t/ha, ocupando el tercer y último lugar en el Orden de Mérito (O.M.), respectivamente.



La grafica nos indica el orden de merito que ocuparon los Tratamientos en estudio en relación al rendimiento de pella (tn/ha), donde podemos observar que el Tratamiento T1 (Gallinaza), ocupó el primer lugar con 10.45 tn/ha, el segundo lugar ocupó el Tratamiento T2 (*Pueraria phaseloides*), con 9 tn/ha, el tercer lugar ocupó el Tratamiento T4 (*Centrosema pubescens*), con 7.84 tn/ha y el último lugar ocupó el Tratamiento T3 (*Desmodium heterocarpon*), con 7.64 tn/ha.

#### 4.5 PESO TOTAL DE LA PLANTA (g/planta)

**Cuadro N° 12: Análisis de Variancia de peso total de la planta (g/planta)**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Block	3	7,308.25	2,436.08	6.95 *	3.86	6.99
Tratamiento	3	970,113.63	323,371.21	922.10**	3.86	6.99
Error	9	3,156.21	350.69			
Total	15	980,578.09				

Fuente: Análisis de variancia de datos originales de peso total de la planta (g/planta)

\* Diferencia estadística significativa

\*\* Alta diferencia estadística

CV = 2.15 %

Según el cuadro N° 12, se observa, diferencia estadística significativa para Block y alta diferencia estadística para Tratamientos; el coeficiente de variación de 2.15%, garantiza la confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro N° 13: Prueba de Duncan de peso total de la planta (g/planta)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g/planta)	SIGNIFICANCIA
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T1	<i>Gallinaza</i>	1,275.50	a
2	T2	<i>Pueraria phaseloides</i>	845.00	b
3	T4	<i>Centrosema pubescens</i>	723.50	c
4	T3	<i>Desmodium heterocarpon</i>	633.33	d

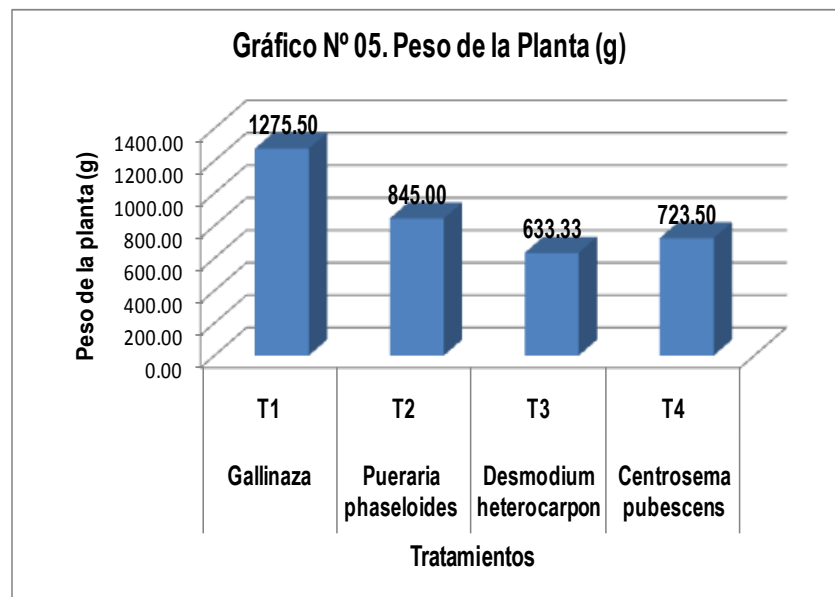
Fuente: Prueba de Duncan de datos originales de peso total de la planta (g/planta)

\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 13, se aprecia que en la Prueba de Duncan, los promedios se tornan discrepantes estadísticamente, donde el T1 (Gallinaza), con promedio igual a 1,225.50 g. ocupó



el primer lugar del Orden de merito (O.M.), superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde el T2 (*Pueraria phaseloides*), ocupó el segundo lugar con 845 g/planta, luego el Tratamiento T4 (*Centrosema pubescens*), quien obtuvo 723.50 g/planta, ocupando el tercer lugar y el Tratamiento T3 (*Desmodium heterocarpon*), con 663.33 g./ planta, ocupando el último lugar.



La grafica nos indica el orden de merito que ocuparon los Tratamientos en estudio en relación al peso total de la planta (g/planta), donde podemos observar que el Tratamiento T1 (Gallinaza), ocupó el primer lugar con 1,275. 50 g/planta, el segundo lugar ocupó el Tratamiento T2 (*Pueraria phaseloides*), con 845.00 g/planta, el tercer lugar ocupó el Tratamiento T4 (*Centrosema pubescens*), con 723.50 g/planta y el último lugar ocupó el Tratamiento T3 (*Desmodium heterocarpon*), con 633.33 g/planta.

**COSTO DE PRODUCCION POR TRATAMIENTO:**T1: Gallinaza (5 Kg/m<sup>2</sup>)

Costo de jornal: S/.15.00

<b>Actividad</b>	<b><u>Nº de Jornales</u></b>	<b><u>Costo (S/.)</u></b>
Tumba y picacheo	30	450
Rozo	10	150
Quema	1	15
Shunteo	20	300
Destoconeo	30	450
Preparación de cama almaciguera	2	30
Preparación de las parcelas	100	1500
Abonamiento y mezcla	40	600
Siembra	30	450
Control fitosanitario	10	150
Riego	10	150
Aporque	20	300
Deshierbo	30	450
Aplicación de pesticidas	10	150
Cosecha	40	600
Comercialización y transporte		<u>5000</u>
<b>Costo Total</b>		<b>10745</b>

Rendimiento: 10,450 Kg de pella/ha

Costo por Kg de pella: S/2.50

T2: *Pueraria phaseoloides* (5 Kg/m<sup>2</sup>)

Costo de jornal: S/.15.00

<b>Actividad</b>	<b><u>Nº de Jornales</u></b>	<b><u>Costo (S/.)</u></b>
Tumba y picacheo	30	450
Rozo	10	150
Quema	1	15
Shunteo	20	300

Destoconeo	30	450
Preparación de cama almaciguera	2	30
Preparación de las parcelas	100	1500
Abonamiento y mezcla	100	1500
Siembra	30	450
Control fitosanitario	10	150
Riego	10	150
Aporque	20	300
Deshierbo	30	450
Aplicación de pesticidas	10	150
Cosech	40	600
Comercialización y transporte		<u>5000</u>
Costo Total		11645

Rendimiento: 9,000 Kg de pella/ha

Costo por Kg de pella: S/.2.50

T3: *Desmodium heterocarpon* (5 Kg/m<sup>2</sup>)

Costo de jornal: S/.15.00

Actividad	<u>Nº de Jornales</u>	<u>Costo (S/.)</u>
Tumba y picacheo	30	450
Rozo	10	150
Quema	1	15
Shunteo	20	300
Destoconeo	30	450
Preparación de cama almaciguera	2	30
Preparación de las parcelas	100	1500
Abonamiento y mezcla	80	1200
Siembra	30	450
Control fitosanitario	10	150
Riego	10	150
Aporque	20	300
Deshierbo	30	450

Aplicación de pesticidas	10	150
Cosecha	40	600
Comercialización y transporte		<u>5000</u>
Costo Total		11345

Rendimiento: 7,640 Kg de pella/ha

Costo por Kg de pella: S/. 2.50

T4: *Centrosema pubescens* (5 Kg/m<sup>2</sup>)

Costo de jornal: S/.15.00

Actividad	<u>Nº de Jornales</u>	<u>Costo (S/.)</u>
Tumba y picacheo	30	450
Rozo	10	150
Quema	1	15
Shunteo	20	300
Destoconeo	30	450
Preparación de cama almaciguera	2	30
Preparación de las parcelas	100	1500
Abonamiento y mezcla	70	1050
Siembra	30	450
Control fitosanitario	10	150
Riego	10	150
Aporque	20	300
Deshierbo	30	450
Aplicación de pesticidas	10	150
Cosecha	40	600
Comercialización y transporte		<u>5000</u>
Costo Total		11195

Rendimiento: 7,840 Kg de pella/ha

Costo por Kg de pella: S/.2.50

**BENEFICIO/COSTO DEL CULTIVO**

CLAVE	TRATAMIENTO	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg de pella (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T1	<i>Gallinaza</i>	10,745	10,450	2.50	26,125	15,380
T2	<i>Pueraria phaseloides</i>	11,645	9,000	2.50	22,500	10,855
T4	<i>Centrosema pubescens</i>	11,195	7,840	2.50	19,600	8,405
T3	<i>Desmodium heterocarpon</i>	11,345	7,640	2.50	19,100	7,755

## CAPITULO V

### DISCUSIONES

El suelo presenta limitaciones físicas y químicas tal como se muestra en el resultado de Análisis del suelo (Anexo 1), donde el pH es ácido, Baja CIC, Baja concentración de K, media de fósforo y media de materia orgánica; teniendo en cuenta que la coliflor es más exigente en cuanto al suelo que los restantes cultivos de su especie, necesitando suelos con buena fertilidad y con gran aporte de materia orgánica, nitrógeno y de agua. En tierras de mala calidad o en condiciones desfavorables no alcanzan un crecimiento óptimo. La coliflor es un cultivo que tiene preferencia por suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm>. El pH que requiere el cultivo está cercano al neutro, tomando unos valores entre 6,5 y 7,5; recordemos que si cultivamos la coliflor en el suelo en un suelo ácido sin los suficientes nutrientes, no prosperará. <http://www.agromaticas.es/el-cultivo-de-la-coliflor/>. La coliflor necesita para producir 25 tn/ha de pella, 100 Kg de N, 63 Kg de fósforo, 213 Kg de potasio por ha, según Jaramillo, J.; Diaz, C. 2006. El cultivo de las Crucíferas. Manual técnico N° 20. Colombia.

Con la incorporación al suelo de los abonos verdes y la gallinaza, teniendo en cuenta sus características nutricionales tal como se reporta en los Anexos 2, 3 y 4, la gallinaza presenta una concentración de 18.31% de materia orgánica, Nitrógeno de 0.94%, fósforo de 2.53%, potasio de 1.55% y calcio de 5.94%, la *Pueraria phaseoloides*, tiene una concentración de materia seca de 25%, NDT de 13.39%; proteína de 3.86%, fósforo de 0.11%, y calcio de 0.22%, el *Centrosema pubescens*, que tiene 57% de materia seca, proteína cruda de 17 a 25% y fósforo de 0.26% y el *Desmodium heterocarpon* que tiene materia seca de 39%, proteína cruda de 17% y fósforo de 0.15%, tuvieron un efecto positivo en las características agronómicas y rendimiento del cultivo *Brassica oleracea L.* (coliflor), debido al aporte de materia orgánica y nutrientes al suelo, pesar de tener en cuenta que, los

abonos estabilizados no solo no aumentan el pH del suelo, sino que lo pueden bajar 2 ó más unidades en el entorno inmediato de las raíces. <http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm>; de esta manera, el abonamiento del suelo con estas fuentes orgánicas para la producción del cultivo de la Coliflor, mejoran la fertilidad del suelo, no contaminan el ambiente, son de fácil disponibilidad y reducen la dependencia de fertilizantes químicos que además de ser costosos, contaminan el ambiente.

Si analizamos los resultados obtenidos, se muestra que, la gallinaza produjo un mejor efecto en relación a las características agronómicas y el rendimiento de pella del cultivo de la coliflor (10.45 t de pella/ha), seguido del *Pueraria phaseoloides* con 9 t/ha, luego el *Centrosema pubescens* con 7.84 tn/hay finalmente el *Desmodium hetrocarpon* con 7.64t/ha.; debido a que la gallinaza es un excelente recurso de nutrientes, como el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) tal como se muestra en el Anexo 2, Adicionalmente reponen materia orgánica y otros nutrientes tales como calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S) al suelo, ayudando a fortalecer la calidad y fertilidad del mismo. [www.hortalizas.com](http://www.hortalizas.com). La gallinaza contiene una mayor riqueza química de nutrientes que los demás abonos orgánicos, debido a que las gallinas solo asimilan entre el 30% y 40% de los nutrientes con las que se les alimenta, lo que hace que en su estiércol se encuentren el restante 60% a 70%. [www.gallinaza.com](http://www.gallinaza.com)

El Tratamiento T2 (*Pueraria phaseoloides*), ocupó el segundo lugar en relación al rendimiento de pella/ha (9 t/ha), debido a que al ser utilizada como abono verde, tiene una descomposición más rápida ([www.tropicalforage.info](http://www.tropicalforage.info)) por su alta concentración de nitrógeno que los demás abonos verdes mejorando las condiciones físicas y químicas del suelo ([www.supernet.com](http://www.supernet.com) y [www.huallamayo.com](http://www.huallamayo.com)),

El *Centrosema pubescens* (T4) ocupó el tercer lugar en el Orden de merito (O.M), con 7.84 t de pella/ha debido a que tal como lo informa [www.Google.Books.com](http://www.Google.Books.com), en la publicación *Centrosema: biología, agronomía y utilización*, que, el contenido de proteína cruda es de 17 a 25% y digestibilidad

intermedia (55 a 55%), superando al del *Desmodium heterocarpon* (T3) que tiene entre 11 a 20% de proteína cruda, quien ocupó el último lugar, con 7.64 tn de pella/ha. <http://books.google.com.pe/>



## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

- 1.- El Tratamiento T1 (Gallinaza), tuvo mejor efecto en relación a las características agronómicas y rendimiento de pella (10.45 t/ha), que los Tratamientos T2 (*Pueraria phaseoloides*), T4 (*Centrosema pubescens*) y T3 (*Desmodium heterocarpon*), que tuvieron rendimientos de pella 9.00, 7.84 y 7.64 t/ha, respectivamente, en el cultivo de la coliflor.
- 2.- El rendimiento optimo en el experimento se tuvo en el Tratamiento T1 (gallinaza) con 10.45 t de pella/ha; sin embargo no se llego al rendimiento potencial optimo de la variedad, que es de 12 t de pella/ha.
- 3.- Los abonos verdes mostraron efecto positivo en relación a las características agronómicas y rendimiento en el cultivo de la coliflor.
- 4.-*Pueraria phaseoloides*, supero en rendimiento de pella de coliflor /ha (9.tn/ha), al *Centrosema pubescens* (7.84 t/ha) y al *Desmodium heterocarpon* (7.64 t/ha).
- 5.- El tratamiento T1 (gallinaza) presento la mejor rentabilidad con un saldo neto de S/15,380, seguido del T2 (*Pueraria phaseoloides*), con S/10,855, luego el T4 (*Centrosema pubescens*) con S/8,405 y finalmente el T3 (*Desmodium heterocarpon*) con S/7,755.

#### 6.2 RECOMENDACIONES

- 1.- Continuar experimentando con otros tipos de abonos verdes.
- 2.- Incorporar "mulch" en las parcelas para mejorar las condiciones de temperatura y humedad en el suelo.
- 3.- Realizar ensayos con abonos verdes, en otros tipos de suelos y en diferentes épocas del año.
- 4.-Para una mejor descomposición, aplicar los abonos verdes, anticipadamente en mayor número de meses (más de dos (02) meses, antes del trasplante del cultivo de la coliflor.

- 5.- Sembrar los cultivos de coberturas utilizadas en el presente trabajo de investigación y a inicio de su floración incorporar "in situ" su biomasa.
- 6.- Realizar análisis de caracterización del suelo después de la cosecha del cultivo de la coliflor.
- 7.- Experimentar con mayor dosis de forraje de Fabáceas como abono verde ( $> 5 \text{ Kg/m}^2$ ), en el cultivo de la coliflor.

## BIBLIOGRAFIA

- BABILONIA, A.; REÁTEGUI, J. 1994.** El cultivo de las hortalizas en la selva baja del Perú. Manual teórico-práctico. Primera Edición. Editorial CETA. Iquitos-Peru. 186 pág.
- CENTROSEMA: biología, agronomía y utilización (www.google.books.com).**
- CAMARGOS. 1984.** AS hortalica e seu cultivo. 2da. Edición. Revista e aumentada. Campinas. Sao Paulo-Brasil. 448 pág.
- JARAMILLO, J.; DIAZ, C. 2006.** El cultivo de las Crucíferas. Manual técnico N° 20. Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria – CORPOICA; Centro de investigaciones La Selva. Rio Negro, Antioquia, Colombia.
- JULCA, J. 2011.** Dosis de abonamiento con gallinaza y su efecto sobre las características agronómicas y bromatológica del pasto Marafalfa (Pennisetum sp), en Zungarococha – Iquitos. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

### INTERNET:

- [www.tiesmexico.calls.cornell.edu](http://www.tiesmexico.calls.cornell.edu)
- [www.peruecologico.com](http://www.peruecologico.com)
- [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)
- [www.regmurcia.com](http://www.regmurcia.com)
- [www.frutas/hortalizas.com](http://www.frutas/hortalizas.com)
- [www.consumer.com](http://www.consumer.com)
- [www.nal.uda.gov](http://www.nal.uda.gov)
- [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [www.bocks.com](http://www.bocks.com)
- [www.casapia.com](http://www.casapia.com)
- [www.mundo-pecuario.com](http://www.mundo-pecuario.com)

**-[www.tropicalforages.es](http://www.tropicalforages.es)**

**-[www.sian.inia.gob.ve](http://www.sian.inia.gob.ve)**

**-[www.gallinaza.com](http://www.gallinaza.com)**

**-[www.hortalizas.com](http://www.hortalizas.com)**

**-[www.supernet.com](http://www.supernet.com)**

**-[www.huallamayo.com](http://www.huallamayo.com)**

**-[www.tropicalforage.info](http://www.tropicalforage.info)**

**-[www.tierratropical.org](http://www.tierratropical.org)**

## **ANEXO**

**ANEXO N° 01: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO**

pH: 4.78

C.E. (1:1) dS/m: 0.10

CaCO<sub>3</sub>: 0.20

M.O.: 2.73%

P (ppm): 11.2

K (ppm): 40 ppm

Análisis mecánico: Arena (70%), Limo (24%) y arcilla (6%)

Clase textural: Franco arenoso.

CIC: 6.40 meq/100 g. de suelo.

Cationes cambiables:Ca<sup>++</sup>: 1.15 meq/100 g. de sueloMg<sup>++</sup>: 0.20 meq/100 g. de sueloK<sup>+</sup>: 0.19 meq/100 g. de sueloNa<sup>+</sup>: 0.30 meq/100 g. de sueloAl<sup>+++</sup> + H<sup>+</sup>: 2.10 meq/100 g. de suelo

% de Saturación de Bases: 29%

Fuente: Vidurizaga, M. 2001. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. "Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento de *Lycopersicum esculentum Mill* "tomate", var. Regional, en la Comunidad de Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto."

Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y fertilizantes. UNA – La Molina.

Referencia: H.R. 27004-034C-10.

**ANEXO N° 02: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA GALLINAZA**

pH:	8.08
C.E:	14 dS/m
M.O:	18.31%
N:	0.94%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :	2.53%
K <sub>2</sub> O:	1,55%
CaO:	5.94%
MgO:	0.83%
Hd:	6.64%
Na:	0.25%

Fuente: Vidurizaga, J. 2011. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo "Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de *Lycopersicon esculentum Mill*" tomate", var. Regional, en la Comunidad de Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista, Loreto.

**ANEXO N° 03: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE *Pueraria phaseoloides***

composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	25,00
NDT	%	13,39
Energía digestible	Mcal/kg	x
Energía metabolizable	Mcal/kg	x
Proteína (TCO)	%	3,86
Calcio (TCO)	%	0,22
Fósforo total (TCO)	%	0,11
Grasa (TCO)	%	0,64
Ceniza (TCO)	%	x
Fibra (TCO)	%	10,72

Fuente: [www.mundo-pecuario.com](http://www.mundo-pecuario.com)

**ANEXO Nº 04: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL *Desmodium heterocarpon***

Proteína cruda: 17%

Materia seca: 39%,

Fosforo: 0.15%

Azufre: 0.18%

**Fuente: [www.tropicalforages.es](http://www.tropicalforages.es)**

**ANEXO Nº 05: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL *Centrosema pubescens***

- Proteína cruda: 17 a 25%.
- Digestibilidad: Intermedia (50 a 55%).
- Materia seca: 57%

**Fuente: [www.tropicalforages.es](http://www.tropicalforages.es)**

- Fosforo: 0.26%

- Azufre: en las hojas es de 0.26 y 0.30%

**Fuente: [www.Google.Books.com](http://www.Google.Books.com)**



**ANEXO N° 06: DATOS ORIGINALES DE ALTURA DE PLANTA (cm)**

Block					Total de Block
	T1	T2	T3	T4	
I	51.27	43.49	44.00	44.93	183.69
II	53.16	42.74	43.25	43.96	183.11
III	54.29	45.50	42.10	43.97	185.86
IV	51.28	42.27	42.65	42.46	178.66
Total de Tratamientos	210	174	172	175.32	731.32
Promedio	52.50	43.50	43.00	43.83	45.71

**ANEXO N° 07: DATOS ORIGINALES DE EXTENSIÓN DE LA PLANTA (cm)**

Block					Total de Block
	T1	T2	T3	T4	
I	56.74	45.32	51.12	49.19	202.37
II	57.24	45.79	50.16	47.10	200.29
III	55.57	44.80	50.18	48.10	198.65
IV	57.77	44.09	45.22	56.29	203.37
Total de Tratamientos	227.32	180.00	196.68	200.68	804.68
Promedio	56.83	45.00	49.17	50.17	50.29

**ANEXO N° 08: DATOS ORIGINALES DE DIÁMETRO DE PELLA (cm)**

Block					Total de Block
	T1	T2	T3	T4	
I	34.54	34.06	28.70	29.89	127.19
II	32.20	32.45	28.75	29.92	123.32
III	35.65	34.20	27.89	28.89	126.63
IV	32.29	33.29	29.98	29.98	125.54
Total de Tratamientos	134.68	134.00	115.32	118.68	502.68
Promedio	33.67	33.50	20.67	28.83	31.42

**ANEXO N° 09: DATOS ORIGINALES DE PESO DE PELLA (g/planta)**

Block					Total de Block
	T1	T2	T3	T4	
I	422	376	318.32	324.61	1,440.93
II	439	379	315.14	324.70	1,457.84
III	432	388	320.22	329.22	1,469.44
IV	447	357	319.64	328.15	1,451.79
Total de Tratamientos	1,740	1,500	1,273.32	1,306.68	5,820
Promedio	435.00	375.00	318.33	325.67	363.75

**ANEXO N° 10: DATOS ORIGINALES DE RENDIMIENTO DE PELLA (t/ha)**

Block					Total de Block
	T1	T2	T3	T4	
I	10.14	9.03	7.62	7.80	34.59
II	10.53	9.09	7.56	7.80	34.98
III	10.38	9.30	7.68	7.89	35.25
IV	10.74	8.58	7.68	7.86	34.86
Total de Tratamientos	41.79	36.00	30.54	31.35	139.68
Promedio	10.45	9.00	7.64	7.84	8.73

**ANEXO N° 11: DATOS ORIGINALES DE PESO TOTAL DE LA PLANTA (g/planta)**

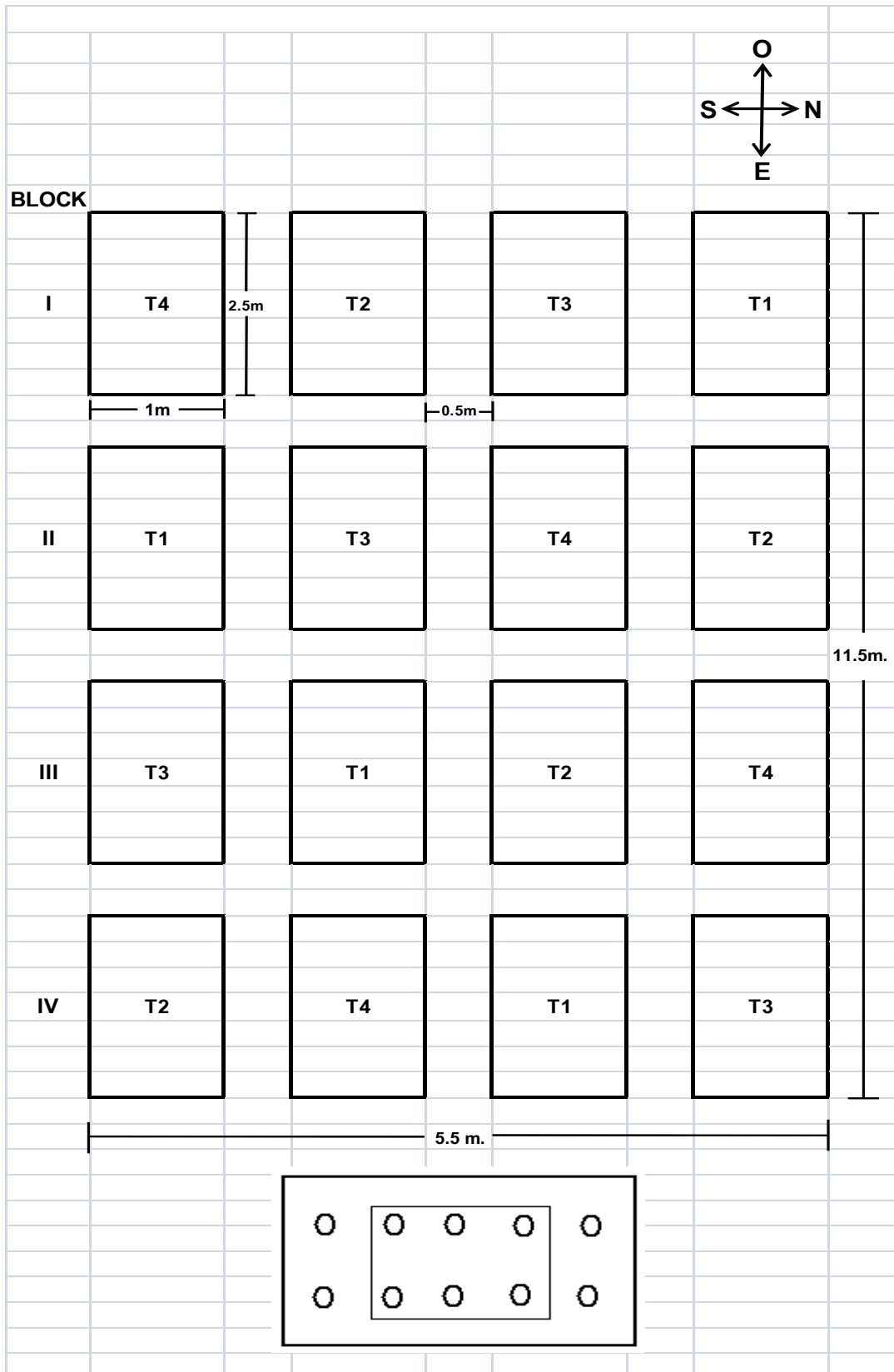
Block					Total de Block
	T1	T2	T3	T4	
I	1,249	817	659.22	722.08	3,447.22
II	1,297	815	635.10	713.00	3,465.10
III	1,320	890	600.00	729.00	3,539.00
IV	1,236	858	639.00	725.00	3,458.00
Total de Tratamientos	5,102	3,380	2,533.32	2,894.00	13,909.32
Promedio	1,275.50	845.00	633.33	723.50	869.33

**ANEXO N° 12: DATOS METEOROLOGICOS (Febrero 2013 – Abril 2013)**

<b>Meses</b>	<b>Temperaturas</b>		<b>Precipitación Pluvial (mm)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Temperatura media Mensual</b>
	<b>Máy.</b>	<b>Min.</b>			
FEBRERO	36.66	28.5	345.8	92	32.5
MARZO	35.38	29.4	319.3	94	32.3
ABRIL	33.29	29.3	206.9	95	31.2

**Fuente: SENAHMI-IQUITOS**

ANEXO N° 13: CROQUIS DEL EXPERIMENTO



**ANEXO N° 14: GALERÍA FOTOGRÁFICA**

**Foto N° 1: Ubicación del terreno para el experimento**



**Foto N° 02. Parcelas trasplantadas**



**Foto N° 03. Después del trasplante**



**Foto N° 04. Evaluación de la Altura de Planta**



Foto N° 05. Evaluación de la Extensión de la Planta



Foto N° 06. Evaluación diámetro de la Pella

