



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA



**“ABONOS ORGÁNICOS CON MULCH SOBRE LAS
CARACTERÍSTICA AGRONÓMICAS Y EL RENDIMIENTO EN
Brassica sinensis L. “Col China – Var. Wong Bock.
Zungarococha. LORETO. 2015”**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por

LESSLY PAOLITA BORBOR NAVARRO

Bachiller en Ciencias Agronómicas

IQUITOS – PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el 21 de mayo del dos mil quince, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título de:

INGENIERO AGRONOMO

JURADOS:

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ
Presidente

Ing. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA
Miembro

Ing. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.
Miembro

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor

Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano

DEDICATORIA

Al forjador de mi camino a mi padre celestial DIOS; por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me ha enseñado a valorarlo cada día más.

A mis amigas que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y hasta el momento, seguimos siendo amigas; Estefany Sindy Ruiz Chávez, Dayan Figueroa Flores y Priscila Córdova Soria.

A mis padres Marco Antonio Borbor Vásquez y Rosaura Navarro Rubio por brindarme su apoyo incondicional y los recursos necesarios para cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

A mis hermanos, que siempre estuvieron conmigo en todos los momentos de mi vida.

A mis profesores, gracias a su tiempo, su apoyo, por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al forjador de mi camino, a mi padre celestial, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, agradezco por haberme dado la dicha de tener padres maravillosos y de las personas que más amo, con mis más sincero amor.

Un agradecimiento singular debo al Profesor **Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc**, Docente principal de la Facultad de Agronomía – UNAP, que me ha orientado y apoyado en mi labor científica por su acertada orientación como Asesor en la elaboración de la presente Tesis.

Al **Ing. TULIO JHONY CHUMBE AYLLÓN** Co-Asesor del trabajo, por su participación en el ordenamiento e interpretación de los resultados.

A mi **ALMA MATER**, La **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana**, por haberme permitido convivir todo el tiempo que duró mi formación académica.

A la plana docente, porque contribuyeron en mi formación con sus enseñanzas, consejos, comentarios que edificaron mi ser.

A mis compañeros en general, porque me permitieron compartir momentos emocionantes que nunca olvidaré.

¡MUCHAS GRACIAS!

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
INDICE GENERAL	05
INDICE DE CUADROS	07
INDICE DE ANEXOS	08
INTRODUCCION	10
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	11
1.1.1 Problema.....	11
1.1.2 Hipótesis general.....	12
1.1.3 Hipótesis específica.....	12
1.1.4 Identificación de las variables.....	12
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.2.1 Objetivo general.....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	13
1.3.1 Justificación.....	13
1.3.2 Importancia.....	14
CAPITULO II: METODOLOGIA	15
2.1 MATERIALES.....	15
2.1.1 Ubicación del área en estudio.....	15
2.1.2 Clima.....	15
2.1.3 Suelo.....	16
2.1.4 Abonos.....	16
2.1.5 Eventos meteorológicos.....	16
2.1.6 Cobertura.....	16
2.1.7 Descripción del Material en Estudio.....	16
2.2 MÉTODOS.....	17
2.2.1 Diseño Experimental.....	17
2.2.2 Estadística a emplear.....	17
CAPITULO III: REVISION DE LITERATURA	24
3.1 MARCO TEÓRICO.....	24

3.1.1	Origen y generalidades	24
3.1.2	Taxonomía	24
3.1.3	Morfología	25
3.1.4	Ecología del cultivo	26
3.1.5	Abono orgánico	27
3.1.6	Abonamiento	39
3.1.7	Variedades cultivadas	42
3.1.8	Valor nutricional.....	43
3.1.9	Etapas fenológicas.....	44
3.1.10	Investigaciones realizadas	45
3.2	MARCO CONCEPTUAL.....	45
	CAPITULO IV: ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	51
4.1	ALTURA DE LA PLANTA (cm).....	51
4.2	EXTENSIÓN DE LA PLANTA (cm)	52
4.3	DIÁMETRO DE CABEZA (cm).....	54
4.4	PESO DE CABEZA (gr/planta).....	55
4.5	PESO TOTAL DE LA PLANTA (g/planta).....	56
4.6	NUMERO DE HOJAS POR PLANTA.....	58
4.7	LONGITUD DE RAÍZ (cm).....	59
	CAPITULO V: DISCUSIONES	61
	CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
6.1	CONCLUSIONES.....	63
6.2	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS	64
	ANEXOS	68

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Identificación de las variables	12
Cuadro N° 02: Análisis de varianza	17
Cuadro N° 03: Tratamientos en estudio	18
Cuadro N° 04: Aleatorización de tratamientos.....	18
Cuadro N° 05: Composición nutricional de la Col china	44
Cuadro N° 06: Análisis de varianza de la altura de planta (cm) en el cultivo de <i>Brassica</i> <i>Sinensis</i> L. "Col china"	51
Cuadro N° 07: Prueba de Duncan de la altura de planta (cm)	52
Cuadro N° 08: Análisis de variancia de extensión de la planta (cm)	53
Cuadro N° 09: Prueba de Duncan de extensión de la planta (cm).....	53
Cuadro N° 10: Análisis de variancia de diámetro de cabeza (cm).....	54
Cuadro N° 11: Prueba de Duncan de diámetro de cabeza (cm)	54
Cuadro N° 12: Análisis de Variancia de Peso de cabeza (g/planta).....	55
Cuadro N° 13: Prueba de Duncan de peso de cabeza (g/planta).....	56
Cuadro N° 14: Análisis de variancia de peso total de la planta (g/planta)	57
Cuadro N° 15: Prueba de Duncan de peso total de la planta (g/planta).....	57
Cuadro N° 16: Análisis de variancia del número de hojas por planta.....	58
Cuadro N° 17: Prueba de Duncan del número de hojas por planta.....	58
Cuadro N° 18: Análisis de Variancia de la Longitud de la Raíz (cm).....	59
Cuadro N° 19: Prueba de Duncan de la longitud de la raíz (cm) en el cultivo (<i>Brassica sinensis</i> L.) "Col China"	60

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N° 01: Análisis de caracterización del suelo.....	69
Anexo N° 02: Composición nutricional de la gallinaza.....	71
Anexo N° 03: Composición nutricional de la <i>Pueraria phaseoloides</i> “Kudzu”	72
Anexo N° 04: Composición nutricional del estiércol de cuy	73
Anexo N° 05: Datos climatológicos y meteorológicos.....	74
Anexo N° 06: Costo de producción.....	75
Anexo N° 07: Relación costo – beneficio.....	76
Anexo N° 08: Rendimiento de cabeza Kg/ha (Orden de mérito), en el cultivo de <i>(Brassica sinensis L.)</i> “Col china” en Zungarococha	76
Anexo N° 09: Datos originales de altura de planta (cm), en el cultivo de “ <i>(Brassica</i> <i>sinensis L.)</i> Col china” en Zungarococha	76
Anexo N° 10: Datos originales de extensión de la planta (cm), en el cultivo de <i>(Brassica sinensis L.)</i> “Col china” en Zungarococha	77
Anexo N° 11: Datos originales de diámetro de cabeza (cm), en el cultivo de <i>(Brassica sinensis L.)</i> “Col china” en Zungarococha	77
Anexo N° 12: Datos originales de peso de cabeza (gr/planta) en el cultivo de <i>(Brassica sinensis L.)</i> “Col china” en Zungarococha	77
Anexo N° 13: Datos originales de peso total de la planta (gr/planta), en el cultivo de <i>(Brassica sinensis L.)</i> “Col china” en Zungarococha	78
Anexo N° 14: Datos originales del numero de hojas (cm) en el cultivo de <i>(Brassica</i> <i>sinensis L.)</i> “Col china” en Zungarococha	78
Anexo N° 15: Datos originales de longitud de raíz (cm) en el cultivo de <i>(Brassica</i> <i>sinensis L.)</i> “Col china” en Zungarococha	78
Anexo N° 16: Croquis del experimento.....	79

GRAFICAS:

Grafica N° 01: Altura de la planta (cm).....	80
Grafica N° 02: Extensión de la Planta (cm).....	80
Grafica N° 03: Diámetro de cabeza (cm)	81
Grafica N° 04: Peso de cabeza (gr/planta).....	81
Grafica N° 05: Peso de total de la planta (g/planta)	82
Grafica N° 06: Numero de hojas por planta	82
Grafica N° 07: Longitud de raíz (cm).....	83

INTRODUCCION

La col china es una planta bienal, originaria de Extremo Oriente, se cultivan en China desde hace muchos años, donde llegaron a Japón a finales del siglo XIX. En los últimos años ha sido muy difundida por Europa; pertenece a la familia Brassicacea se consumen frescos, cocidos o procesados. En general, se consideran de alto valor alimenticio que aportan a las dietas cantidades importantes de vitaminas y minerales y que, además mejoran la absorción y digestión de otros alimentos, por lo que diversos estudios recomiendan su incorporación a la dieta. Debido a su importancia agrícola y nutritiva, las Brassicas tienen mucho interés científico: algunos de estos cultivos ha sido objeto de numerosos estudios en los últimos años.

La Col China es una hortaliza que se desarrolla mejor en suelos de textura media, ricos en nitrógeno y sustancias orgánicas; también son grandes sus exigencias con respecto a la humedad de suelo; por lo tanto, teniendo en cuenta estos detalles y conociendo que la mayoría de los suelos de la zona de estudio se caracterizan por presentar una clase textural arenoso a franco arenoso a lo largo de la carretera a Zungarococha – Llanchama, hace que los suelos presenten un excesivo drenaje, conllevando a la lixiviación de los nutrientes del suelo; motivo por el cual se planteó en el presente trabajo de investigación, el uso de diferentes fuentes de energía de materia orgánica (gallinaza, abono verde y estiércol de cuy) con incorporación de mulch de hojas de guaba, con la finalidad de mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo y proteger al suelo de la erosión y como consecuencia mejorar las características agronómicas y rendimiento de *Brassica sinensis* L. “Col China” variedad Wong Bok.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLE

1.1.1 Problema:

En Zungarococha, la mayoría de los suelos a lo largo de la Herradura – Llanchama, se caracterizan por presentar un alto porcentaje de arena, dándole una clase textural de arena a franco arenoso, con bajo contenido de materia orgánica, bajo contenido de nutrientes, baja capacidad de intercambio catiónico, pH ácido; susceptibles a la lixiviación continua de nutrientes esenciales, erosión laminar permanente, que conducen a la pérdida de su fertilidad natural, limitando el sostenimiento de los cultivos de corto periodo vegetativo como son las hortalizas.

Bajo este enfoque de las condiciones de suelo, es necesario incorporar materia orgánica en forma de mulch a fin de proteger a los abonos orgánicos de pérdidas de fertilizantes que disminuyen su efectividad en el aprovechamiento de las plantas.

Por tal razón nos preguntamos. *¿En qué medida los tipos de abonos orgánicos con incorporación de mulch determina la efectividad de los fertilizantes e influye sobre las características agronómicas y rendimiento en Brassica sinensis L. “col china”?*

El presente trabajo de investigación se orientó en el uso de abonos orgánicos disponibles en la zona como son la gallinaza, abono verde de Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), estiércol de cuy, como fuentes de materia orgánica y nutrientes; asimismo, la incorporación de “mulch” de hojas de guaba (*Inga edulis*). El cultivo que se utilizó fue la col china (*Brassica sinensis* L.), debido a que es una hortaliza con alta concentración de vitaminas y minerales que muy bien podría formar parte de la dieta del poblador.

1.1.2 Hipótesis general

Los tipos de abonos orgánicos, con incorporación de “mulch”, mejoran las características agronómicas y rendimiento *Brassica sinensis* L.

1.1.3 Hipótesis específica

Al menos uno de los abonos orgánicos con incorporación de “mulch”, mejoran las características agronómicas de *Brassica sinensis* L.

Al menos uno de los abonos orgánicos con incorporación de “mulch”, mejoran el rendimiento de *Brassica sinensis* L.

1.1.4 Identificación de las variables

Cuadro N° 01: Identificación de las variables

VARIABLES	INDICADORES
1. INDEPENDIENTE	
X: Tipos de Abonos	X1: Gallinaza X2: Gallinaza + “mulch” de hojas de guaba X3: Abono verde de Kudzu + “mulch” de hojas de guaba X4: Estiércol de cuy + “mulch” de hojas de guaba
2. DEPENDIENTE	
Y1: Características agronómicas.	Y11: Altura de Planta (cm) Y12: Peso Total de Planta (kg/parcela) Y13: Extensión de la Planta (cm) Y14: Diámetro de Cabeza (cm) Y15: Cantidad de Hoja por Planta Y16: Largo de Raíz (cm)
Y2: Rendimiento.	Y21: Peso de Planta (g) Y22: Rendimiento por Parcela (Kg) Y23: Rendimiento por Hectárea (T/ha)
Y3: Rentabilidad.	Y31: Ingreso por Hectárea (S./ha)

1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

1.2.1 Objetivo general

Determinar si los tipos de abonos orgánicos, con incorporación de "**MULCH**" de hojas de guaba, influyen sobre las características agronómicas y rendimiento de *Brassica sinensis* L. "col china", en Zungarococha.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Determinar si los tipos de abonos orgánicos, con incorporación de "**MULCH**" de hojas de guaba, influyen sobre las características agronómicas de *Brassica sinensis* L. "col china", en Zungarococha.

- b) Determinar si los tipos de abonos orgánicos, con incorporación de "**MULCH**" de hojas de guaba, influyen sobre el rendimiento de *Brassica sinensis* L. "col china", en Zungarococha.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1 Justificación

En la agricultura moderna es cada vez más frecuente el uso de abonos orgánicos, debido más que todo, a garantizar la calidad de las cosechas.

La exigencia del mercado en su conjunto está orientado al consumo de productos agrícolas alimentados con productos orgánicos prescindiendo de esta manera el uso de agroquímicos que pone en riesgo la salud de las personas por el alto poder residual que tienen estos productos. El uso de materia orgánica en el cultivo de la col china va a contribuir con una horticultura amigable con el ambiente.

1.3.2 Importancia

La importancia del presente trabajo de investigación, está en su contribución al conocimiento acerca del abonamiento orgánico en el cultivo de la “col china”. Se pretende demostrar que los abonos orgánicos gallinaza, abono verde (kudzu) y el estiércol de cuy, con incorporación de “mulch” de hojas de guaba en el suelo mejoran las características agronómicas y rendimiento del cultivo de la col china (*Brassica sinensis* L.), sin contaminar el ambiente.

CAPITULO II

METODOLOGIA

2.1 MATERIALES

2.1.1 Ubicación del área en estudio

El área de estudio, el Fundo “La Potrilla”, propiedad del Bach. en Ciencias Agronómicas José Reátegui Zambrano, a 45 minutos al Sur de Iquitos, margen izquierdo de la carretera Zungarococha – Llanchama.

Políticamente está ubicado en:

Provincia : Maynas

Distrito : San Juan

Región : Loreto

Su ubicación geográfica es:

Latitud Sur : 3° 50' 00.2''

Longitud Oeste : 73° 20' 53.6''

Altitud : 117 m.s.n.m.

2.1.2 Clima

El clima del ámbito de estudio queda definido por su carácter tropical, régimen térmico cálido y abundante precipitación, distribuidos en dos estaciones diferentes (estación húmeda y seca)

<http://www.minem.gob.pe/mine/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS>

2.1.3 Suelo

Presenta una textura franco arenoso con alta concentración de arena (70%) que hace que el suelo sea muy permeable, baja CIC, baja disponibilidad de calcio cambiante, baja concentración de magnesio cambiante, de igual manera ocurre con el potasio y sodio cambiante. Presenta baja saturación de bases cambiantes (Ca, Mg, K y Na) y alta saturación de H y Al cambiante (Anexo N° 01).

2.1.4 Abonos

Se utilizó Gallinaza (Estiércol de aves de postura), abono verde (kudzu), estiércol de cuy.

2.1.5 Eventos meteorológicos

Durante el desarrollo del presente trabajo se tuvo las siguientes ocurrencias meteorológicas el promedio de la **temperatura** es 26.6°C considerado favorable para las condiciones del ensayo, la **precipitación pluvial** de 113.7 hasta que duró el trabajo de investigación la más alta fue en el mes de febrero con 751.7_{mm}, la más baja fue en el mes de julio con 57.6_{mm} y la **humedad relativa** máxima se observa en las variaciones en los diferentes meses, el mes de enero con 87.7%, la mínima fue el mes de Octubre con 82.24%, todo esto datos meteorológicos se pueden observar con claridad en el anexo 1.

2.1.6 Cobertura: Se utilizó hojas de guaba (*Inga edulis* L.) como "mulch".

2.1.7 Descripción del material en estudio

Cultivo: *Brassica sinensis* L. "Col china" **Variedad:** *Wong Bok*

Esta Variedad tiene un hábito de crecimiento vertical con hojas verticales sueltas, de limbo alargado con nerviaciones muy marcadas. Las hojas al principio crecen erectas y

separadas, después forma el acogollamiento y luego surgen cabezas, su periodo vegetativo es de 75 a 90 días aproximadamente,

Las cabezas son puntiagudas, a medida que maduran es deseable que los niveles de humedad sean más estables, porque una sequía seguida por una lluvia, puede llevar al resquebrajamiento de las cabezas.

Clima: es una planta afectada por las bajas temperaturas; por debajo de los 8°C. El óptimo para la formación de cogollos está entre los 15 – 16°

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Diseño experimental

Se utilizó, el diseño de Bloque Completo al Azar (D.B.C.A.), compuesto por 4 tratamientos y cuatro repeticiones o bloques.

2.2.2 Estadística a emplear

a. Análisis de varianza

Los datos y resultados obtenidos al final de la experimentación, fueron sometidos al análisis de varianza y a la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

Cuadro N° 02: Análisis de varianza

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADO DE LIBERTAD
BLOQUE	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
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.

b. Material experimental

Cultivo

Se utilizó *Brassica sinnensis* L.

c. Tratamiento en estudio

Los tratamientos en estudio son los siguientes:

Cuadro N° 03: Tratamientos en estudio

CLAVE	DESCRIPCION
T1	Gallinaza/ha
T2	Gallinaza/ha+ "mulch" hoja de guaba
T3	Abono verde (kudzu)/ha + "mulch" hoja de guaba
T4	Estiércol de Cuy/ha + "mulch" hoja de guaba

d. Distribución de tratamientos

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

Cuadro N° 04: Aleatorización de tratamientos

Bloque	Tratamientos			
I	1	4	2	3
II	2	1	3	4
III	3	2	4	1
IV	4	3	1	2

e. Características del área experimental**1. 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 :1.0 m.
- Área de la parcela :2.5 m²
- Separación entre parcelas :0.5 m.

2. De los bloques:

- Numero de bloques :04
- Largo de bloques :5.5 m.
- Ancho de bloques :2.5 m.
- Separación entre bloques :0.5 m.
- Área de bloques :13.75 m.

3. Del cultivo:

- Número de plantas por hilera :05
- Número de plantas por parcela :10
- Número de plantas por bloque :40
- Número total de plantas :160
- Distanciamiento entre planta :0.50 m.
- Distanciamiento entre hileras :0.50 m.
- Número de plantas/ha :24,000

4. Del campo experimental

- Largo del campo :11.50 m
- Ancho :5.50 m
- Área del campo experimental :63.25 m²

f. Conducción del experimento

1. Preparación del terreno

El terreno donde se realizó el experimento, estuvo en el Fundo “El Potrillo” ubicado al margen izquierdo del km 3.5 de la carretera Zungarococha en la cual hay diversos cultivos de hortalizas.

Se procedió a limpiar manualmente, utilizando herramientas de corte como del machete, las malezas, de las micro parcelas que ya estaban construidas de ensayos anteriores de investigación de 1m de ancho x 2.5 m de largo (2.5 m²), luego removerlo con utilizando la pala y el azadón a una profundidad de 20 cm y finalmente nivelarlo con la ayuda del rastrillo.

En el caso del tratamiento T3 (abono verde de biomasa de Kudzu + “mulch”), la limpieza de las micro parcelas que corresponden a este tratamiento, se realizó 1 mes antes de la limpieza de las demás micro parcelas incorporando biomasa del Kudzu previamente picado con la ayuda del machete.

2. Construcción y Abonamiento en el Almacigo

Paralelamente a la reconstrucción de las micro parcelas, se construyó la cama almaciguera de 1 m² y se abonó con gallinaza a razón de 5 Kg/m².

3. Siembra en el almacigo

Se sembró 10 g de semillas de Col china (*Brassica sinensis* L.) variedad Wong Bok, a chorro continuo el día 02 de Setiembre del 2013, con distanciamiento de 10 cm. entre hileras.

4. Trasplante

Se realizó con fecha 17 de Setiembre del 2013, a los 15 días de sembrado en el almacigo; se seleccionaron la mejores plántulas, con una altura de 15 y un promedio de cuatro (04) hojas, utilizándose un distanciamiento de 0.5 m. entre plantas y 0.50 m. entre hileras.

5. Aplicación de abonos

En el T1 se aplicó 5 Kg de gallinaza/m²; en el T2, se abonó con 5 Kg de gallinaza/m² + mulch. En el T3 se incorporó 5 Kg/m²abono verde (Kudzu) 1 mes y 15 días antes del trasplante y en el momento del aporque se añadió mulch y finalmente en el T4 se incorporó 5 Kg/m² estiércol de cuy + "mulch".

Cabe mencionar que la incorporación del "mulch" de hojas de *Inga edulis* L. "guaba" se realizó en el momento del aporque (15 días después del trasplante).

g. Labores culturales

1. Resiembra

La resiembra se realizó con fecha 24 de setiembre del año 2013 (7 días después del trasplante), con la finalidad de tener el mayor porcentaje de plantas establecidas en el experimento.

2. Aporque

El aporque se hizo con fecha 02 de Octubre del año 2013 (15 días después del trasplante), para darle mayor solidez a las plantas y para facilitar el desarrollo de las raíces. Paralelamente a excepción del tratamiento T1 (testigo), se incorporó en la superficie del suelo, hojas de guaba (*Inga edulis* L.), cubriéndolo totalmente en forma de "mulch" con la finalidad de proteger al suelo frente a la erosión laminar, lixiviación de nutrientes, proteger de la invasión de malezas y conservar la humedad del suelo.

3. Riego

Se realizó manualmente con la ayuda de la regadera con capacidad de 20 lt., diariamente durante las mañanas y por la tarde.

h. Control fitosanitario

1. 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, topos y otros insectos dañinos.

2. En las parcelas

Se aplicó **Sevin** PS 80 a dosis de 0.3% en aspersión, 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.

3. Cosecha

Se realizó con fecha 16 de Noviembre del 2013, a 45 días después del trasplante.

i. Aspectos agronómicos

Observaciones realizadas

- ✓ **Altura de la planta.-** Se consideró desde el cuello de la raíz (nivel del suelo) hasta la máxima altura alcanzado por la planta (ápice de la parte foliar).
- ✓ **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.
- ✓ **Diámetro de cabeza.-** De la Al momento cosecha, con la ayuda de una regla, se midió el diámetro de cabeza según los tratamientos en estudio.
- ✓ **Peso de cabeza.-** Con la ayuda de una balanza, se pesó la cabeza (g) por planta por cada tratamiento en estudio.
- ✓ **Numero de hojas.-** Se contó el número de hojas basales por planta por cada tratamiento en estudio.
- ✓ **Longitud de raíz.-** Con la ayuda de una regla, se midió la profundidad de la raíz principal por planta por cada tratamiento.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

3.1.1 Origen y generalidades

DICK REYMOND (1985), refiere que el Cultivo de la Col China (*Brassica pekinensis* L.) es por mucho el miembro más importante de este grupo de vegetales en la producción mundial. Las primeras formas de Col se originaron aparentemente en Europa y partes de Asia, siendo usadas como comestibles desde las épocas prehistóricas.

R. Gordon Halfacre (1989), informa que la col china es originaria de Extremo oriente, se cultiva en China desde hace muchos años, donde llegaron a Japón a finales del siglo XIX y en los últimos años ha sido muy difundido en Europa.

BABILONIA (1990), dice que, Es un vegetal oriundo del Extremo Oriente, se han encontrado sus semillas en las excavaciones neolíticas de los asentamientos de Banco. Se cultiva en China hace más de 1.500 años, desde donde llegó a Japón a fines del siglo XIX. En los últimos años su consumo y producción han experimentado una difusión paulatina a los países de Europa y América. Formaba parte de la dieta culinaria de los chinos del sur en el siglo V. El botánico Li Shizhen ya estudió las propiedades medicinales de esta planta. Actualmente se cultiva en Europa, China, EE.UU. y Guatemala.

3.1.2 Taxonomía

BABILONIA, reporta que, la col china pertenece a la familia Brassicacea. Su nombre botánico es *Brassica campestris* L. sp. *Pekineses*.

BABILONIA, A.; REATEGUI, J. (1994), reporta lo siguiente:

Reino	:	Plantae
División	:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	:	<i>Magnolio sida</i>
Orden	:	<i>Brassicales</i>
Familia	:	<i>Brassicacea</i>
Género	:	<i>Brassica</i>
Especie	:	B. rapa

Sinonimia:

Brassica chinensis Regel

Brassica pekinensis (Lour.) Rup.

Brassica pet-said Bailey

Sinapsis pekinensis Lour.

Usos

Indica que es parecida a una acelga, sus hojas verdes y sus tallos blancos se utilizan en la cocina asiática, en especial la cocina china Cantón. Suelen prepararse cocidas o en encurtidos.

3.1.3 Morfología

BABILONIA, A.; REATEGUI, J. (1994), reporta que, por fuera es muy similar a un lechuga "romana". Tiene hojas verticales, de limbo alargado y con penca y nerviaciones muy marcadas y grandes (ocupando buena parte del limbo). Las hojas, al principio, crecen erectas y separadas, después se forma el acogolla miento y finalmente una pella prieta. Es una planta bienal. Le afecta mucho la vernalización; florece en primavera, en cuanto suben las temperaturas. El ciclo desde que se planta hasta que se recolecta es de unos 70-90 días.

DICK RAYMOND, reporta que, la col china tiene una cabeza compacta y larga se asemeja un poco a una mata de apio bien apretada son plantas parcialmente auto incompatible. Las hojas

son comestibles, de color verde claro y brillante. Las silicuas miden de 2,5 a 6 cm de largo y acaban en un pico corto y firme. Crece mejor en tiempo fresco, se le puede iniciar bajo techo, pero no debe permanecer en las cajas de almaciga más de unas cuatro semanas antes de trasplante hay que quitarle la mayor parte de las hojas de afuera. Se colocan a 30 cm en surcos espaciados 60 cm.

<http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/col-china>, indica que, *Brassica sinensis*, es parecida a las acelgas, hojas de bordes lisos, oblongados y con peciolo blancos largos. Se aprovecha la roseta que forma las hojas. En ocasiones también se engloba la inflorescencia si es pequeña y todavía no ha abierto. No suele pasar de los 30 a 40 cm de altura.

3.1.4 Ecología del cultivo

Clima

BABILONIA, A.; REATEGUI, J. (1994), afirma que la col china, es una planta se ve afectada por las bajas temperaturas; por debajo de los 8°C se paraliza. El óptimo de desarrollo de la col china está en 18-20°C. Y el óptimo para la formación de cogollos está entre los 15-16°C. La “subida de flor” se suele producir cuando la planta se ve sometida a temperaturas menores a los 12°C

Suelo

BABILONIA, A.; REATEGUI, J. (1994), dice que, El suelo ideal sería aquel de textura media, que sea poroso y que retenga la humedad. Un pH bueno para la planta sería el comprendido entre 6,5 y 7. No son buenos ni los suelos excesivamente ácidos ni los muy alcalinos, que provocan lo que se denomina “tipburn”. A este cultivo, en ningún momento de su desarrollo debe faltarle humedad en el suelo.

GORDON, generalmente esta planta prospera mejor en suelos arenosos fértiles, moderado o ligeramente ácido, también en suelos francos y suelos orgánicos. En resumen, son plantas que requieren suelos sueltos, profundos y bien drenados, no tolera suelos húmedos

<http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Publicaciones/Datos%20b%C3%A1sicos/5p32%20a%20p47%20%28de%20caigua%20a%20coliflor%29.pdf>, reporta que los suelos tienen que ser fértiles, ricos en materia orgánica, ligeramente tolerante a la acidez y sensible a la salinidad; el pH óptimo es de 5,5 a 6,8.

- ✓ www.boks.com, reporta que el kudzu 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 sobre pastoreo en suelo pobremente drenados, aunque en condiciones tropicales se adapta hasta 2,000 m.s.n.m., en regiones tropicales húmedas de Colombia se ha observado que alturas superiores de 800 m.s.n.m., desaparece posiblemente como consecuencia de la baja radiación solar; Otra causa de la desaparición del Kudzu es la baja fertilidad del suelo y del manejo inadecuado del pastoreo.

3.1.5 Abono orgánico

a) Abonos

PAITAN (2006), manifiesta que el abono (o fertilizante) es cualquier sustancia orgánica e 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.

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos%20organicos.pdf>, indica que, los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de lo que las plantas pueden obtener cantidades importantes de nutrimentos; el suelo, con la descomposición de estos carbonos orgánicos y mejora sus características físicas, químicas y biológicas.

RESTREPO (1996), dice que, los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

Propiedades físicas

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.

El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.

Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo el agua en el suelo durante el verano.

Propiedades químicas

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.

Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

Propiedades biológicas

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente. Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:

Permiten aprovechar residuos orgánicos. Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.

Suelen necesitar menos energía para su elaboración.

Aplicación de abono orgánico

En terrenos arenosos o arcillosos se recomienda la aplicación de 10 a 20 TM de abonos orgánicos o estiércoles de animales (mejor si son descompuestos) antes de la roturación del terreno, aplicado al voleo. También se puede usar compost, humus, o estiércoles descompuesto para evitar la quemadura de la planta, dos a tres paladas por cada hoyo; se agrega un poco de la tierra desinfectada de tal manera que las raíces de la planta no entre en contacto directo con el abono.

Ventajas

- Son una alternativa sostenible y barata a los productos químicos artificiales.
- Mejoran la composición química y bioquímica del suelo
- favorecen la permeabilidad del suelo, que así retiene más agua y su aireación y oxigenación, aumentando de este modo su capacidad de absorber elementos nutritivos.

Constituyen abono orgánico, entre otras sustancias, los excrementos de animales (estiércol y orines), los residuos animales (huesos triturados, cuernos, etc.), el compost que es el resultado de la fermentación de materia vegetal (paja, hojas secas, restos de podas, etc.) o de basura orgánica (desperdicios de la cocina, etc.), la turba (que es un carbón formado por la descomposición de restos vegetales); los extractos húmicos (que proceden de la descomposición de restos vegetales y animales y forman parte del suelo) y los extractos de algas.

Gallinaza

PICADO y AÑASCO (2005), informa que, se llama gallinaza al excremento o estiércol de las gallinas. Este excremento se considera como un excelente abono calculándose su efecto superior en unas cuatro veces al estiércol normal de la cuadra. El excremento de gallina varía en riqueza fertilizante con las sustancias más o menos nitrogenadas que el animal ingiere pues su condición es omnívora. Haciendo entrar en su nutrición una cantidad considerable de materias animales como sangre, carne, pescados, etc. las deyecciones casi se elevarían a la riqueza fertilizante del guano del Perú comparados ambos abonos en estado de sequedad.

BENZING (2001), la gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración del Bocashi. El aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, Manganeso, zinc,

cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad. La mejor gallinaza es de cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto. La gallinaza de pollos de engorde presenta residuos de coccidiostáticos y antibióticos que interfieren en el proceso de fermentación. También pueden sustituirse o incorporarse otros estiércoles; de bovinos, Cerdo, caballos y otros, dependiendo de las posibilidades en la comunidad o finca.

REGAU (1994), señalan que los residuos orgánicos son los más importantes de los abonos orgánicos. Para muchos agricultores aferrados a viejos principios, el estiércol es el mejor de los abonos, superiores a cualquier otro. Sin querer despreciar el importantísimo valor del estiércol y estimado en su justo punto sus muchas cualidades y ventajas, no podemos dejar de señalar los inconvenientes que en muchos presentan el empleo de este abono fresco. Por lo cual es necesaria la transformación de la gallinaza por medio de los diferentes tratamientos.

PAZMIÑO (1981), Indica que en promedio una ave en postura excreta 35.8 a 40.8gr. De heces diarias, las cuales contienen el 75% es agua con referencias a granjas comerciales en jaulas representan un factor que se agrega a la carga de trabajo sin añadir ingresos económicos en la granja por lo que se propone deshidratar la gallinaza y reciclarle como fuente alimenticio de los animales.

CHAVEZ (2006), en los trabajos realizados con abonamiento orgánico localizado en el cultivo de *Brassica oleraceae* L. variedad Green King-Brocoli en la zona de Zungarococha-Iquitos, reporta el análisis químico de la gallinaza de postura: efectuado en la U.N.A. La Molina-2004.

CORREA (2,010), en la tesis "Efecto de tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de col repollo (*Brassica oleracea* L. Var.. Rio grande, en la zona de Iquitos", menciona el **análisis químico de la gallinaza:**

C.E.	22mmhos/cm
PH	: 6
M.O.	: 12.75%
N	: 0.83%
P ₂ O ₅	: 1.51%
K ₂ O	: 0.53

Estiércol de cuy

Vidurrizaga (2,011), en la tesis “Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de *Lycopersicum esculentum* Mil “tomate” Var. Regional, en la comunidad de Zungarococha, Distrito de san Juan bautista – Loreto”, informa el

análisis químico del estiércol de cuy

PH	: 5.17
C.E.	: 13.80 ds/m-1
M.O.	: 74.37%
N	: 2.70%
P ₂ O ₅	: 2.81%
K ₂ O	: 2.69%
CaO	: 6.01%
MgO	: 0.82%
Hd	: 14.61%
Na	: 0.09%

Abono verde

DICK RAYMOND, explica 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: Secándolo, arándolo e incorporándolo al suelo.

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos%20Verdes.pdf> Secretariadeagricultura.ganaderia;DesarrolloRural,PescayAlimentacion(SAGARPA)., nos señala que los abonos verdes, son todas las plantas, preferentemente en estado de floración, que se entierran en el suelo para mejorar la fertilidad y el contenido de carbono orgánico en el suelo. El uso de abonos verdes es una alternativa de la agricultura orgánica, que es viable y económica para aportar nutrimentos, carbono orgánico y mejorar las propiedades de los suelos. Esta es una práctica agronómica importante que utilizan las plantas (especialmente leguminosas como abono, en rotación, sucesión y alternaría de cultivos.

Los abonos verdes son plantas que se cultiva para ser enterradas en verde, tienen un alto contenido de agua, azúcares, almidón y nutrimentos que requieren los cultivos. Las raíces también incrementan el contenido de materia orgánica del suelo y ayudan a mejorar las propiedades físicas del mismo.

Guanche, A. (2012), nos señala que, debemos entender que los abonos verdes viene a ser el uso de determinadas plantas, tanto individualmente como mezclas, generalmente de crecimiento rápido, que preceden o suceden a los cultivos comerciales, con el fin de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

Normalmente usamos los abonos verdes como si fueran a sustituir una abonada mineral y esperamos de ellos que nos proporcionan resultados espectaculares en el

siguiente cultivo. Nada más lejos de la realidad y quizá sea la ventaja menos significativa de los abonos verdes.

Mejoran la estructura por la acción mecánica de sus raíces, dejando el suelo, ligero y fácil de trabajar. Son ideales para suelos desestructurados, compactados, agotados, pobres. Mejoran la circulación del aire y del agua y lo protegen de la erosión y la desecación. Cuando el material vegetal de (la Biomasa) que hemos aportado con el abono verde se descompone, se inicia el proceso de humificación llegando a las dos formas de humus más interesantes desde el punto de vista de la nutrición de las plantas: por un lado del humus activo que puede ser absorbidos por las plantas directamente y por otro lado el humus estable, que es la reserva de nutrientes del suelo y que ira liberando progresivamente garantizando la fertilidad del suelo a largo plazo.

http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/USO_de_Abonos_Verdes_tcm7187426.pdf.Gloria I. Guzman Casado; Antonio Alonso Mielgo. **Gobierno de España. Ministerio de medio ambiente y medio rural marino**, nos indica que, los abonos verdes o siderales, son plantas cultivadas que se incorporan al suelo, generalmente durante el periodo de floración, con el fin de realizar una mejora agronómica.

Un cultivo de leguminosa empleado como abono verde puede aportar todo o parte de los requerimientos de nitrógeno del cultivo siguiente, si la biomasa de la leguminosa es importante, y la fijación ha sido afectiva: se consideran fuertemente fijadoras a las habas, que fija entre 100 – 200 kg de N/ha/año y poca fijadoras de garbanzos, lentejas, guisantes, etc. Con menos de 100 kg de N/ha/año.

Kudzu (*Pueraria phaseoloides* B.)

Arias, R. (1986), señala que, el Kudzu es nativo del Sureste asiático Malasia e Indonesia y se encuentre distribuidos en varios países tropicales, donde es utilizado para diferentes fines, destacándose como cobertura del suelo y para la alimentación animal. Esta especie presenta la ventaja de adaptarse a suelos ácidos y de baja fertilidad natural, resistiendo periodos de sequias hasta cuatro meses.

<http://www.cidicco.hn/archivospdf/Boletin7.pdf>, nos señala que, el Kudzu tropical requiere de unos diez meses para cubrir el suelo en un 100%. Durante este periodo de tiempo, la leguminosa tiene que ser “purificada” varias veces. El termino purificar se usa para descubrir la acción de eliminar aquellas malezas indeseables, de crecimiento rápido que emergen a través de la cobertura de la leguminosa. En años sucesivos, esta actividad se repite una o dos veces al año, dependiendo del desarrollo de la leguminosa. La aparente dificultad de establecer la leguminosa en el primer año se ve grandemente recompensada con el ahorro en el costo de mano de obra empleada para controlar malezas durante los siguientes cinco años.

DICK RAYMOND, menciona que el Kudzu es una leguminosa nativo del Sureste asiático Malasia e Indonesia, herbácea, perenne, de germinación epigea, planta voluble y trepadora, tiene una alta proporción de hojas trifoliadas y de forma triangular ovalada de 5 a 8 cm de largo, muy pubescente en la superficie inferior, flores de color purpura a purpura intenso, vaina ligeramente curvada y pubescente y de 8 a 10 cm de largo, con 10 a 20 semillas, semillas oblonga das de canto rodado, color marrón a marrón oscuro de tamaño pequeño, hay 87,719 semillas por Kg aproximadamente, el sistema radicular es profundo y vigoroso y naturalmente se forman abundantes nódulos.

Producción de materia seca

La producción de materia seca varía entre 5 y 6 TM/ha/año. Bajo corte, el rendimiento de materia seca es de 10 TM/ha/año.

Guaba (*Inga edulis* L.)

www.webmail.radiomarañon.pe, reporta que la guaba es una especie domesticada y manejada tradicionalmente como un gran potencial productivo en la región amazónica peruana. Tiene ventajas adaptivas a las condiciones ambientales y de suelos pobres predominantes en la región; son convenientes su porte bajos a medio al estado cultivado, rapidez de crecimiento, precocidad productiva y fructificación prolongada; es una especie de uso múltiple que suministra fruto, madera y miel y servicios como sombra, tutor y cercos vivos y aporta biomasa bajo podas con capacidad de contribuir al mantenimiento de la fertilidad del suelo y se dispone de un germoplasma en el medio natural, en los campos cultivados y en banco de germoplasma de instituciones nacionales e internacionales.

Las desventajas son ramificación baja, frutos con escasa proporción de arilo y alta proporción de cascara y semilla; bajo desarrollo investigativo, taxonómico, genético, agronómico y tecnológico de transformación, procesamiento y conservación de los frutos y del arilo

El desarrollo del cultivo demanda priorización de investigación en selección de plantas superiores en productividad y calidad del fruto e hibridaciones para mejorar la proporción de pulpa y calidad final del arilo. Las políticas promocionales de los gobiernos deben ser efectivas y con recursos para la factibilización de la investigación, mejora de la especie y apertura de mercados para el producto.

[Hhttp://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0008S37.PDF](http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0008S37.PDF), reporta que es un árbol de copa densa, ancha, aparallosada con ramificación simpodial desde el segundo tercio. Alcanza alturas de hasta 30 m. con diámetros de 30 a 60 cm. El fuste es recto y cilíndrico, la corteza color marrón claro, lenticelada, con lenticelas de 2 a 3 mm de largo dispuestas en hileras y aglomeradas en la base del fuste. Las hojas son compuestas parapinnadas de 15 a 25 cm de longitud; raquis alado con glándulas en forma de cráter entre los folíolos; con 4 a 6 pares de folíolos opuestos, oblongolanceolados, ápice agudo, base obtusa, haz glabro color verde oscuro con envés pubescente y amarillento. Las inflorescencias en racimos terminales de 7 a 12 cm, de largo, con flores blancas, hermafroditas de 3.5 a 4cm, de largo, cáliz y corola tubulares con 4 a 5 lóbulos; estambres numerosos con filamentos filiformes de 3 a 4 cm, de largo, ovario supero. Los frutos son legumbres de 40 a 180 cm, de largo color café verduzcas, profundamente estriadas, carnosas, que contienen numerosas semillas negras en el interior rodeadas por un arilo blanquecino, algodonoso y comestible.

La madera tiene un peso específico de 0.54 g/cm³. Es de color pardo blancuzco, textura media, grano ligeramente entrecruzado. Es difícil de trabajar. Se usa en construcciones rurales, cajas, muebles, postes y leña.

http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/inga_edulis.pdf, nos señala que, son varios los usos que se dan a los productos obtenidos de esta especie representativa del género en América Central. Se usa para postes, leña, carbón y la pulpa blanca y carnosas que rodea a las semillas es comestible y dulce, por lo que los frutos aún se comercian en los mercados de algunas ciudades y pueblos, especialmente en Costa Rica.

Usada principalmente como árbol de sombra en cultivos perennes. Principalmente en cafetales, y en diversos sistemas agroforestales, debido a la sombra que produce, su fácil germinación por semilla, rápido crecimiento, capacidad de fijar nitrógeno, adaptabilidad a una amplia variedad de suelo, incluyendo ácidos y mal drenados, producción de mulch de lenta descomposición (control de malezas, liberación lenta de nutrientes y conservación de la humedad del suelo), atracción de hormigas que defienden la planta contra herbívoros y la posibilidades de ser combinada con otras especies del género para producir diversidad y no depender de una pequeña base genética. Se ha utilizado también para mejoramiento de pastos y huertos caseros. Tiene además gran potencial para cultivos en callejones, barbechos mejorados y plantaciones energéticas y para madera de pequeñas dimensiones. Se recomienda su uso en cafetales mezclados con árboles maderables de alto valor comercial, amplia variedad de usos de tasas de crecimiento aceptables.

Mulch

http://www.isahispana.com/treecare/resources/mulching_spanish.pdf[Técnicas apropiadas para aplicar el \(proper mulching techniques\)](#), nos enseña que, el mulch está formado por diversos materiales que se colocan sobre el suelo para mantener la humedad y mejorar las condiciones del mismo. El uso de mulch es una de las mejores prácticas que el dueño de una residencia puede hacer para mantener la salud de sus árboles. El mulch puede reducir la pérdida de agua del suelo, mejorar su estructura y minimizar el crecimiento de hierbas. Un paisaje puede volver muy atractivo si el mulch se aplica de manera adecuada; de no ser así, los árboles y además plantas del jardín pueden sufrir daños significativos si la capa es muy profunda o si se utilizan materiales inapropiados. Beneficios de aplicar el mulch apropiado.

- Ayuda a mantener el suelo húmedo. La evaporación se reduce y la necesidad de regar puede minimizarse.
- Ayuda a controlar las hierbas. Una capa de 2 a 4 pulgadas (5-10 cm) de grosor de mulch puede reducir la germinación y el crecimiento de las malas hierbas.
- Actúa como modulador natural de temperatura. El mulch mantiene el suelo más tibio en invierno y más fresco en verano.
- Diversos tipos de mulch sirven para mejorar la aeración, la estructura del suelo (el agregado de las partículas del suelo) y con el tiempo, el drenaje.
- Algunos tipos de mulch pueden mejorar la fertilidad del suelo.
- Una capa de mulch puede inhibir algunas enfermedades en las plantas.
- Cuando se coloca alrededor de los árboles, facilita su cuidado y puede reducir las posibilidades de daño por los cortadores de hierbas o las “quemaduras” causadas por las podadoras de césped.
- Puede darle a las áreas con plantas un acabado uniforme y una apariencia de un buen mantenimiento.

http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejo_ecologico_de_suelos/manejo_ecologico_de_suelos-18.pdf, indica que, el mulch o cobertura orgánica es

una capa de materia orgánica suelta, como paja, hierba cortada, hojas y otros materiales similares, que se utiliza para cubrir el suelo que rodea las plantas, o que se coloca entre las hileras una condición de suelo favorable. Debido a que provienen de materiales vegetales se produce la descomposición, lo que tiene varios efectos positivos tanto sobre el suelo como sobre las plantas.

3.1.6 Abonamiento

- ✓ **Babilonia, A.; Reátegui. 1994**, recomiendan que, antes de la siembra de la col china, requiere de la utilización de 5 Kg de gallinaza por m² de cama, mezclar bien y dejar en

reposo por una semana y 36 horas antes de la siembra agregar un fertilizante completo a razón de 50 gr por m², mezclar bien, nivelar y sembrar.

Para conseguir un crecimiento normal se debe hacer otra fertilización a los 25 días después del trasplante con un fertilizante nitrogenado y al mismo tiempo se debe aporcar.

- ✓ <http://www.fao.org/ag/ca/trainingmaterials/cd27spanish/cc/covercrops.pdf>, indica que cuando la biomasa es incorporada en el suelo la actividad microbiana se incrementa y descompone el material, resultado en una liberación de altas cantidades de nutrientes que no pueden ser capturados por las plantas del cultivo siguiente y que, por lo tanto, desaparecen del sistema.

- ✓ [www.infoagro.com/hortalizas/col china](http://www.infoagro.com/hortalizas/col_china), señala que en relación a las necesidades de abonado, requiere mucho nitrógeno. También los micro elementos son muy importantes, en especial el boro. En el “cerrado” de la cabeza no debe faltar calcio, pues puede acusar el accidente fisiológico del “tipburn”.

Se trata de un cultivo exigente en nitrógeno, de desarrollo muy rápido y gran crecimiento activo, de forma que requiere que el suelo esté bien provisto de micro elementos, principalmente de boro, ya que la carencia de este micro elemento se manifiesta cuando la planta es joven, aparece una clorosis en las hojas en forma de jaspeado; si la planta es adulta toman una tonalidad roja. Si la carencia no se corrige, las hojas se abullonarán y se atrofiarán, pudiendo quedar reducidas al nervio central.

La carencia de calcio durante el cerrado de la pella puede ocasionar la alteración conocida como “tipburn”. La carencia en boro se manifiesta en la pella, ya que ésta toma una tonalidad parda. El tallo se ahueca y los tejidos se reblandecen y se ponen pardos.

Durante la preparación del suelo puede aportarse 50 g/m² de abono complejo 8-15-15, 15 g/m² de sulfato potásico y 20 g/m² de sulfato de magnesio, si los niveles de este elemento en el suelo son bajos, como.

En el abonado de cobertera, a los 15 días de plantar, se puede aportar nitrato amónico a razón de 10 g/m². Transcurridos 15 días la misma dosis se refuerza con nitrato potásico a razón de 10 g/m² y un mes antes de la recolección, se vuelven a aplicar otros 10 g/m².

En fertirrigación, el abonado de fondo no es imprescindible, si se trata de un cultivo final de alternativa y el cultivo anterior ha sido correctamente abonado. No obstante, en caso necesario, pueden portarse 25 g/m² de abono complejo 8-15-15. Posteriormente puede seguirse la siguiente programación:

De uno a tres días antes de la plantación, regar con abundante cantidad de agua.

Tras la plantación, regar diariamente durante una semana sin aporte de abono.

Posteriormente, durante un mes, regar tres veces a la semana, aplicando las siguientes cantidades:

- 0,30 g/m² de nitrógeno (N).
- 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
- 0,50 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

A continuación y hasta 15 días antes de la recolección, regar tres veces por semana con las siguientes cantidades:

- 0,30 g/m² de nitrógeno (N).
- 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
- 0,30 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

www.idmaper.org, reporta un estudio sobre el abonamiento orgánico con estiércol de cuy, humus y guano de isla aplicados en el cultivo de papa, produciéndose rendimientos superiores al promedio nacional de 20 tn/ha, incrementando su productividad en este cultivo.

La aplicación se realiza al momento de la siembra:

1. Primero se mezcla 2 tn de estiércol de cuy + 1 tn de humus y se aplica a chorro continuo en el fondo del surco.
2. Luego se siembra los tubérculos – semillas distanciados a 0.40 m.

www.boks.com, menciona que el Kudzu, responde bien a aplicaciones de fósforo, particularmente en suelos ácidos, donde con dosis de 50 Kg/ha se han alcanzado producción de materia seca entre 8 y 9 tn/ha.

3.1.7 Variedades cultivadas

Babilonia, A.; Reátegui. 1994 reporta lo siguiente:

- **ASTEN:** Tiene la pella cilíndrica, limbo y peciolo verde, muy precoz.
- *Brassica pekinensis*, Var “Park-choi”, con hojas lisas pubescentes, peciolos anchos y carnosos, que es la parte más apreciable para el consumo por sus peciolos, no forman cabeza aquí en la zona.
- *Brassica sinensis*, Var. “Wong – bok”, con cabezas redondeadas con hojas pubescentes y grandes, en la zona no forman cabeza.
- *Misuka*: Ciclo de 68-72 días. Hojas de color verde y pella alargada. Resistente a “tipburn”.
- H-M, YAKAMI: Color de las hojas verde oscuro. Pella ovoide y ciclo de 70 días.

- Tropical Delight, con formación de cabezas de regular tamaño, con hojas poco pubescentes, esta es la variedad que mejor comportamiento tuvo en nuestras condiciones de clima cálido.
- Two Season Hybrid, producen cabeza alargada.
- Tropicana, producen cabezas suaves, no compactan bajo condiciones de la amazonia.
- SHANGHAI: Pella cuadrada. Resistente a Oidio y Virus del Nabo. La época idónea para este cultivo es el invierno o invierno-primavera.

3.1.8 Valor nutricional

Babilonia, A.; Reátegui. (1994), indica que la col china, contiene altas cantidades de vitamina A, por 4 onzas, alrededor de 3500 IU (3086 IU por cada 100 gramos), también contiene altas cantidades de vitamina C, aproximadamente 50 mg por 4 onzas (44 mg por cada 100 gramos)

Asimismo la col china, tiene efectos tóxicos cuandoLas coles chinas contienen glucosinolatos. Estos compuestos han sido reportados para prevenir el cáncer en pequeñas dosis, pero a dosis muy elevadas resultan tóxicos para los seres humanos. En 2009, una anciana que había estado consumiendo 1 a 1.5 kg de coles chinas diariamente terminó padeciendo hipotiroidismo, llegando a un coma mixedematoso.

Hay otros síntomas más leves de un exceso de consumo de col china, tales como náuseas, mareos y la indigestión en personas con débil sistema digestivo. A veces esto es causado por la mala preparación.

Cuadro N° 05: Composición nutricional de la Col china

Composición nutricional de la col china en 100 g de producto fresco	
Agua (%)	95
Proteínas (g)	1.2
Grasas (g)	0.8
Hidratos de carbono (g)	3
Fibras (g)	0.6
Cenizas (g)	0.7
Calcio (mg)	43
Fósforo (mg)	40
Hierro (mg)	0.6
Sodio (mg)	23
Potasio (mg)	253
Vitamina A	150
Tiamina (mg)	0.05
Riboflavina (mg)	0.04
Niacina (mg)	0.26
Ácido ascórbico (mg)	25

3.1.9 Etapa fenológica

Babilonia, A.; Reátegui. 1994, para este cultivo de Col China, describe un ciclo biológico en el que se distingue las siguientes fases:

- Estadio I – crecimiento
- Estadio II – incremento del máximo de hojas
- Estadio III – incremento de peso de las hojas Formación de cogollos

- Estadio IV – Incremento de peso del cogollo
- Estadio V – periodo de recolección

3.1.10 Investigaciones realizadas:

Arista, A. (2,003), en la tesis “Comportamiento de cinco híbridos de col china (*Brassica campestris* L., *Spp pekinensis*), ante la pudrición blanda (*Erwimia sp*) en Iquitos”, concluye que el mejor rendimiento de cabeza Kg/parcela) y tn/ha, se obtuvo en el tratamiento T4 (Tropical deligh).

Luño, L. (2008), en la tesis “Densidad de siembra y su efecto sobre el rendimiento y las características agronómicas del cultivo de *Brassica sinensis* L.) Col china, híbrido jade crow, en Zungarococha-Iquitos”, concluye para el peso (g/planta), el tratamiento T3 (0.50 m. x 0.50 m.), fue el más promisorio en relación a los demás tratamientos.

Panduro, J. (1,995), en la tesis “Estudio comparativo de seis (06) híbridos de col china (*Brassica sinensis* L. *Spp pekinensis*), en la zona de Iquitos”, concluye que el mayor peso de cabeza se logró con el tratamiento T2 (Tropical deligh).

3.2 MARCO CONCEPTUAL

- **Abono orgánico**

Es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otras fuentes orgánicas y naturales. En cambio los abonos inorgánicos están fabricado por medios industriales como los abonos nitrogenados (hecho a partir de combustibles fósiles y aire) como la urea o los obtenidos de minería como los fosfatos o el potasio, calcio y el zinc. **PICADO (2005)**.

- **Aleatorización**

Aleatoria todos los factores no controlados por el experimentador en el diseño experimental y que pueden influir en los resultados serán asignados al azar a las unidades experimentales”

Ventajas de aleatorizar los factores no controlados:

Transforma la variabilidad sistemática no planificada en variabilidad no planificada o ruido aleatorio. Dicho de otra forma, aleatorizar previene contra la introducción de sesgos en el experimento.

- Evita la dependencia entre observaciones al aleatorizar los instantes de recogida muestra.

- Valida muchos de los procedimientos estadísticos más comunes. **INFANTE (1984).**

- **Almacigo**

Un almacigo 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.

Babilonia, A.; Reátegui. (1994).

- **Análisis de varianza**

Fundamentalmente es el estudio de la variabilidad de las observaciones, que mide la varianza total a partir de pequeñas varianzas que expresa una determinada fuente de variabilidad. **INFANTE (1984).**

- **Aporque**

Se le llama aporque a la acción de cubrir las raíces de la planta que se vaya descubriendo por el efecto del riego y del viento.

El aporque es la acción de poner un poco de tierra alrededor de la base de la planta y así evitar que la raíz quede expuesta, también es necesario cuando cultivamos hortalizas de raíz como betabel, cebolla y zanahoria. **Babilonia, A.; Reátegui. 1994.**

- **Características Agronómicas:**

Son características que se hace un cultivo específico para conocer y de esa manera mejorar la producción y rendimiento del cultivo. **CASTRO (2007)**.

- **Desviación estándar:**

La desviación estándar (σ) mide cuánto se separan los datos. La fórmula es fácil: es la raíz cuadrada de la **varianza**. **INFANTE (1984)**.

- **Diseños de Bloques Completos al azar**

Es una técnica o metodología estadística, que se utiliza para recolectar información para analizar y poder llegar a conclusiones validas, se aplica cuando las unidades experimentales no son homogéneas, para ello es necesario hacer grupos o bloques homogéneos. **INFANTE (1984)**.

- **Especie**

Son individuos más o menos comunes entre sí. Al escribir el nombre de cualquier especie debe hacerse con minúscula. **VALADEZ (1996)**.

- **Estiércol de cuy**

El estiércol del cuy es uno de los mejores junto con el del caballo, y tiene ventajas como que no huele, no atrae moscas y viene en polvo. **www.zoetecno.campo.com**.

- **Erosión del Suelo**

Se entiende por erosión del suelo el conjunto de efectos que conduce a su degradación y que es una perspectiva agrícola equivale a la perdida rápida y muchas veces irreversibles de su fertilidad. Es de destacar que la formación de los suelos agrícolas es sumamente lento, abarca miles de años, mientras que la degradación puede producirse muy rápidamente. **ZVALETA (1992)**.

- **Gallinaza**

Excremento de las gallinas y otras aves de corral semejantes, como los pavos. Tiene un alto contenido en nitrógeno, por lo que es necesario mezclarlo con otros materiales o dejarlo descomponer antes de utilizarlo para el campo. **Babilonia, A.; Reátegui. 1994**

- **Hipótesis**

Es una proposición que establece relaciones, entre los hechos; para otros es una posible solución al problema; otros más sustentan que la hipótesis no es más otra cosa que una relación entre las variables, y por último, hay quienes afirman que es un método de comprobación.

La hipótesis como proposición que establece relación entre los hechos: una hipótesis es el establecimiento de un vínculo entre los hechos que el investigador va aclarando en la medida en que pueda generar explicaciones lógicas del porqué se produce este vínculo. **AVILA (1990).**

- **Kudzu**

Leguminosa perenne y trepadora de tallos pubescentes y delgados que pueden llegar a medir hasta 5 metros. Hojas trifoliadas y pubescentes. Flores de color morado y fruto en forma de vaina cilíndrica también pilosas. www.mundopecuario.com

- **Mulch**

Es una cubierta protectora del suelo. No es un fertilizante ni una enmienda, por lo que no debe mezclarse con el suelo. Hay muchos tipos de mulch, como el compost parcialmente descompuesto, restos de cortezas, virutas de madera, paja, conchas, hojas, cascarilla de arroz, etc. Su función es la de cubrir el suelo desnudo, para impedir la escorrentía superficial, regular la temperatura del suelo, conservar la humedad y evitar el crecimiento de malas hierbas por falta de luz. Un buen mulch suministra nutrientes lentamente al suelo a medida que se descompone.

www.manualdelombricultura.com

- **Prueba estadística**

Es aquella que permite medir de manera específica las diferencias estadísticas de cada tratamiento en estudio. **INFANTE (1984)**.

- **Prueba de Duncan**

El test, desarrollado por Duncan (1955) es largamente utilizado para comparar pares de medias. Es muy efectivo en detectar diferencias entre medias, cuando diferencias reales existen. Esa es la razón por la cual el test referido es bastante popular. **AVILA (1990)**.

- **Textura del suelo**

Es la proporción en la que se encuentran distribuidas variadas partículas elementales que pueden conformar un sustrato. Según sea el tamaño, porosidad o absorción del agua en la partícula del suelo o sustrato, puede clasificarse en 3 grupos básicos que son: la arena, el limo y las arcillas. **BECERRA (1964)**.

- **Trasplante**

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. **DICK RAYMOND**.

- **Variedad**

Taxonómicamente es una subdivisión de una especie, ya sea formado en los procesos evolutivos por la selección natural (variedad criolla o regional) o por fito mejoramiento genético (variedades mejorada, híbridos simples y dobles, etc., en especies alegamas o líneas puras, compuestos multilineales, etc. en autogamas) para siembras comerciales. **GILL et al (1965)**.

- **Varianza**

Parámetro o medida estadística que en los análisis matemáticos sirve para definir o concluir si las variables en estudio (tratamientos) son iguales o diferentes estadísticamente. **AVILA (1990)**.

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los datos originales obtenidos en el experimento, se muestran en el Anexo. Con los datos tabulados, se procedió a realizar el análisis estadístico respectivo, los mismos que presentamos a continuación:

4.1 ALTURA DE PLANTA (cm)

En el cuadro N° 06, se indica el análisis de varianza de la altura de planta (cm) en el cultivo de *Brassica sinensis*. "col china", se observa diferencia estadística significativa en la fuente de variación bloque y alta diferencia estadística significativa en tratamientos; El coeficiente de variación fue de 0.58%, lo que indica que los datos tienen confianza experimental.

Cuadro N° 06: Análisis de varianza de la altura de planta (cm) en el cultivo de *Brassica sinensis* L. "col china".

F.V.	SC	GL	CM	F	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	0.52	3	0.17	4.25*	3.86	6.99
Tratamientos	129.28	3	43.09	1077,25**	3.86	6.99
Error	0.35	9	0.04			
Total	130.15	15				

*Diferencia estadística al 5 % de probabilidad

** Alta diferencia estadística al 1 %de probabilidad

CV = 0.58 %

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Rangos múltiples de Duncan que se indican en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 07: Prueba de Duncan de la altura de planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T2	Gallinaza + "mulch" de hojas de guaba	37.83	a
2	T1	Gallinaza	36.67	b
3	T3	Abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba	31.63	c
4	T4	Estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba	31.62	c

Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 07, se observa promedios que discrepan, y un grupo estadísticamente homogéneo, donde T2 (gallinaza + "mulch" de hojas de guaba), con promedio de 37.83 cm. ocupó el primer lugar de Orden de Mérito (O.M.), superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T4 (estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba) ocupó el último lugar con promedio de 31.62 cm. de altura de planta respectivamente.

Los tratamientos con gallinaza (T2 y T1) superan en altura a los tratamientos con abono verde y estiércol de cuy (T3 y T4) en relación a la altura de la planta, debido a que la gallinaza presenta un pH de 8.08, donde el efecto para la liberación de los nutrientes, sobre todo los macronutrientes (N, P, K Ca; Mg y S) es más rápido en comparación con el estiércol de cuy que tiene un pH de 5.17 donde el efecto para la liberación de sus nutrientes es más lento: este panorama hace que, el nitrógeno que es un nutriente muy importante en el desarrollo de la planta está mucho más disponible en el suelo en comparación con el nitrógeno del estiércol de cuy.

4.2 EXTENSIÓN DE LA PLANTA (cm)

En el cuadro N° 08, se indica el análisis de varianza de la extensión de la planta, se observa alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos; El coeficiente de variación fue de 0.95%, lo cual viene indicando que los resultados obtenidos tienen confianza experimental.

Cuadro N° 08: Análisis de variancia de extensión de la planta (cm)

F.V.	SC	GL	CM	F	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	2.30	3	0.77	2.96	3.86	6.99
Tratamientos	61.42	3	20.47	78.73**	3.86	6.99
Error	2.30	9	0.26			
Total	66.02	15				

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

** Alta diferencia estadística significativa al 1 %

CV = 0.95 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de rangos múltiples de Duncan que se indican en el cuadro siguiente

Cuadro N° 09: Prueba de Duncan de extensión de la planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba	56.42	a
2	T1	Gallinaza	54.67	b
3	T3	Abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba	53.71	c
4	T2	Gallinaza + "mulch" de hojas de guaba	51.00	d

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 09, se consigna que los promedios son discrepantes entre sí, donde T4 (estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba), ocupó el primer lugar del Orden de Mérito (O.M.), con promedio de 56.42 cm, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T2 (gallinaza + "mulch" de hojas de guaba), ocupó el último lugar con un promedio de extensión de planta igual a 51.00 cm respectivamente.

La extensión de la planta está referido a la copa de la planta y se relaciona con la extensión lateral de las raíces, donde el tratamiento con estiércol de cuy supera a los tratamientos con gallinaza y abono verde, debido a que el estiércol de cuy tiene mayor concentración de materia orgánica que hace que el suelo mejore las características físicas del suelo que tiene una textura

franco arenosa, mejorando así su estructura, su densidad aparente, permitiendo que las raíces tengan mayor expansión en el suelo, guardando una simetría con la parte aérea de la planta..

4.3 DIÁMETRO DE CABEZA (cm)

En el cuadro N° 10, se indica el análisis de varianza del diámetro de Cabezas, se observa en la fuente de Variación tratamiento, alta diferencia estadística significativa; El coeficiente de variación fue de 0.98% que indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro N° 10: Análisis de variancia de diámetro de cabeza (cm)

F.V.	SC	GL	CM	F	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	0.98	3	0.33	1.74	3.86	6.99
Tratamientos	469.46	3	156.49	823.63**	3.86	6.99
Error	1.67	9	0.19			
Total	472.11	15				

** Alta diferencia estadística significativa al 1 % de probabilidad
CV = 0.98 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de rangos múltiples de Duncan que se indica en el cuadro siguiente

Cuadro N° 11: Prueba de Duncan de diámetro de cabeza (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba	50.25	a
2	T2	Gallinaza + "mulch" de hojas de guaba	45.98	b
3	T1	Gallinaza	45.29	c
4	T3	Abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba	35.46	d

* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el Cuadro N° 11, se aprecia que los promedios del diámetro de cabeza, son discrepantes, donde T4 (estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba), con promedio de

diámetro de cabeza igual a 50.25 cm, ocupó el primer lugar del Orden de Mérito (O.M.), superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T3 (abono verde de “Kudzu” + “mulch” de hojas de guaba), ocupó el último lugar con promedio de 35.46 cm de diámetro de cabeza respectivamente.

El tratamiento con estiércol de cuy presenta mayor diámetro de cabeza de la col china debido que debido a que este abono presenta las mejores características nutricionales tal como lo indica en el **anexo N° 04**, donde se observa que tiene más concentración de materia orgánica (54,07), N (1.92%), fósforo (3.96%) potasio (0.95%), calcio (6.01%) y magnesio (0.82%), que la gallinaza (**anexo N° 02**), donde presenta una concentración de materia orgánica de 54.03%, nitrógeno 2.36%, fósforo 4.98%, potasio (1.39%), y la *Pueraria phaseloides* “Kudzu” (**anexo N° 03**), que tiene una concentración de nitrógeno de 7993, 25% de materia seca, 0.11% de fósforo y 0.32% de calcio.

4.4 PESO DE CABEZA (gr/planta)

En el cuadro N° 12, se indica el análisis de varianza del peso de cabeza (g/planta) en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china”, se observa alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos; El coeficiente de variación fue de 1.63% que indica que los resultados obtenidos tienen confianza experimental

Cuadro N° 12: Análisis de variancia de peso de cabeza (g/planta)

F.V.	SC	GL	CM	F	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	1,167.17	3	389.06	2.29	3.86	6.99
Tratamientos	1833698.63	3	611232.88	3595.06**	3.86	6.99
Error	1,530.19	9	170.02			
Total	1836395.99	15				

Fuente: Análisis de variancia de datos originales de Peso de cabeza (g/planta)

**Alta diferencia estadística significativa al 1 % de probabilidad

CV = 1.63 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de Rangos Múltiples de Duncan, que se indican en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 13: Prueba de Duncan de peso de cabeza (g/planta)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba	1,227.50	a
2	T2	Gallinaza + "mulch" de hojas de guaba	921.25	b
3	T1	Gallinaza	758.54	c
4	T3	Abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba	290.84	d

* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el Cuadro N° 13, se aprecia que los promedios son discrepantes estadísticamente, donde T4 (estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba), con promedio de 1227.50 g/planta ocupó el primer lugar del Orden de mérito (O.M.), superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T3 (abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba), ocupó el último lugar con promedio igual a 290.84 g/planta respectivamente.

El tratamiento con estiércol de cuy supera a los tratamientos con gallinaza y abono verde, debido a que el estiércol de cuy contiene mayor concentración de nutrientes que la gallinaza, tal como lo indican en los resultados de los anexos 4 y 2 respectivamente.

4.5 PESO TOTAL DE LA PLANTA (g/planta)

En el cuadro N° 14, se reporta el análisis de varianza del peso total de plantas (g/planta), se observa alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos; El coeficiente de variación fue de 1.61% que indica que los datos obtenidos tienen confianza experimental.

Cuadro N° 14: Análisis de variancia de peso total de la planta (g/planta)

F.V.	SC	GL	CM	F	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	1,480.88	3	389.06	0.54	3.86	6.99
Tratamientos	3308067.21	3	1102689.07	1215.09**	3.86	6.99
Error	81.67.38	9	907.49			
Total	3317715.47	15				

** Alta diferencia estadística significativa al 1 % de probabilidad

CV = 1.61 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de rangos múltiples de Duncan que se indican el cuadro siguiente:

Cuadro N° 15: Prueba de Duncan de peso total de la planta (g/planta)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba	2446.25	a
2	T2	Gallinaza + "mulch" de hojas de guaba	1960.83	b
3	T1	Gallinaza	1810.42	c
4	T3	Abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba	1219.58	d

* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el Cuadro N° 15, se aprecia que los promedios de peso total de planta, se muestran discrepantes estadísticamente, donde T4 (estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba), ocupó el primer lugar del orden de mérito (O.M.), con promedio de 2446.25 g/planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T3 (abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba), ocupó el último lugar con promedio de 1219.58 g/planta respectivamente.

El tratamiento con estiércol de cuy supera en el peso total de la planta de la Col china que los tratamientos con gallinaza y abono verde, debido a la mejor calidad nutritiva del estiércol de cuy tal como lo muestra el cuadro N° 4 del Anexo, influenciando en un mayor desarrollo de las características agronómicas del planta a excepción de la altura de la planta.

4.6 NUMERO DE HOJAS POR PLANTA

En el cuadro N° 16, se indica el análisis de varianza del número de hojas por planta, se observa que para la fuente de variación tratamientos, hay alta diferencia estadística significativa; El coeficiente de variación fue de 0.26% que indica que los resultados obtenidos son de confianza experimental.

Cuadro N° 16: Análisis de varianza del número de hojas por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	0.005	3	0.002	2.00	3.86	6.99
Tratamientos	0.074	3	0.020	20.00**	3.86	6.99
Error	0.012	9	0.001			
Total	0.091	15				

** Alta diferencia estadística significativa al 1 % de probabilidad
CV = 0.26 %

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan y se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 17: Prueba de Duncan del número de hojas por planta

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba	12	a
2	T1	Gallinaza	12	a
3	T3	Abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba	12	a
4	T2	Gallinaza + "mulch" de hojas de guaba	11	b

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 17, se aprecia que el T4 (estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba), T1 (gallinaza) y T3 (abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba), constituyen el único grupo homogéneo, con promedio de Numero de hojas iguales a 12, superando al T2 (gallinaza +

“mulch” de hojas de guaba), que ocupó el último lugar del Orden de mérito (O.M.), con promedio de 11 hojas respectivamente.

El número de hojas de la planta casi no variaron en los tratamientos en estudio, responde de acuerdo a la propia fisiología de la planta, es decir que los tratamientos en estudio no influenciaron en esta variable de la planta.

4.7 LONGITUD DE LA RAÍZ (cm)

En el cuadro N° 18, se indica el análisis de varianza de la longitud de raíz en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china” variedad Wong Bok, se observa que hay alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos; El coeficiente de variación fue de 0.87% que está indicando que los resultados obtenidos son de confianza experimental.

Cuadro N° 18: Análisis de variancia de la longitud de la raíz (cm)

F.V.	SC	GL	CM	F	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	0.10	3	0.03	1.50	3.86	6.99
Tratamientos	86.02	3	28.67	1433.50**	3.86	6.99
Error	0.14	9	0.02			
Total	86.26	15				

** Alta diferencia estadística significativa al 1 % de probabilidad
CV = 0.87 %

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de rangos múltiples de Duncan, que se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 19: Prueba de Duncan de la longitud de la raíz (cm) en el cultivo (*Brassica sinensis* L.)**“Col China”**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Estiércol de cuy + “mulch” de hojas de guaba	19.58	a
2	T2	Gallinaza + “mulch” de hojas de guaba	16.87	b
3	T1	Gallinaza	15.54	c
4	T3	Abono verde de “Kudzu” + “mulch” de hojas de guaba	13.18	d

* Promedio con letras diferentes son discrepantes.

Según el Cuadro N° 19, se aprecia que los promedios son discrepantes entre sí, donde T4 (estiércol de cuy + “mulch” de hojas de guaba), ocupó el primer lugar del orden de Mérito (O.M.), con promedio de 19.58 cm, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T3 (abono verde de “Kudzu” + “mulch” de hojas de guaba), ocupó el último lugar con promedio de 13.18 cm de longitud de la raíz.

El tratamiento con estiércol de cuy supera a los tratamientos con gallinaza y abono verde debido a las mejores condiciones físicas producidas con la adición de este abono, con su alta concentración de materia orgánica, dándole una mejor condición física del suelo y permitiendo que las raíces puedan expandirse en extensión y profundidad.

CAPITULO V

DISCUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se desprende las siguientes discusiones:

La variable respuesta altura de planta se muestra contrariado en efecto al tipo de abono orgánico y mulch debido a que el menor valor corresponde al tratamiento 4, es decir la aplicación del abono de cuy y mulch no influye en el incremento de la altura, sin embargo para todas las variables el tratamiento 4 se comporta favorablemente.

De esta premisa, nos permite aseverar que las variable determinantes del incremento de hojas y extensión de planta alcanzan mejores respuestas cuando abonos orgánicos de cuy y gallinaza en proporciones mayores son aplicadas a la planta, la importancia de estas variables con la actividad fotosintética permite la acumulación de compuestos orgánicos para la formación de la cabeza; es de establecer que el aporte de fertilizantes del abono de cuy como también de gallinaza favorecen este desarrollo vegetativo. En cuanto a la variable altura el resultado lo asumimos con cierta reserva puesto que contrariamente el incremento en alto es menor a la aplicación de cuy, alcanzando mayor incremento de altura con la gallinaza con mulch, esta respuesta hace suponer que la gallinaza bajo una cubierta de mulch tiene un mejor efecto sobre la disponibilidad de las sales nutritivas en especial para el nitrógeno que actúa incrementado la altura.

No obstante, las variables más importantes son aquellas que definen la productividad y calidad del producto olerícola, tales como diámetro y peso de cabeza, la respuesta del efecto del abono orgánico de cuy ocupa el primer lugar en el orden de mérito seguido de la gallinaza ambos cuando son incorporados bajo una cubierta de mulch. Estaríamos aseverando que estos abonos aportan los nutrientes necesarios a la planta en mayor disponibilidad al estar asociados al mulch, de aquí una

razón más para afirmar que el mulch actúa como mejorador de las condiciones edafológicas del suelo hortícola. Hay una respuesta muy coherente en este ensayo experimental con respecto a la aplicación de gallinaza solo y puro materia vegetativa como el kudzú, esto evidencia que el abono requiere de mulch para una mejor efectividad, y el mulch con abono verde como el kudzú sin la incorporación de abono orgánico no ejerce efectos positivos en la productividad del cultivo.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Según las condiciones en que se condujo el experimento se asume las siguientes conclusiones:

- ✓ Hubo efecto significativo de los abonos orgánicos con incorporación de “mulch” sobre las características agronómicas. Altura de planta, extensión de planta y longitud de raíz.
- ✓ Hubo efecto significativo de los abonos orgánicos con incorporación de “mulch” sobre el rendimiento: peso de cabeza, diámetro de cabeza, y peso total de planta.
- ✓ No hubo diferencia estadística sobre el número de hojas.
- ✓ El tratamiento más promisorio fue el tratamiento T4 porque tuvo los mejores promedios en cada variable estudiada a excepción de la altura de la planta.
- ✓ El T4 (estiércol de cuy + mulch de hojas de guaba), presento mayor rentabilidad.

6.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Utilizar el estiércol de cuy + mulch de hojas de guaba como abono de fondo y cubierta orgánica respectivamente, en el cultivo de Col china.
- ✓ Aplicar dosis de 30 t/ha de estiércol de cuy + “mulch” de hojas de guaba, en la producción de Col china
- ✓ Utilizar dosis de 30 t/ha de estiércol de cuy + “mulch” de hojas de guaba (T4), para obtener mayor rentabilidad en el cultivo de Col china.
- ✓ Utilizar el estiércol de cuy sin aditivos.

BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

1. AGUILA, H. (1987). Agricultura general y Especial. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. I Edición. Pág. 195 – 202.
2. ARIAS, R. 1986. Reseña sobre el kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides* Benth). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba Costa Rica.
3. ARISTA, A. 2,003, tesis “Comportamiento de cinco híbridos de col china (*Brassica campestris* L., *Spppekinensi*), ante la pudrición blanda (*Erwimia sp*) en Iquitos”. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP – Iquitos – Perú. Pág. 68– 69.
4. AVILA, (1990). Estadística Elemental. Editorial Educativa. Nueva Edición. Lima – Perú. Pág. 220.
5. 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.
6. BARDALES, L. (1999). Efecto de la Fertilización N-P-K, Gallinaza y Encalado, en el Cultivo Col Repollo (*Brassica oleraceae* L.), híbrido Spring – Light en Iquitos. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP – Iquitos – Perú. Pág. 63 – 67.
7. BENZING, A. (2011). Agricultura Orgánica Fundamentados para la Región Andina. Editorial Hemisferio Sur S.A. 3era Edición. Alemania. Pág. 229, 231.
8. BECERRA, J. (1964). Horticultura. Universidad Agraria la Molina. Editorial Delta. 1era Edición. Lima – Perú. Pág. 1180.
9. CASTRO, P. (2007). Situación actual del cultivo y oportunidades de mercado. Dirección de Promoción Agraria de San Martín. – Dirección Regional Agraria de San Martín. Editorial Cordillera S.A.C. 2da Edición. San Martín – Perú. Pág. 110 – 121.
10. CORREA, J. (2010). Efecto de tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de col repollo (*Brassica olearacea* L.). Variedad Rio Grande, en la zona de Iquitos. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP – Iquitos – Perú. Pág. 97.

11. CHAVEZ, L. A. (2006). Abonamiento Orgánico Localizado en el Cultivo de *Brassica oleracia* L. Variedad Green King – Brocoli en Zungarococha. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP – Iquitos – Perú. Pág. 110.
12. GILL, N.T. Y VEAR, K.C. (1965). Botánica Agrícola, Editorial Acribia; Zaragoza. I Edición. España. Pág. 686.
13. INFANTE, G.S. (1984). Métodos Estadísticos: Un enfoque Interdisciplinario. Editorial. I Edición. Trillas. México. Pág.643.
14. LUÑO, L. 2008. Tesis “Densidad de siembra y su efecto sobre el rendimiento y las características agronómicas del cultivo de *Brassica sinensis* L.) Col china, híbrido jade crow, en Zungarococha-Iquitos.
15. PANDURO, J. 1,995, tesis “Estudio comparativo de seis (06) híbridos de col china (*Brassica sinensis* L. *spppekinensis*), en la zona de Iquitos”
16. PAZMIÑO, J.(1981). Efectos de diferentes Niveles de Gallinaza en alimentación de cerdos mestizos en crecimiento y engorde. Tesis. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. Pág. 18-23.
17. PICADO, J. Y AÑASCO, A. (2005). Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. Editorial Hemisferio Sur. 1era Edición. Perú. Pág. 25-26.
18. REGAU, A. (1994). Los Abonos su Preparación y Empleo. Editorial. Urpi. Edición Omega. Barcelona. Pág. 25.
19. RESTREPO, J. (1996). Abonos Orgánicos Fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. Editorial Campinas Fundacau Cargiil. 2da Edición. Brasil. Pág. 51.
20. RODRIGUEZ, H. M. (1994). Tipos de Abonos Orgánicos y su Efecto en diferentes Cultivos. Editorial Guaymuras y Comunica. . II Edición. Colombia. Pág. 149-154.
21. SENAMHI – LORETO. Datos climatológicos y meteorológicos. 2013 – Elaboración: Dirección de Estadística e Información Agraria – Loreto.

22. VALADEZ, L. (1996). Producción de Hortalizas. Editorial Limusa S.A.- UTHEA. Edición III. México. Pág. 289.
23. VIDURRIZAGA, J. 2011. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento de *Lycopersicon esculentum* Mill "tomate", var. Regional, en la Comunidad de Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto.
24. WALKLEY Y BLACK, (1998). Materia orgánica en las hortalizas. .. Editorial Herrera hermanos S.A. México II Edición. México. Pág. 108-120.
25. ZAVALETA, D. (1992). Edafología del Suelo en Relación con la Producción. Editorial A Y B. S. A; CONCYTEC-Lima-Perú. II Edición. Perú. Pág. 223.

Paginas Web:

26. <http://www.minem.gob.pe/mine/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS>
27. http://s3.esoft.com.mx/esofthands/include/upload_files/4/Archivos/Col%20China1.pdf,
28. <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/col-china>
29. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Publicaciones/Datos%20b%C3%A1sicos/5p32%20a%20p47%20%28de%20caigua%20a%20coliflor%29.pdf>
30. www.boks.com
31. <http://www.sagarpa.gob.mx/DesarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos%20organicos.pdf>
32. http://www.magrama.gob.es/ministerio/servicios/publicaciones/UsodeAbonosVerdes_tcm7-187426.pdf. Gloria I. Guzman Casada; Antonio M. Alonso Mielgo. Gobierno de España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino.
33. <http://www.cidicco.hn/archivospdf/Boletin7.pdf>.
34. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0008S/A0008S37.PDF>.
35. http://www.herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/inga_edulis.pdf
36. http://www.isahispana.com/treecare/resources/mulching_spanish.pdf [Técnicas Apropriadadas para Aplicar el Mulch \(Proper Mulching Techniques\)](#).

37. http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejo_ecologico_de_suelos/manejo_ecologico_de_suelo-18.pdf.
38. http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/cc/cover_crops.pdf.
39. www.idmaper.org
40. www.webmail.radiomarañon.pe
41. www.zoetecno.campo.com
42. [www.infoagro.com/hortalizas/col china](http://www.infoagro.com/hortalizas/col_china)
43. [www.mundo-pecuario.com/composición nutricional de la *pueraria phaseoloides* "kudzu"](http://www.mundo-pecuario.com/composicion_nutricional_de_la_pueraria_phaseoloides_kudzu)

ANEXOS

Anexo N° 1: Análisis de caracterización del suelo

Tipo de muestra: Suelo

Fecha de análisis: 25 – 008 al 29-08 del 2013

Tipo de análisis: Físico – químico

Determinaciones

pH:	5.79
Conductividad eléctrica:	0.103 mS/cm
CaCO ₃ (%):	0.21
Materia orgánica:	4.48
P (ppm):	10.18
K (ppm):	39.00
% de arena:	68.74
% de arcilla:	11.16
% de limo:	20
Clase textural:	Franco arenoso

Cationes cambiables

Ca ⁺⁺ :	1,12 meq/100 g. de suelo
Mg ⁺⁺ :	0.18 meq/100 g. de suelo
K ⁺ :	0.17 meq/100 g. de suelo
Na ⁺ :	0.32 meq/100 g. de suelo
Al ⁺⁺⁺ + H ⁺ :	2.00 meq/100 g. de suelo
CIC:	3.79 meq/100 g. de suelo
%B.C.:	47
% A.C:	53

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos – Fac- de Ingeniería química - UNAP

Interpretación de los resultados del análisis de suelo

Presenta un pH fuertemente ácido, con baja concentración de Carbonatos de calcio, alta concentración de materia orgánica y media de fósforo disponible, baja concentración de potasio, de textura franco arenoso con alta concentración de arena (68.74 %) que hace que el suelo sea muy permeable, baja CIC, baja disponibilidad de calcio cambiante, baja concentración de magnesio cambiante, de igual manera ocurre con el potasio y sodio, cambiante. Presentando baja saturación de bases cambiante (Ca, Mg, K y Na) y sin problemas por saturación de H y Al cambiante.

RESULTADO DE ANALISIS

Tipo de Muestra: SUELO
 Fecha de análisis: 25 – 08 al 29- 08 del 2013
 Tipo de Análisis: Físico – Químico

DETERMINACIONES

pH	5,79
Conductancia Eléctrica	0,103 mS/cm
CaCO ₃ , %	0,21
Materia Orgánica, %	4,48
P, ppm	10,18
K, ppm	39,00
Cationes Cambiables:	
Ca ⁺⁺	1,12 meq/100 g
Mg ⁺⁺	0,18 meq/100 g
K ⁺	0,17 meq/100 g
Na ⁺	0,32 meq/100 g
Al ⁺⁺⁺ + H ⁺	2,00 meq/100 g

Iquitos, Agosto del 2013

Laura Rosa García Panduro
 Ingeniero Químico
 Reg. CIP 23782

Anexo N° 2: Composición nutricional de la gallinaza

Humedad	9,02
M.O	54, 53
pH	8,72
Fosforo mg/100	4,98
N	2.39
Potasio mg/100	1,39

Fuente; Laboratorio de análisis de suelos –
Fac – de Ingeniería química – UNAP.

RESULTADO DE ANALISIS

Tipo de Muestra: GALLINAZA
Fecha de análisis: 21 – 04 al 28 – 04 del 2014
Tipo de Análisis: Físico – Químico

DETERMINACIONES

HUMEDAD, %	9,02
MATERIA ORGÁNICA, %	54,53
pH	8,72
NITRÓGENO, %	2,39
FOSFORO, mg/100	4,89
POTASIO, mg/100	1,39

Iquitos, 28 de Abril del 2014


Laura Rosa García Panduro
 Ing. Químico
 Reg. CIP 23762

Anexo N° 3: Composición nutricional de la *Pueraria phaseoloides* “Kudzu”

Humedad %	15,67
M. O%	79,93
pH	8,50
N%	0,66
Fosforo mg/100	0,32
Potasio mg/100	0,83

Fuente: Laboratorio de análisis de kudzu – Fac – de Ingeniería química - UNAP

RESULTADO DE ANALISIS

Tipo de Muestra: KUDZU
 Fecha de análisis: 21 – 04 al 28 – 04 del 2014
 Tipo de Análisis: Físico – Químico

DETERMINACIONES

HUMEDAD, %	15,67
MATERIA ORGÁNICA, %	79,93
pH	8,50
NITRÓGENO, %	0,66
FOSFORO, mg/100	0,32
POTASIO, mg/100	0,83

Iquitos, 28 de abril del 2014


 Laura Rosa García Panduro
 Ing. Químico
 Reg. CIP 23792

Anexo N° 4: Composición nutricional del estiércol de cuy

Humedad %	40,65
M. O%	54,07
pH	8,42
Conductividad Eléctrica, μ S	2690.0
N%	1,92
Fosforo mg/100	3,96
Potasio mg/100	0.95

Fuente: Laboratorio de análisis de Estiércol de Cuy – Fac – de Ingeniería química - UNAP.

RESULTADO DE ANALISIS

Tipo de Muestra: EXCREMENTO DE CUY
 Fecha de Análisis: 21 – 04 al 28 – 04 del 2014
 Tipo de Análisis: Físico – Químico

DETERMINACIONES

Humedad, %	40,65
Materia Orgánica, %	54,07
pH	8,42
Conductividad Eléctrica, μ S	2690,00
Nitrógeno, %	1,92
Fosforo, mg /100	3,96
Potasio, mg/100	0,95

Iquitos, 28 de Abril del 2014


 Laura Rosa García Panduro
 Ing. Químico
 Reg. CIP 23792

Anexo N° 05. Datos climatológicos y meteorológicos

INFORMACION METEOROLOGICA MENSUAL – CIUDAD DE IQUITOS

PERIODO: 2013.

VARIABLES	AÑO	MESES											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA MAXIMA PROMEDIO (°C).	2013	32,2	33,6	31,7	31,8	31,5	31,2	30,2	31,3	33,1	32,3	32,6	32,6
TEMPERATURA MINIMA PROMEDIO (°C).	2013	23,0	24,6	22,9	22,3	22,7	22,6	21,9	21,6	22,6	22,8	23,1	22,8
HUMEDAD RELATIVA (%).	2013	87,7	85,1	84,7	83,2	84,9	85,1	83,9	86,8	84,6	82,4	84,3	82,8
PRECIPITACION PLUVIAL (mm)	2013	407,7	751,7	296,7	160,2	280,4	298,1	57,6	308,6	113,7	251,1	239,4	274,5

Fuente: SENAMHI – LORETO

Elaboración: Dirección de Estadística e Información Agraria-Loreto

Anexo N° 06. Costo de producción

Tipo de terreno: Suelo de baja fertilidad, con presencia de vegetación herbácea y arbustiva.

Costo de jornal: S/25.00

CONCEPTO	TRATAMIENTOS							
	T1 Gallinaza		T2 Gallinaza "mulch"		T3 Abono verde de "Kudzu "+"mulch"		T4 Estiércol de cuy + "mulch"	
	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.
	N°	COSTO	N°	COSTO	N°	COSTO	N°	COSTO
Preparación y siembra de almacigo	02	50	02	50	02	50	02	50
Limpieza del terreno:								
Deshierbo	20	500	20	500	20	500	20	500
Preparación de camas	200	5000	200	5000	200	5000	200	5000
Abonos orgánicos		5000		6200		3500		8200
Trasplante	30	750	30	750	30	750	30	750
Labores culturales:								
Riegos	30	750	30	750	30	750	30	750
Retrasplante	6	150	6	150	6	150	06	150
Deshierbo	25	625						
Abonamiento	50	1250	50	1250	50	1250	50	1250
Aporque	35	875	35	875	35	875	35	875
Control fitosanitario	10	250	10	250	10	250	10	250
Cosecha y traslado	40	1000	50	1250	20	500	60	1500
Total		16575		17400		13950		19650

Anexo N° 07. Relación costo - beneficio

CLAVE	TRATAMIENTO	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg de cabeza (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T4	Estiércol de cuy + "mulch" de hojas de guaba	19,650	29,460	1.5	44,190	24,540
T2	Gallinaza + "mulch" de hojas de guaba	17,400	22,110	1.5	33,165	15,765
T1	Gallinaza	16,575	18,205	1.5	27,308	10,733
T3	Abono verde de "Kudzu" + "mulch" de hojas de guaba	13,950	6,460	1.5	9,690	-4,260

Anexo N° 08. Rendimiento de cabeza Kg/ha (Orden de mérito), en el cultivo de (*Brassica sinensis* L.) "Col china" en Zungarococha.

O.M.	Tratamiento	Rendimiento de cabeza (kg/ha)
1	T4 (estiércol de cuy + mulch)	29,460
2	T2 Gallinaza + Mulch	22,110
3	T1 Gallinaza	18,205
4	T3 Kudzu + Mulch	6,980

Anexo N° 09: Datos originales de altura de planta (cm), en el cultivo de (*Brassica sinensis* L.) Col china" en Zungarococha.

Bloque	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	total
I	38.66	38.00	31.67	31.83	138.16
II	36.67	37.33	31.50	31.00	136.50
III	36.67	38.00	31.67	31.83	138.17
IV	36.67	38.00	31.67	31.83	138.17
Total de Tratamientos	146.67	151.33	126.51	126.49	551.00
Promedio	36.67	37.83	31.63	31.62	34.44

Anexo N° 10. Datos originales de extensión de la planta (cm), en el cultivo de
(*Brassica sinensis* L.) “Col china” en Zungarococha.

Bloque	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	54.67	51.17	53.83	57.00	216.67
II	54.67	50.50	53.33	54.67	213.17
III	54.67	51.17	53.83	57.00	216.67
IV	54.67	51.17	53.83	57.00	216.67
Total de Tratamientos	218.68	204.01	214.82	225.67	863.18
Promedio	54.67	51.00	53.71	56.42	53.95

Anexo N° 11. Datos originales de diámetro de cabeza (cm), en el cultivo de
(*Brassica sinensis* L.) “Col china” en Zungarococha.

Bloque	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	45.50	45.33	35.33	50.00	176.16
II	44.83	46.33	35.50	50.83	177.49
III	44.83	45.57	35.50	50.00	175.90
IV	46.00	46.67	35.50	50.17	178.34
Total de Tratamientos	181.16	183.90	141.83	201.00	707.89
Promedio	45.29	45.98	35.46	50.25	44.24

Anexo N° 12. Datos originales de peso de cabeza (gr/planta) en el cultivo de
(*Brassica sinensis* L.) “Col china” en Zungarococha.

Bloque	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	745.00	908.33	285.00	1220.00	3158.33
II	735.83	925.00	290.00	1220.00	3170.83
III	781.67	925.00	301.67	1216.67	3225.01
IV	771.67	926.67	286.67	1253.33	3238.34
Total de Tratamientos	3034.17	3685.00	1163.34	4910.00	12792.51
Promedio	758.54	921.25	290.84	1227.50	799.53

Anexo N° 13. Datos originales de peso total de la planta (gr/planta), en el cultivo de (*Brassica sinensis* L.) “Col china” en Zungarococha.

Bloque	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	1800.00	1983.33	1216.67	2458.33	7458.33
II	1791.67	1960.00	1225.00	2493.33	7470.00
III	1833.33	1933.33	1220.00	2566.67	7553.33
IV	1816.67	1966.67	1216.67	2466.67	7466.68
Total de Tratamientos	7241.67	7843.33	4878.34	9985.00	29948.34
Promedio	1810.42	1960.83	1219.58	2496.25	1871.77

Anexo N° 14. Datos originales del numero de hojas (cm) en el cultivo de (*Brassica sinensis* L.) “Col china” en Zungarococha.

Bloque	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	12	11	12	12	47
II	12	11	12	12	47
III	12	11	12	12	47
IV	12	11	12	12	47
Total de Tratamientos	48	44	48	48	188
Promedio	12	11	12	12	47

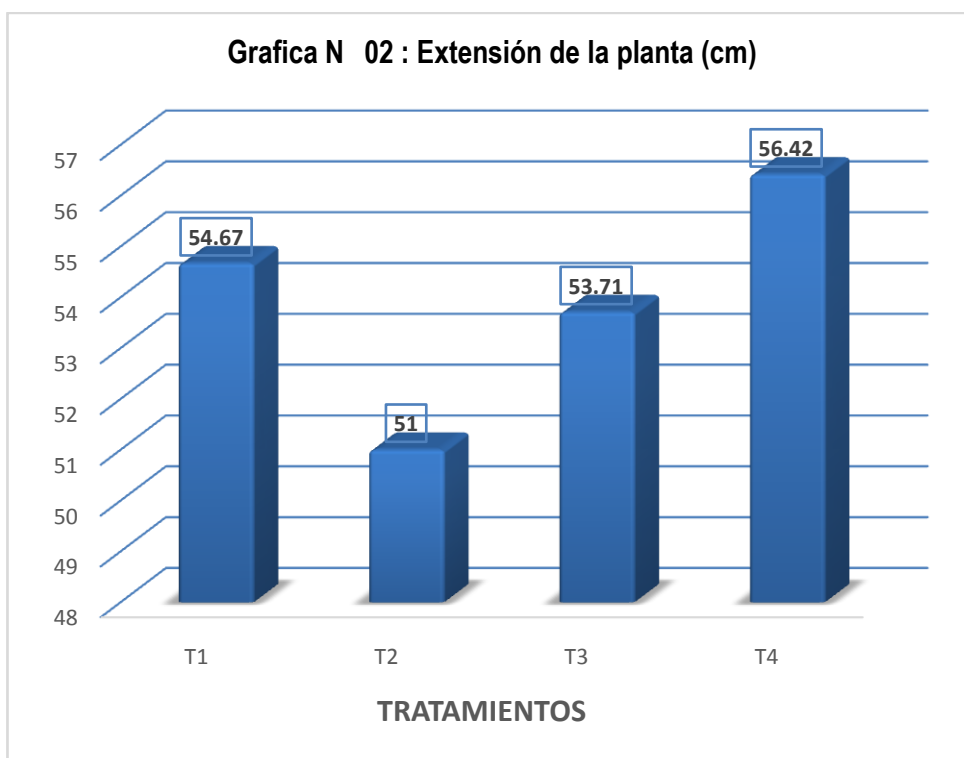
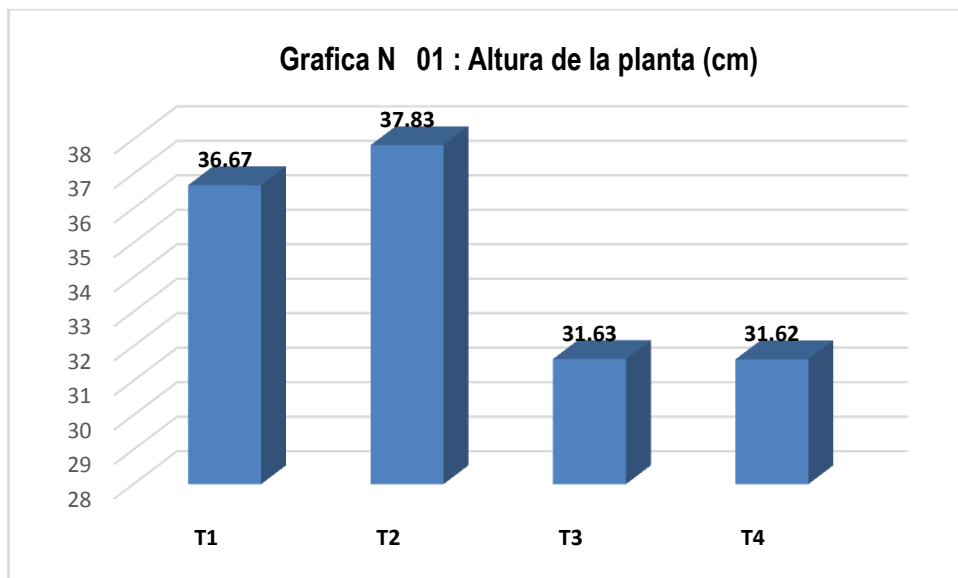
Anexo N° 15. Datos originales de longitud de raíz (cm) en el cultivo de (*Brassica sinensis* L.) “Col china” en Zungarococha.

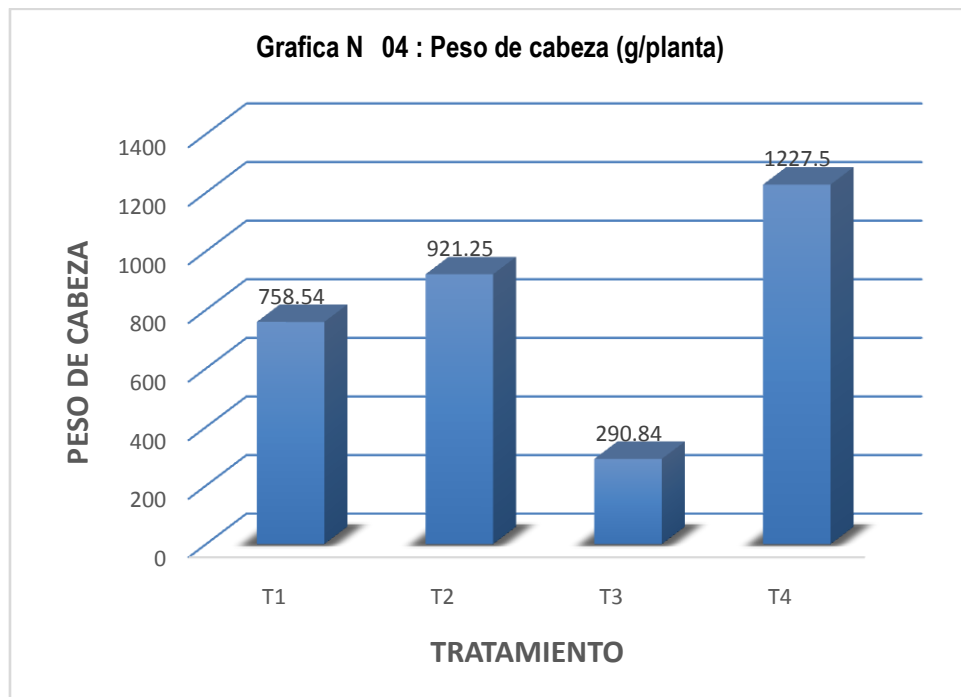
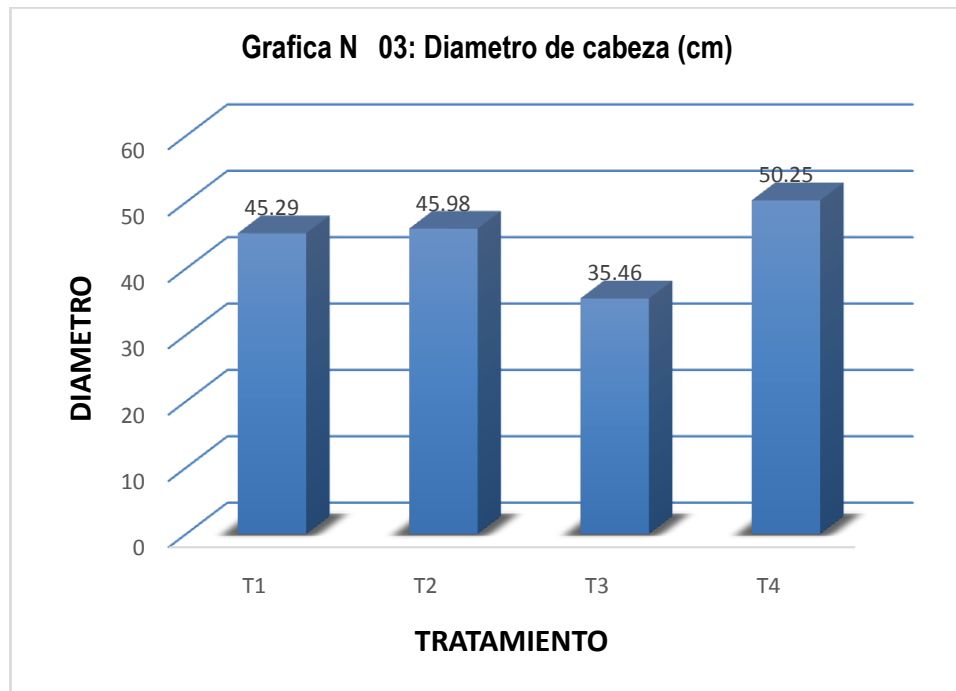
Bloque	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	15.50	16.83	13.00	19.50	64.83
II	15.50	17.00	13.50	19.67	65.67
III	15.67	16.83	13.00	19.67	65.17
IV	15.50	16.83	13.17	19.50	65.00
Total de Tratamientos	62.17	67.49	52.67	78.34	260.67
Promedio	15.54	16.87	13.18	19.58	16.29

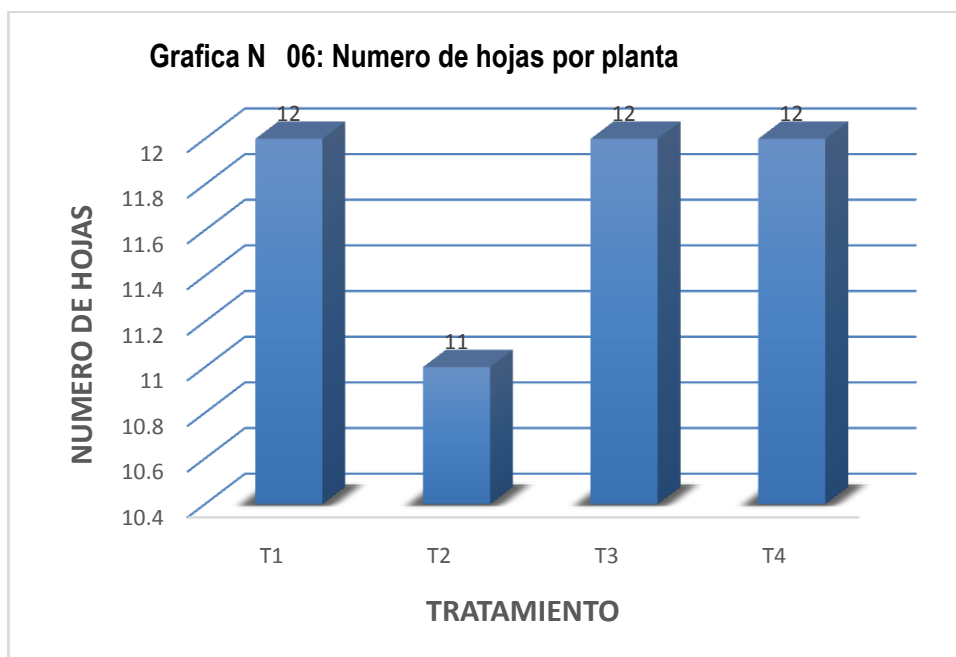
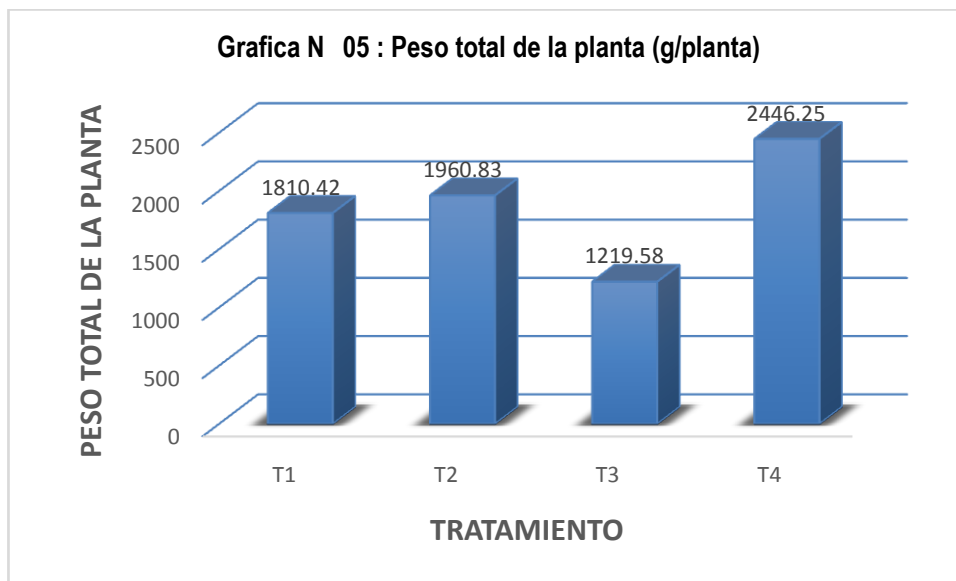
Anexo N° 16: Croquis del experimento

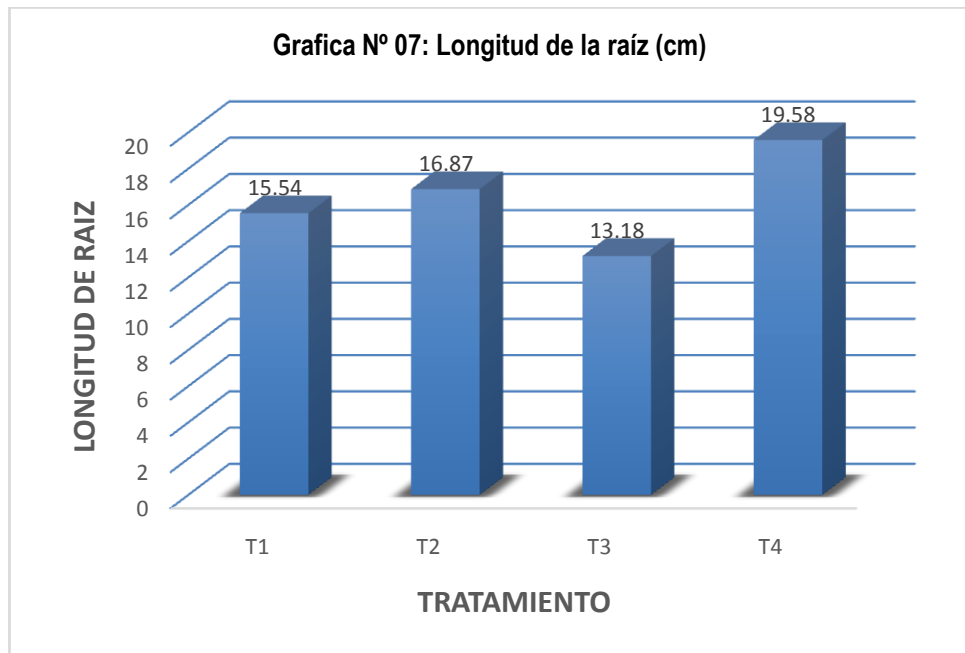


GRAFICAS









GALERÍA FOTOGRÁFICA



Foto N° 01: Terreno donde se realizó las parcelas de Col China



Foto N° 02: Almacigo del cultivo *Brassica sinensis* L. Col China



Foto N° 03: Realizando el aporque a los 15 días después del trasplante de los tratamientos en el cultivo de la Col china. (*Brassica sinensis* L.)



Foto N° 04: Limpieza y Aporque



Foto N° 05: Incorporación de las hojas de guaba (*Inga edulis*) del cultivo de la Col china (*Brassica sinensis* L.)



Foto N° 06: Incorporación de las hojas de guaba (*Inga edulis*) del cultivo de la Col china (*Brassica sinensis* L.)



Foto N° 07: Incorporación de las hojas de guaba (*Inga edulis*) del cultivo de la Col china (*Brassica sinensis* L.)



Foto N° 08: Obteniendo datos de altura de la planta del cultivo de la Col china (*Brassica sinensis* L.)



Foto N° 09: obteniendo datos del número de hojas de la planta del cultivo de la Col china (*Brassica sinensis* L.)



Foto N° 10: Resultados obtenidos de cada tratamiento de cabezas de la planta del cultivo de la Col china (*Brassica sinensis* L.)