



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“EDAD DEL TRASPLANTE Y SU INFLUENCIA EN LAS
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE *Brassica sinensis* L. “Col china”, EN
ZUNGAROCCHA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA -
LORETO. 2018”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
Bach. HEYDI MARIELLY FATAMA SANGAMA**

**ASESOR:
Ing. RONALD YALTA VEGA, M. Sc.**

IQUITOS – PERÚ

2019



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 048-EFPA-FA-UNAP-2018

En Quito, a los 19 días del mes de Noviembre del 2018, a horas 5 pm, el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

- | | |
|--|------------|
| Ing. ELIZABETH BOHABOT GÓMEZ, Dra. | PRESIDENTE |
| Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M. Sc. | MIEMBRO |
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL ÁGUILA, Dr. | MIEMBRO |
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M. Sc. | ASESOR |

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "EDAD DEL TRASPLANTE Y SU INFLUENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE *Brassica sinensis* L. "Col china", en ZUNGAROCOCHA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - LORETO .2018", presentado por la Bachiller HEYDI MARIELLY FATAMA SANGAMA, para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: totalmente

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido Aprobada por mayoría
Siendo las 6.30 pm se dio por terminado el acto Felicitando
A la sustentante por su trabajo.

Ing. ELIZABETH BOHABOT GÓMEZ, Dra.
PRESIDENTE

Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M. Sc.
MIEMBRO

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL ÁGUILA, Dr.
MIEMBRO

Ing. RONALD YALTA VEGA, M. Sc.
ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 19 de noviembre del 2018, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Jurado:


Ing. ELIZABETH BOHABOT GÓMEZ, Dra.
Presidente


Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M. Sc.
Miembro


Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL ÁGUILA, Dr.
Miembro


Ing. RONALD YALTA VEGA, M. Sc.
Asesor


Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano



DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi señora madre **Teófila María**, a mi señor padre **Jorge**, a mis hermanos **Larry, Fred, Eligio, Tania**; a mi esposo **Jenry** y a mi hijita **Isa Maroa**

AGRADECIMIENTO

A Dios, que me ha dado toda la fe y la perseverancia para poder salir adelante, y por haberme permitido terminar mi carrera profesional.

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Escuela de Agronomía por darme la oportunidad de formarme con una educación superior de calidad en la cual he forjado mis conocimientos día a día en el ámbito profesional y por haberme facilitado las instalaciones del Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía.

Al Ingeniero Ronald Yalta Vega, por sus enseñanzas, apoyo y paciencia para orientarme en la ejecución de este proyecto.

A todas aquellas personas de que una u otra forma han contribuido a la culminación exitosa de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	13
a. Descripción del problema.....	13
b. Hipótesis	13
c. Identificación de las variables	14
d. Operacionalización de las variables.....	15
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
a. Objetivo general	15
b. Objetivos específicos	15
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	16
a. Justificación	16
b. Importancia	16
CAPITULO II: METODOLOGÍA	17
2.1. MATERIALES.....	17
a. Ubicación del experimento	17
b. Ecología	17
c. Suelo.....	17
d. Clima.....	18
e. Abono.....	18
f. Cultivo en Estudio.....	18
g. Herramientas	18
2.2. MÉTODOS	19
a. Diseño experimental.....	19
b. Fuentes de variabilidad	19
c. Características del experimento.....	20
2.3. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO	21
2.4. LABORES CULTURALES	22
2.5. TOMA DE DATOS Y EVALUACIONES	23

CAPITULO III: REVISIÓN DE LITERATURA	25
3.1. MARCO TEÓRICO	25
a. Origen del cultivo	25
b. Taxonomía del cultivo.....	26
c. Extracción de nutrientes	26
d. Características morfológicas	27
e. Suelo y clima	27
f. Valor nutricional	29
g. Trasplante	29
h. Gallinaza	30
i. Trabajos de investigación.....	31
3.2. MARCO CONCEPTUAL	32
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	38
4.1. RESULTADOS	38
a. Altura de planta (cm).....	38
b. Extensión de planta (cm).....	40
c. Longitud de raíz (cm).....	42
d. Numero de hojas/planta	44
e. Diámetro de cabeza (cm)	46
f. Peso de cabeza/planta (g)	48
g. Peso de planta (g)	50
4.2. DISCUSIÓN	51
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. CONCLUSIONES.....	53
5.2. RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	55
ANEXOS	57

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01: Variables e indicadores	15
Cuadro 02. Análisis de variancia	19
Cuadro 03. Tratamientos en estudio	19
Cuadro 04. Aleatorización de los tratamientos	19
Cuadro 05: Análisis de variancia de altura de planta (cm) en el cultivo de <i>Brassica sinensis</i> L. "col china"	38
Cuadro 06: Prueba de Duncan de altura de planta (cm)	39
Cuadro 07: Análisis de variancia de extensión de planta (cm) en el cultivo de <i>Brassica sinensis</i> L. "col china"	40
Cuadro 08: Prueba de Duncan de extensión de planta (cm).....	40
Cuadro 09: Análisis de Variancia de longitud de raíz (cm).....	42
Cuadro 10: Prueba de Duncan de longitud de raíz (cm)	42
Cuadro 11: Análisis de Variancia de Numero de hojas/planta	44
Cuadro 12: Prueba de Duncan de Numero de hojas/planta	44
Cuadro 13: Análisis de Variancia del diámetro de cabeza (cm).....	46
Cuadro 14: Prueba de Duncan del diámetro de cabeza (cm).	46
Cuadro 15: Análisis de Variancia del peso de cabeza/planta (g)	48
Cuadro 16: Prueba de Duncan de peso de cabeza/planta (g)	48
Cuadro 17: Análisis de Variancia del peso de planta (g).....	50
Cuadro 18: Prueba de Duncan del peso de planta (g)	50
Cuadro 19: Datos originales de altura de la planta (cm).....	66
Cuadro 20: Datos originales de extensión de la planta (cm).....	66
Cuadro 21: Datos originales de longitud de la raíz (cm).....	66
Cuadro 22: Datos originales del número de hojas/planta	67
Cuadro 23: Datos originales de diámetro de cabeza (cm)	67
Cuadro 24: Datos originales de peso de cabeza (g).....	67
Cuadro 25: Datos originales de peso de planta (g)	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01: Histograma para la altura de planta en centímetros en el cultivo de <i>Brassica sinensis</i> L. "Col china".....	39
Gráfico 02: Histograma para la extensión de planta en centímetros en el cultivo de <i>brassica sinensis</i> l. "col china".	41
Gráfico 03: Histograma para longitud de raíz en el cultivo de <i>brassica sinensis</i> l. "col china".	43
Gráfico 04: Histograma el número de hojas/planta, en el cultivo de <i>Brassica sinensis</i> L. "col china".	45
Gráfico 05: Histograma para el diámetro de cabeza en el cultivo de <i>Brassica sinensis</i> L. "col china".	47
Gráfico 06: Histograma para el peso de cabeza/planta (g) en el cultivo de <i>Brassica sinensis</i> L. "Col china".	49
Gráfico 07: Histograma para el peso total de planta (g) en el cultivo de <i>Brassica sinensis</i> L. "Col china".	51

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Croquis del área experimental	58
Anexo 02: Datos meteorologicos del mes de mayo del 2018	59
Anexo 03: Datos meteorologicos del mes de junio del 2018	60
Anexo 04: Climograma Iquitos.....	61
Anexo 05: Análisis del suelo	62
Anexo 06: Análisis Físico-Químico de la gallinaza.....	63
Anexo 07: Costo de Producción	64
Anexo 08: Relación Costo – Beneficio	65
Anexo 09. Rendimiento de Cabeza Kg/ha (Orden de mérito), en el cultivo de (<i>Brassica sinensis</i> L.) "Col china" en Zungarococha	65
Anexo 10: Datos originales	66
Anexo 11: Galería fotográfica	69

RESUMEN

La investigación se desarrolló en las instalaciones del Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía de la UNAP, Zungarococha, al sur de Iquitos, con el objetivo de determinar la influencia de la edad de trasplante en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 bloques, con un total de 16 parcelas.

De las observaciones efectuadas se concluye que la edad del trasplante si influye en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica sinensis* L. "Col china", siendo el Tratamiento (T3) cuyo trasplante se efectuó a los 29 días el que presentó el mayor peso de cabeza/planta (980 g.) y mayor peso de planta (1400 g.), así mismo tuvo el mayor rendimiento de cabeza/ha con 39200 Kg/ha., seguido del trasplante a los 36 días, con 35200 Kg/ha, luego el trasplante a los 22 días (T2), con 29600 Kg/ha y en último lugar el trasplante a los 15 días (T1), con 29320 Kg/ha. De igual manera el Tratamiento (T3) resulto ser el más rentable, teniendo una utilidad de S/.29421.00/ha., seguido del trasplante a los 36 días (T4), con S/.25421.00/ha, luego el trasplante a los 22 días (T2), con S/19821.00/ha y siendo el menos rentable el trasplante a los 15 días (T1), con S/.19541.00 /ha.

ABSTRACT

The research was developed in the facilities of the Horticultural Plant Teaching and Research Workshop of the Faculty of Agronomy of the UNAP, Zungarococha, south of Iquitos, with the objective of determining the influence of the age of transplant on the agronomic characteristics and yield of the cultivation of *Brassica sinensis* L. "Chinese cabbage".

The Design of Random Complete Blocks (DBCA) was used, with 4 treatments and 4 blocks, with a total of 16 plots.

From the observations made it is concluded that the age of the transplant does influence the agronomic characteristics and yield of *Brassica sinensis* L. "Chinese cabbage", being the treatment (T3) whose transplant was carried out after 29 days, which presented the highest weight of head/plant (980 g.) and greater weight of plant (1400 g.), likewise he had the highest head/ha yield with 39200 Kg / ha., followed by the transplant at 36 days, with 35200 Kg/ha, then the transplant at 22 days (T2), with 29600 Kg/ha and finally the transplant at 15 days (T1), with 29320 Kg/ha. In the same way, Treatment (T3) turned out to be the most profitable, having a utility of S/.29421.00/ha., Followed by transplantation at 36 days (T4), with S/..25421.00/ha, then the transplant to the 22 days (T2), with S/.19821.00/ha and the least profitable being the transplant at 15 days (T1), with S/.19541.00/ha.

INTRODUCCIÓN

<http://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm>, informa que, la col china pertenece a la familia de las Cruciferae; su desarrollo es muy rápido y tiene gran crecimiento activo. El suelo ideal es aquel de textura media, poroso y que tenga buena retención de humedad. El pH bueno para la planta sería el comprendido entre 6,5 y 7; a este cultivo, en ningún momento de su desarrollo debe faltarle humedad en el suelo. En relación a las necesidades de abonado, requiere mucho nitrógeno, también los microelementos son muy importantes, en especial el boro. En relación a su valor nutricional contiene altas cantidades de vitamina A y de vitamina C; también, 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.

Con respecto a la edad de trasplante, se considera una labor muy importante en el cultivo, se realiza a los 25 – 30 días después de la siembra; sin embargo por efecto del cambio climático, las plantas han variado su comportamiento después de esta labor, motivo por el cual se realizó el presente trabajo de investigación para determinar la edad óptima del trasplante, que le permitirá a las plantas alcanzar buenas características agronómica y rendimiento que beneficiara al agricultor a generar recursos económicos en el momento de su comercialización.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

a. Descripción del problema

Las características edáficas, de los suelos de “altura”, en la selva baja de la Amazonia Peruana, limita el desarrollo y rendimiento de los cultivos hortícolas lo que induce a realizar abonamiento con “gallinaza” u otro abonos orgánicos o “químicos” ; además, los factores climáticos cuyos reportes de datos han variado en los últimos años, afectando a los cultivos hortícolas, en este caso el de la *Brassica sinensis L.* “Col china”, cuya edad óptima de trasplante ha variado; de tal manera, se plantea el presente trabajo de investigación, para conocer el momento óptimo del trasplante del cultivo de col china; preguntándonos ¿En qué medida la edad del trasplante influirá en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica sinensis L.* “Col china”?.

b. Hipótesis

- **Hipótesis general**

La edad de trasplante, influye positivamente en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica sinensis L.* “Col china”.

- **Hipótesis específica**

Al menos una de las edades del trasplante influye positivamente en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis L.* “Col china”.

c. Identificación de las variables

- **Variable independiente (X): Edad de trasplante**

X1: 15 días

X2: 22 días (testigo)

X3: 29 días

X4: 36 días

- **Variables Dependientes (Y)**

Y1: Características agronómicas

Y1.1: Altura de planta

Y1.2: Extensión de planta

Y1.3: Longitud de raíz

Y1.4: Numero de hojas/planta

Y1.5: Diámetro de cabeza

Y2: Rendimiento

Y2.1: Peso de cabeza/planta

Y2.2: Peso de planta

Y2.2: Peso de cabezas/ha

d. Operacionalización de las variables

Cuadro 01: Variables e indicadores

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICE
Independiente		
X: Edad de Trasplante	X ₁ : 15	días
	X ₂ : 22	días
	X ₃ : 29	días
	X ₄ : 36	días
Independiente		
Y ₁ : Características Agronómicas	Y _{1.1} : Altura Planta	Cm
	Y _{1.2} : Extensión de la planta	Cm
	Y _{1.3} : Longitud de la raíz	Cm
	Y _{1.4} : Número de hojas/planta	Unidad
	Y _{1.5} : Diámetro de cabeza	Cm
Y ₂ : Rendimiento	Y _{2.1} : Peso de cabeza/planta	g
	Y _{2.2} : Peso de planta	g
	Y _{2.3} : Peso de cabezas/ha	Kg

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a. Objetivo general

Determinar la influencia de la edad de trasplante en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".

b. Objetivos específicos

- Determinar la influencia de la edad de trasplante (15 días), en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".
- Determinar la influencia de la edad de trasplante (22 días), en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".
- Determinar la influencia de la edad de trasplante (29 días), en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".

- Determinar la influencia de la edad de trasplante (36 días), en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. “Col china”.
- Determinar la edad optima de trasplante de *Brassica sinensis* L. “Col china”.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

a. Justificación

La actividad olerícola en la Región es muy intensa, debido a que gran parte de los agricultores se dedican a producir hortalizas, sobre todo en época de estiaje, comercializando sus productos en el mercado local. El cambio climático ha originado que los cultivos cambien su comportamiento durante su desarrollo motivo por el cual se ha planteado el presente trabajo de investigación con la finalidad de determinar la edad óptima de trasplante del cultivo de *Brassica sinensis* L. “Col china”, que le permitirá alcanzar un óptimo desarrollo y rendimiento.

b. Importancia

Con la determinación de la edad optima de trasplante en *Brassica sinensis* L. “Col china”, el olericultor podrá manejar con mayor eficiencia el cultivo que le permitirá obtener buenas características agronómicas y rendimiento, mejorando sus ingresos económicos.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES

a. Ubicación del experimento

El presente trabajo de Tesis se desarrolló en las instalaciones del Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía de la UNAP, ubicado al sur de Iquitos a 45 minutos en unidad motorizada cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

- Latitud Sur : 3° 50´ 54.6´´
- Longitud Oeste : 15° 23´ 43.4´´
- Altitud : 131 m.s.n.m.

b. Ecología

Según el Sistema de Clasificación de zonas de vida de Holdridge, la zona donde se realizó el trabajo de investigación corresponde a un bosque húmedo tropical caracterizado con precipitaciones que van de 2000-4000 m.m /año y temperatura superiores a los 26°C. Para efecto del estudio se consideraron datos meteorológicos proporcionados por SENAMI, reportado en el Anexo N° 2.

c. Suelo

Se tuvo en cuenta el análisis del suelo presentado por Guzman, P. (2016), donde el suelo presenta una clase textural de franco arenoso, un pH ácido

de 4.82, conductividad eléctrica de 0.31 dS/m, indicándonos que no hay problemas de salinidad, no hay presencia de carbonato cálcico, baja concentración de materia orgánica (1.71 %), alto contenido de fósforo (15.1 ppm), bajo contenido de potasio (29 ppm); no existe problemas de exceso de aluminio cambiante (0.10 meq/100 g. de suelo), baja CIC (8.96 meq/100 g. de suelo) y alta saturación de bases cambiables (54 %).

d. Clima

mapasplanosperu.blogspot.com/.../mapa-ecologico-del-peru-onern-1976, clasifica a la zona como bosque húmedo tropical; con precipitación pluvial que oscila entre 2000–3000 m.m/ año, siendo la temperatura media anual de 26°C con máximas de 34°C y mínimo de 18°C a 20°C.

e. Abono

Se utilizó la Gallinaza utilizando una dosis de 30 t/ha.

f. Cultivo en Estudio

Brassica sinensis L. “Col china”.

g. Herramientas

Se utilizaron los siguientes materiales: palas, azadones, machetes, rastrillos. wincha, rafia, cámara fotográfica, etc.

2.2. MÉTODOS

a. Diseño experimental

Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 bloques, con un total de 16 parcelas.

b. Fuentes de variabilidad

Los datos fueron analizados bajo las siguientes fuentes de variabilidad:

Cuadro 02. Análisis de variancia

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD
Bloque	$r-1=4-1=3$
Tratamientos	$t-1=4-1=3$
Error	$(r-1)(t-1)=3 \times 3=9$
Total	$rt-1=(4 \times 4)-1=15$

- Tratamientos en estudio

Cuadro 03. Tratamientos en estudio

ORDEN	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Edad de trasplante)
1	T1	15 días
2	T2	22 días
3	T3	29 días
4	T4	36 días

- Aleatorización de los tratamientos

Cuadro 04. Aleatorización de los tratamientos

N° orden	Tratamientos	Bloque			
		I	II	III	IV
1	T1	1	2	3	4
2	T2	2	1	4	3
3	T3	3	4	1	2
4	T4	4	3	2	1

c. Características del experimento**De las parcelas:**

Nº de parcelas por bloque	:	4
Nº total de parcelas	:	16
Largo de la parcela	:	2.5 m.
Ancho de la parcela	:	1 m.
Alto de la parcela	:	0.20 m.
Área de la parcela	:	2.5 m ²
Distancia entre las parcelas	:	0.5 m.

Del campo experimental:

Largo	:	11.5 m.
Ancho	:	5.5 m.
Área total	:	63.25 m ²

De los bloques:

Nº de bloques	:	4
Distancia entre bloques	:	0.5 m.
Largo de bloque	:	5.5 m.
Ancho de bloque	:	2.5 m.
Área del bloque	:	13.75 m ²

Del cultivo:

Nº de hileras por parcela	:	3
Nº de golpes/hilera	:	5
Nº de golpes/parcela	:	15
Nº total de golpes/bloque	:	60
Separación entre líneas	:	0.30 cm.
Separación entre plantas	:	0.50 cm.
Número total de plantas/ha	:	40,000

2.3. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

- Análisis del suelo

Se tomó como referencia el análisis de suelo realizado por Guzman. P. (2016), utilizando la metodología de la muestra compuesta a 20 cm. de profundidad, en el área experimental, que fueron analizados en los laboratorios de suelos de la UNA - La Molina.

- Parcelación y preparación de las camas

Se procedió a realizar el deshierbo del área asignada para la instalación y desarrollo del experimento, luego se procedió a delimitar el área de acuerdo al croquis del experimento. Se construyó 16 parcelas de 1m. de ancho por 2.5 m. de largo y una altura de 20 cm. dividido en cuatro bloques; La orientación de las camas fue de Este a Oeste.

- Abonamiento

Se realizó el abonamiento con gallinaza a razón de 5 Kg. /m² (12.50 Kg./ parcela y 30 t/ha), como abono de fondo en las parcelas experimentales.

- Siembra

Se realizó en primer lugar a nivel de semillero en un área de 5 m² con fecha 02-05-18, la siembra fue a chorro continuo, la germinación de las semillas se inició a los 05 días después de la siembra (07-05-18).

- Trasplante

A los 15 días después de la germinación (22 -05-18), se hizo el primer trasplante que correspondió al T1; luego, a los 22 días (29-05-18) se hizo el segundo trasplante que correspondió al T2 como testigo; luego se realizó el tercer trasplante a los 29 días (05-06-18) que correspondió al T3 y finalmente el cuarto trasplante se realizó a los 36 días (12-06-18) que correspondió al T4.

2.4. LABORES CULTURALES

- Riego

Se realizó las labores de riego por las mañanas y por las tardes de acuerdo al requerimiento del cultivo.

- Resiembra

Se realizó a los 7 días después del trasplante en cada tratamiento en estudio, en plantas que no respondieron al trasplante.

- Aporque

Se realizó después de 20 días del trasplante en cada tratamiento en estudio, con la finalidad de mejorar la estabilidad de las plantas, mejorar el desarrollo radicular y obtener la mayor absorción de nutrientes.

- Deshierbo

El deshierbo fue manual, se realizó de acuerdo a la necesidad del cultivo en las calles de las parcelas experimentales utilizando el machete.

- Control Fitosanitario

No hubo problemas fitosanitarios.

- Cosecha

La cosecha se inició con fecha 02-07-18 en el T1, 09-07-18 en el T2, 16-07-18 en el T3 y el 23-07-18 en el T4.

2.5. TOMA DE DATOS Y EVALUACIONES

Se seleccionaron de la parte central de la parcela, 03 plantas, para realizar las siguientes evaluaciones:

- **Altura de la planta (cm)**

Se seleccionaron 03 plantas, donde se midió con la ayuda de una regla, desde la base de la planta hasta el ápice de las hojas basales, los datos se sumaron para luego obtener el promedio que se expresan en centímetros (cm).

- **Extensión de la planta (cm.)**

Se seleccionaron 03 plantas, se midió la extensión respectiva de las hojas plenamente formadas y extendidas, expresadas en cm.

- **Diámetro de la cabeza (cm.)**

Se tomaron a la cosecha 03 cabezas de "col china", con la ayuda de una cinta métrica, se procedió a medir el diámetro de la parte central de la cabeza, obteniéndose un promedio que se expresara en cm.

- **Longitud de la raíz (cm)**

Se tomaron a la cosecha de 03 plantas y con una regla, se procedió a medir la longitud de la raíz, obteniéndose un promedio que se expresa en cm.

- **Numero de hojas/planta**

Se contaron el número de hojas de cada planta evaluada correspondiente a cada tratamiento en estudio obteniéndose luego el promedio.

- **Peso de la planta (g/planta)**

Se tomaron a la cosecha 03 plantas y con la ayuda de la balanza se procedió a pesar el peso total de la planta expresada en gramos.

- **Peso de cabeza/planta**

En cada tratamiento en estudio, se pesaron las cabezas de 03 plantas de las hileras centrales, para obtener un rendimiento promedio de cabeza/planta y luego convertirlo a Kg/ha.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. MARCO TEÓRICO

a. Origen del cultivo

<http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion-Col-china.html>, señala que, las coles chinas son originarias de China y conocidas allí desde muy antiguo. En otros países son, en general, poco conocidas, aunque su consumo se está expandiendo y ya se cultiva en muchos países, como Austria, España y Holanda.

Esta especie es originaria de China, donde se cultiva desde hace más de 1.500 años. No obstante, en Europa sólo se conocen algunas variedades desde el siglo XVIII, y no es sino desde la década de 1970 cuando su cultivo se extiende por el viejo continente. Actualmente se cultiva en países como Austria, España y Holanda. No existe un proceso industrial conocido para la col china.

<http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/col-china/386>, informa que, el cultivo de Col china tiene su origen en el Extremo Oriente. Se cultiva en china desde hace muchos años. Llego a finales del siglo XIX a Japón, donde es muy consumida. A mediados de la década de los 70 se extendió por Europa. Actualmente es consumida en Reino Unido, Países Bajos y Alemania.

b. Taxonomía del cultivo

https://es.wikipedia.org/wiki/Brassica_rapa_pekinensis, reporta la siguiente clasificación:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Brassicales
Familia: Brassicaceae
Género: Brassica
Especie: *Brassica rapa* L. ssp. Pekinensis

c. Extracción de nutrientes

<http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/col-china>, informa lo siguiente:

Extracciones de Nitrógeno para producción de 65 tm/ha de Col China
Absorción de Nitrógeno por producción comercializada Kg/tm | Absorción de Nitrógeno por superficie kg/ha | Nitrógeno en residuos de cosecha kg/ha
2,7-3,5 | 180-230 | 80-110

Extracciones de Fósforo para producción de 65 tm/ha de Col China
Absorción de Fósforo por producción comercializada Kg/tm | Absorción de Fósforo por superficie kg/ha | Fósforo en residuos de cosecha kg/ha
1,1-1,4 | 70-90 | 25-40

Extracciones de Potasa para producción de 65 tm/ha de Col China
Absorción de Potasio por producción comercializada Kg/tm | Absorción

de Potasio por superficie kg/ha | Potasio en residuos de cosecha kg/ha
3,5-5,6 | 230-360 | 150-180.

d. Características morfológicas

<http://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm>, indica que, por fuera es muy similar a una 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 acogollamiento 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.

<http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/colchina>, indica que, *Brassica chinensis*, es parecida a las acelgas, hojas de bordes lisos, oblongadas y con pecíolos 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 40 cm de altura.

e. Suelo y clima

<https://www.olivosdebadajoz.com/PLANTAS-DE-HORTALIZA/coles.pdf>, señala lo siguiente:

Las coles se adaptan a diferentes tipos de suelo, pueden utilizarse desde los arenosos hasta los pesados, debido entre otras causas a sus finas

ramificaciones radicales. No obstante, se prefieren suelos de gran poder de retenciones de humedad, fértiles, profundas y de buen drenaje. EL pH óptimo del suelo para el cultivo debe mantenerse entre 5,5 y 6,6 para que no ocurran deficiencias nutricionales y no facilitar la proliferación de enfermedades, falsa potra (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*), potra o hernia de la col (*Plasmodiophora brassicae*).

Son plantas sensibles a la falta de cal, acusando igualmente las deficiencias de boro y magnesio. También son exigentes en potasio y azufre. No soportan los suelos salinos.

Son plantas que requieren, por lo general, climas frescos y húmedos, aunque son capaces de soportar temperaturas relativamente bajas, sobre todo la col de Bruselas.

No soportan bien el calor, siendo, por tanto, los cultivos de otoño e invierno los más fáciles y rentables.

Gran adaptabilidad climática. Prefieren climas templados y húmedos. No toleran calores excesivos, ni vientos desecantes. Humedad: Son sensibles a la sequía:

- Humedad óptima: 70 -80%.
- T^a óptima de crecimiento:
- T^a diurna: 13 -18°C.
- T^a nocturna: 10 -12°C.
- T^a óptima de germinación: 28 °C.
- Cero vegetativo: 5°C.
- T^a crítica: -5°C, -6°C, algunas variedades de invierno aguantan hasta - 10°C

f. Valor nutricional

https://www.mujerdeelite.com/guia_de_alimentos/800/col-china,

reporta lo siguiente:

Calorías: 11 Kcal/100 g.

Proteínas: 1.2 g/100 g.

Grasas: 0.3 g./100 g.

Hidratos de Carbono: 1.3 g./100 g.

Indice Glucemico IG y CG (Carga Glucemica): 15 (0.2u)

g. Trasplante

<http://mariano-bueno.com/Articles/fertprim01.pdf>, informa lo siguiente:

El trasplante es la acción de trasladar definitivamente al campo las plantas obtenidas directamente en los semilleros o enraizado tras el repicado, cuando estas reúnen las condiciones necesarias o el clima lo permite. Las trasladamos del semillero protegido donde germinaron y se desarrollaron, al lugar donde crecerán y darán fruto en condiciones más duras los primeros días. Algunas hortalizas como las lechugas, las acelgas o los puerros, suelen trasladarse con bastante facilidad y no requieren facilidades, aunque siempre es bueno el embarrado de las raíces. En cambio, otras como los pimientos o los tomates, son muy delicadas y requieren un gran esmero e incluso a menudo en siembras precoces nos veremos obligados a protegerlas del viento fuerte, el sol intenso o frío nocturno y vigilar que se mantenga la tierra con la humedad constante para que las plantas no sufran en ese proceso.

h. Gallinaza

<http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol2n1/gallinaza.pdf>, indica lo siguiente:

La gallinaza se utiliza tradicionalmente como abono, su composición depende principalmente de la dieta y del sistema de alojamiento de las aves. La gallinaza obtenida de explotaciones en piso, se compone de una mezcla de deyecciones y de un material absorbente que puede ser viruta, pasto seco, cascarillas, entre otros y este material se conoce con el nombre de cama; esta mezcla permanece en el galpón durante todo el ciclo productivo. La gallinaza obtenida de las explotaciones de jaula, resulta de las deyecciones, plumas, residuo de alimento y huevos rotos, que caen al piso y se mezclan. Este tipo de gallinaza tiene un alto contenido de humedad y altos niveles de nitrógeno, que se volatiliza rápidamente, creando malos y fuertes olores, perdiendo calidad como fertilizante. Para solucionar este problema es necesario someter la gallinaza a secado, que además facilita su manejo. Al ser deshidratada, se produce un proceso de fermentación aeróbica que genera nitrógeno orgánico, siendo mucho más estable.

Babilonia, A.; Reátegui, J. (1994), recomiendan que se debe usar 5 Kg de gallinaza (estiércol de aves de postura) por metro cuadrado de terreno; también, que se debe mezclar bien y dejar en reposo por una semana y pasado las 30 horas antes de la siembra se debe complementar con un fertilizante compuesto.

i. Trabajos de investigación

Gonzales, L. (2016), en la Tesis “Efecto de diferentes dosis de compost de residuos de cosechas de hortalizas, sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. “Col china”, híbrido White Sun, en el Centro poblado de Zungarococha – Distrito de San Juan Bautista - Loreto.2016”, concluye que, el tratamiento T1 (30 t de gallinaza/ha), presento las mejores características agronómicas de numero de hojas basales (09), peso total de la planta (977.05 g/planta), diámetro de cabeza (49 cm) y peso de cabeza (731.10 g/planta). de *Brassica sinensis* L. “col china”.

Espinar, M. (2015), en la tesis “Efecto de la gallinaza y ceniza de madera, sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* l. “col china”, var. white sun, en la región Loreto. 2015”, concluye que, el rendimiento: peso de la cabeza, peso de la planta, diámetro de la cabeza, tuvo efecto significativo con el Abonamiento T4 (30 t de gallinaza/ha + 2 t de ceniza de madera/ha) y obtuvo mayor promedio de rendimiento de cabeza con 424.85 g./cabeza.

Borbor, L. (2015). Tesis “Abonos orgánicos con mulch sobre las características 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.Facultad de Agronomía-UNAP.Iquitos-Perú, concluye que, el tratamiento más promisorio fue el tratamiento T4 (Estiercol de cuy + mulch de hojas de guaba), donde tuvo los mejores promedios en cada variable estudiada a excepción de la altura de la planta y tuvo un rendimiento de cabeza de col china de 29,460 Kg/ha.

3.2. MARCO CONCEPTUAL

Col china

El término Col se refiere a varias verduras en la familia de la mostaza como el brócoli el repollo las coles de Bruselas, la coliflor o el colinabo. Las plantas originarias todavía crecen en forma silvestre a lo largo de las costas del Mediterráneo y en las costas marítimas de Gran Bretaña y del sudoeste de Europa. De éstas se han derivado, por selección o mutación, las distintas formas de la especie que se cultivan actualmente.

Su cultivo en el área se remonta por lo menos a 2.500 años a.C., siendo repollo, col crespá y colirrábano las primeras variedades en ser domesticadas. Repollo, coliflor y brócoli eran ya conocidos por los griegos y romanos, y los antiguos germanos, sajones y celtas fueron los primeros en cultivarlos en el norte de Europa. Previamente a ser cultivadas y utilizadas como alimento, fueron usadas con propósitos medicinales contra la sordera, la diarrea y el dolor de cabeza, entre otros. Posteriormente se integraron al consumo humano las otras variedades como coliflor, que se hizo más extensamente conocida a partir del siglo XVIII, repollito de Bruselas a partir del siglo XIX y brócoli, que se popularizó en diversos países recién a partir del primer tercio del presente siglo. <https://www.olivosdebadajoz.com/PLANTAS-DE-HORTALIZA/coles.pdf>

Trasplante

Consiste en depositar las semillas en almácigos o semilleros para la producción de plántulas. La cantidad de semilla varía de 3 a 6 gramos/m².

Para trasplantar 16 tareas (una hectárea) se necesitan entre 2.5 a 3.5 kilogramos de semilla en semillero.

https://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publicaciones/cebolla_guia_idiaf/HTML/.../page0028.pdf

Variable

Las variables en la investigación, representan un concepto de vital importancia dentro de un proyecto. Las variables, son los conceptos que forman enunciados de un tipo particular denominado hipótesis.

<http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/variables.html>

Variable independiente

Es aquella característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno estudiado. En investigación experimental se llama así, a la variable que el investigador manipula. Que son manipuladas experimentalmente por un investigador.

<http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/variables.html>

Variable dependiente

Cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de la manipulación de la variable independiente por parte del experimentador. En este caso el nombre lo dice de manera explícita, va a depender de algo que la hace variar.

<http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/variables.html>

Desviación estándar

La desviación Estándar, en un conjunto de datos (precios en el caso del mercado de valores) es una medida de dispersión, que nos indica cuánto

pueden alejarse los valores respecto al promedio (media), por lo tanto, es útil para buscar probabilidades de que un evento ocurra, o en el caso del mercado bursátil, determinar entre que rango de precios puede moverse un determinado activo, y determinar qué tipo de activos pueden ser más volátiles que otros. <http://www.kimera.com>

Grados de Libertad

La suma de los valores de las desviaciones de los valores individuales con respecto a su media es igual a cero, hecho que puede demostrarse.

<http://www.redalyc.org/pdf/2031/203129458002.pdf>

Diseños de Bloques Completos al Azar

Conocido como diseño de doble vía, se aplica cuando el material es heterogéneo. Las unidades experimentales homogéneas se agrupan formando grupos homogéneos llamados bloques.

<https://tarwi.lamolina.edu.pe>

Significancia estadística

Son métodos indirectos para evaluar los resultados de un estudio que no se puede hacer en toda la población-sujeto sino en una muestra de ella y que, fundamentalmente, buscan responder a la siguiente pregunta: ¿se hubiera encontrado lo mismo si en mi estudio estuviera toda la población?

<https://www.revistabiomedica.org>

Hipótesis

La formulación de cualquier hipótesis inicia con el análisis de los hechos. La hipótesis deber explicar estos hechos. Cualquier hipótesis que tenga cierta

seriedad, se plantea con la finalidad de explicar los hechos conocidos y pronosticar los desconocidos. Entonces, una hipótesis se constituye como la conclusión de un razonamiento con cierta probabilidad o verosimilitud, que se obtiene al estar analizando-sintetizando, en torno a los hechos o fenómenos, y en su formulación inducimos-deducimos a partir de las observaciones respecto a tales hechos o fenómenos. La característica peculiar de la hipótesis radica en que sistematiza el conocimiento científico, integrando un sistema de abstracciones de la realidad que se observa.

<http://www.redalyc.org/pdf/101/10101506.pdf>

Tratamiento

El tratamiento es el proceso de modificación de factores de una unidad experimental y cuyos efectos van a ser medidos y comparados.

<http://www.uaaan.mx/~jmelbos/disexp/deapu1a.pdf>

Tratamiento testigo

Es la selección de un grupo de unidades experimentales al que no se le aplica tratamiento especial con el fin de comparar los resultados con los otros tratamientos. <http://www.uaaan.mx/~jmelbos/disexp/deapu1a.pdf>

Unidad experimental

La unidad experimental es el elemento (planta, animal u objeto) al que se le modificarán en forma planeada factores para revisar su respuesta.

<http://www.uaaan.mx/~jmelbos/disexp/deapu1a.pdf>

Error experimental

Cada dato, en promedio, debería ser la media total del experimento más el efecto de tratamiento, entonces su diferencia se considera el error de cada dato.

$$\text{error} = \text{dato} - (\text{media total} + \text{efecto de tratamiento})$$

O de otra forma

$$\text{dato} = \text{media total} + \text{efecto de tratamiento} + \text{error del dato}$$

ejemplo: El dato y 1,3 tiene un error

$$\text{error} = 13 - (11.93 + 0.92) = 1.5$$

O lo que es lo mismo

$$13 = 11.93 + 0.92 + 1.5$$

<http://www.uaaan.mx/~jmelbos/disexp/deapu1a.pdf>

Prueba de Duncan

La prueba de Duncan, también conocida como la prueba de rango múltiple, es conveniente aplicarla cuando los tamaños de las muestras son iguales y los tratamientos presentan una relación ordinal, es decir, pueden ordenarse de manera ascendente o descendente en una escala no numérica, a diferencia de los tratamientos que responden a variables continuas en las que procede un análisis de regresión.

http://www.maq.go.cr/rev_meso/v21n02_349.pdf

Aporque

Es una práctica agronómica que consiste en arrimar suelo a la base o pie de la planta y así permitir la buena estabilidad de las plantas.

Importancia:

- Favorece el mayor anclaje de la planta, para un mejor desarrollo de sus raíces.
- En cultivos cuyo producto es subterráneo, se aumenta el espacio disponible para el desarrollo de los frutos, Ejemplo. Raíces y tubérculos.
- Interviene en el desarrollo de la parte aérea de la planta.

MINEB.2005. Manejo agronómico de los cultivos. República Bolivariana de Venezuela.

CAPITULO IV
ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

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

a. Altura de planta (cm).

Cuadro 05: Análisis de variancia de altura de planta (cm) en el cultivo de *Brassica sinensis L.* “col china”.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	26.50	8.83	2.89	3.86	6.99
Tratamientos	3	307.00	102.33	33.44**	3.86	6.99
Error	9	27.50	3.06			
Total	15	361.00				

**Alta diferencia estadística

C.V. 5.68 %

En el cuadro 05, se indica el análisis de variancia de la altura de planta (cm) en el cultivo de *Brassica sinensis L.* “Col china”, se observa que hay alta diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación de 5.68 %, que indica confianza experimental de los datos.

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

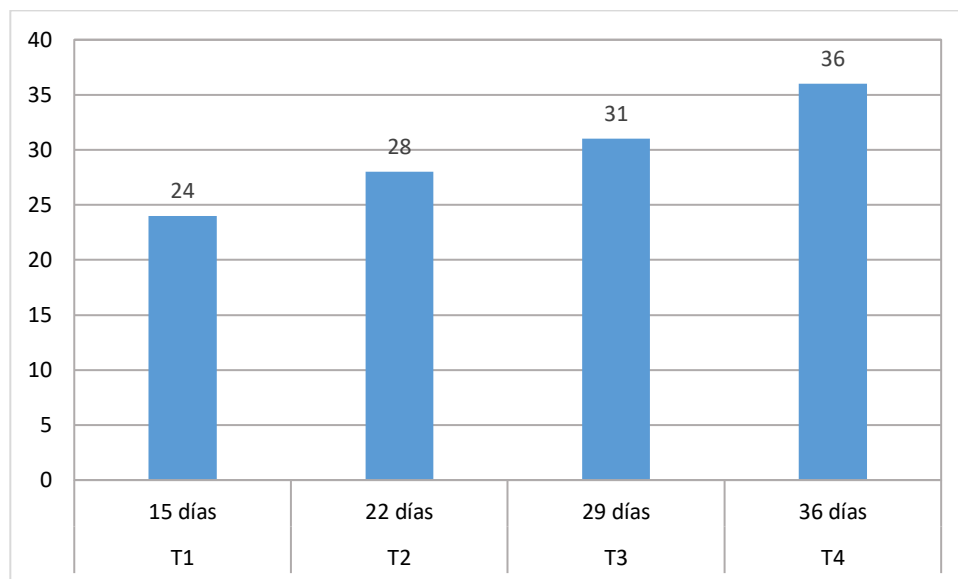
Cuadro 06: Prueba de Duncan de altura de planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Trasplante)		
1	T4	36 días	36	a
2	T3	29 días	31	b
3	T2	22 días	28	c
4	T1	15 días	24	d

* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el cuadro 06, se aprecia el orden de mérito, donde el T4 (trasplante a los 36 días), con promedio de 36 cm de altura de planta, ocupó el primer lugar, superando a los demás tratamientos, donde T1 (trasplante a los 15 días), ocupó el último lugar con 24 cm. de altura.

Gráfico 01: Histograma para la altura de planta en centímetros en el cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".



El gráfico 01, muestra que el tratamiento T4 (trasplante a los 36 días), tuvo la mayor altura de planta con 36 cm., superando a los demás tratamientos.

b. Extensión de planta (cm).

Cuadro 07: Análisis de variancia de extensión de planta (cm) en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china”.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	27.50	9.16	4.02*	3.86	6.99
Tratamientos	3	32.00	10.67	4.68*	3.86	6.99
Error	9	20.50	2.28			
Total	15	80.00				

* Diferencia estadística al 5 %

CV = 0.20

En el cuadro 07, se indica el análisis de variancia de la extensión de planta (cm) en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “Col china”, se observa que hay diferencia estadística significativa para Bloques y Tratamientos, el coeficiente de variación de 0.20, indica confianza experimental de los datos.

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

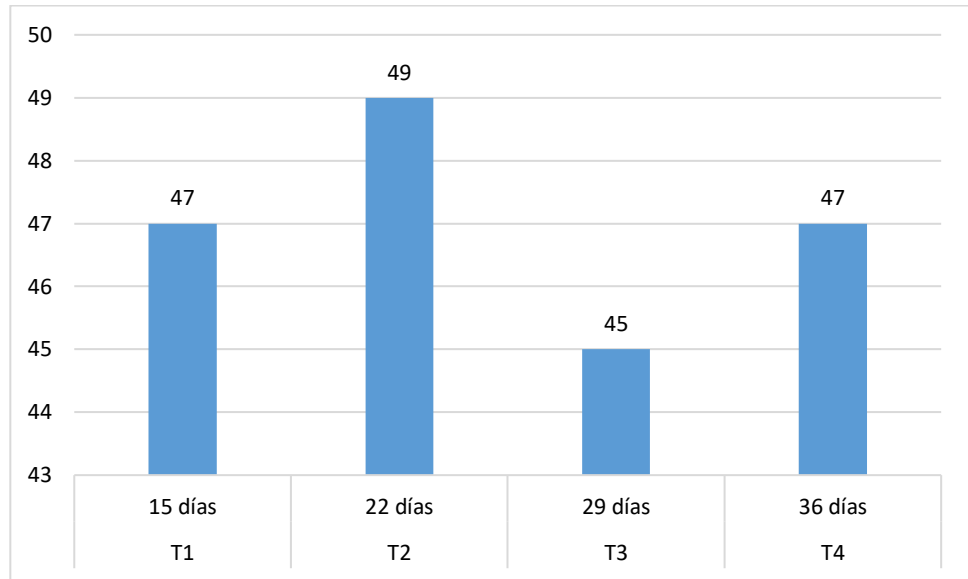
Cuadro 08: Prueba de Duncan de extensión de planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Trasplante)		
1	T2	22 días	49	a
2	T4	36 días	47	b
3	T1	15 días	47	b
4	T3	29 días	45	c

* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el cuadro 08, se aprecia el orden de mérito, donde el T2 (trasplante a los 22 días), con promedio de 49 cm de extensión de planta, ocupa el primer lugar, superando a los demás tratamientos, donde T3 (trasplante a los 29 días), ocupa el último lugar con 45 cm. de extensión de planta.

Gráfico 02: Histograma para la extensión de planta en centímetros en el cultivo de *brassica sinensis l.* "col china".



El grafico 02, muestra que el tratamiento T2 (trasplante a los 22 días), tuvo la mayor extensión de planta con 49 cm., superando a los demás tratamientos.

c. Longitud de raíz (cm)

Cuadro 09: Análisis de Variancia de longitud de raíz (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	21.5	7.17	14.34**	3.86	6.99
Tratamientos	3	35.0	11.67	23.34**	3.86	6.99
Error	9	4.5	0.50			
Total	15	61.0				

Alta diferencia estadística significativa al 1%

CV = 4.64 %

En el cuadro 9, se indica el análisis de varianza de longitud de raíz, se observa alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación Bloques y Tratamientos; El coeficiente de variación fue de 4.64%, lo cual indica que los resultados obtenidos tienen confianza experimental.

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

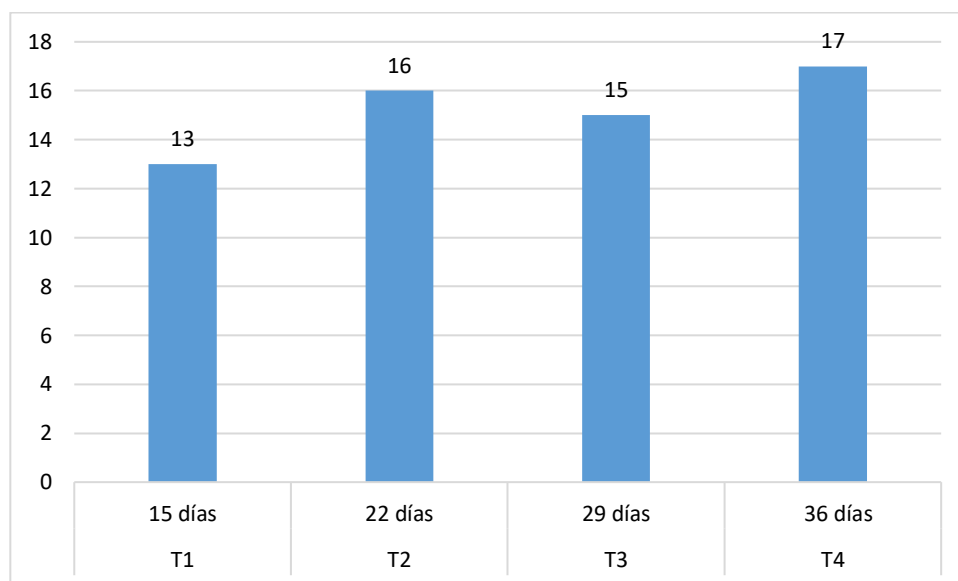
Cuadro 10: Prueba de Duncan de longitud de raíz (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Trasplante)		
1	T4	36 días	17	a
2	T2	22 días	16	b
3	T3	29 días	15	c
4	T1	15 días	13	d

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro 10, de la Prueba de Duncan, el tratamiento T4 ocupa el primer lugar con promedio de 17 cm de longitud de raíz superando estadísticamente a los demás tratamientos.

Gráfico 03: Histograma para longitud de raíz en el cultivo de *brassica sinensis* L. “col china”.



En el gráfico 03, se presenta el histograma para longitud de raíz, entre los cuatro tratamientos en estudio en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “Col china”, donde se observa que la longitud de raíz es mayor en el tratamiento T4 (trasplante a los 36 días), con 17 cm., que los demás tratamientos.

d. Numero de hojas/planta

Cuadro 11: Análisis de Variancia de Numero de hojas/planta

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.15	0.05	5.00*	3.86	6.99
Tratamientos	3	0.25	0.08	8.00**	3.86	6.99
Error	9	0.10	0.01			
Total	15	0.50				

*diferencia estadística significativa al 1 % de probabilidad

**Alta diferencia estadística

CV = 1.25%.

Según el cuadro 11, se aprecia que, para Bloques, hay diferencia estadística y para Tratamientos hay alta diferencia estadística, donde el coeficiente de variación de 1.25 % indica confianza experimental de los resultados.

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

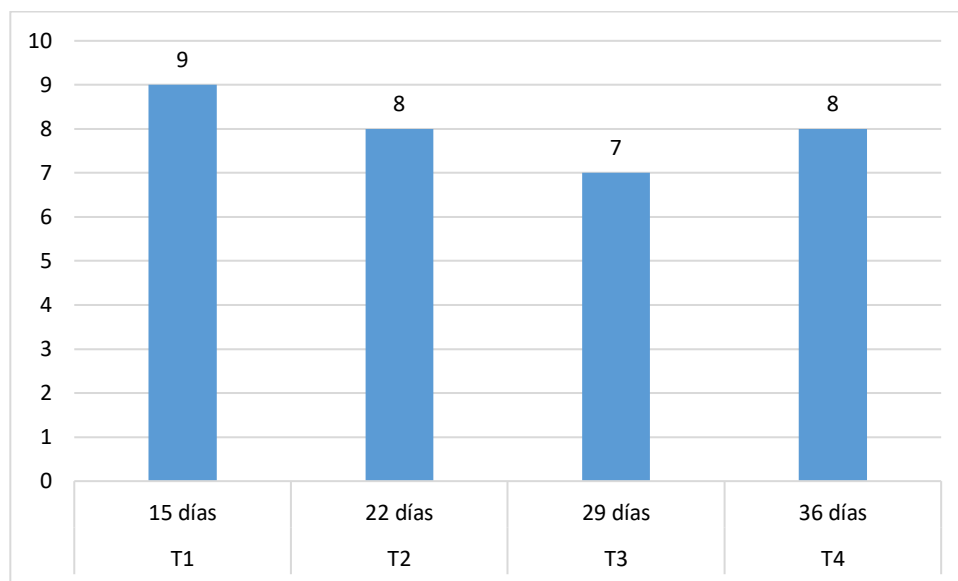
Cuadro 12: Prueba de Duncan de Numero de hojas/planta

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Trasplante)		
1	T1	15 días	9	a
2	T2	22 días	8	b
3	T4	36 días	8	b
4	T3	29 días	7	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro 12 de la Prueba de Duncan, indica que el tratamiento T1 con promedio de 9 hojas ocupa el primer lugar del Orden de Mérito que supera a los demás tratamientos.

Gráfico 04: Histograma el número de hojas/planta, en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china”.



En el gráfico N° 04, se presenta el histograma para número de hojas/planta, entre los cuatro tratamientos en estudio en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china”, donde se observa que el tratamiento T1 (trasplante a los 15 días), ocupó el primer lugar con 9 hojas, superando a los demás tratamientos.

e. Diámetro de cabeza (cm)

Cuadro 13: Análisis de Variancia del diámetro de cabeza (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	18	6.00	8.96**	3.86	6.99
Tratamientos	3	51	17.00	25.37**	3.86	6.99
Error	9	6	0.67			
Total	15	75				

** Alta diferencia estadística al 1° de Probabilidad

CV: 5.20%

Según el Cuadro N° 13 del ANVA, se aprecia que para tratamientos hay alta diferencia estadística para Bloques y para Tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 5.20 % que indica confianza experimental de los resultados.

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

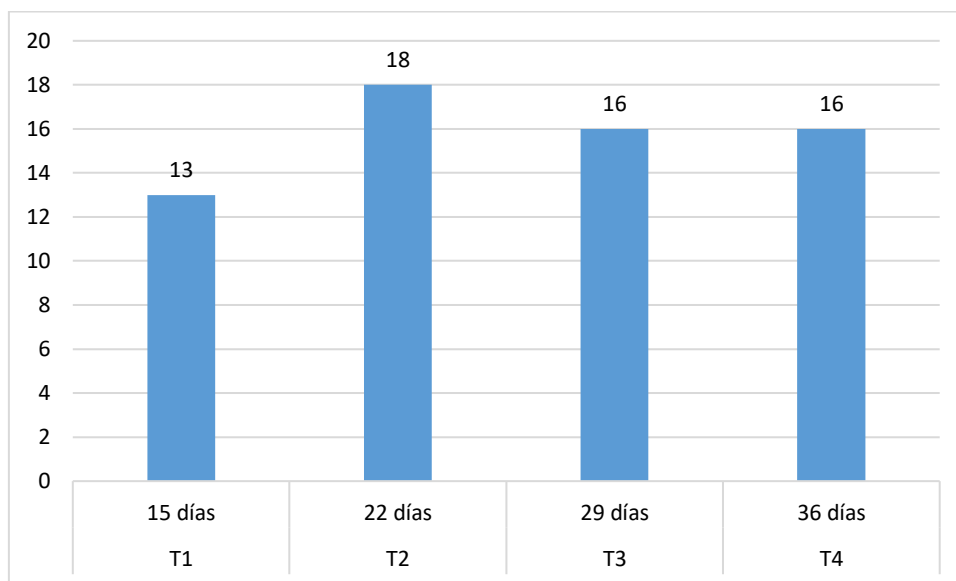
Cuadro 14: Prueba de Duncan del diámetro de cabeza (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Trasplante)		
1	T2	22 días	18	a
2	T3	29 días	16	b
3	T4	36 días	16	b
4	T1	15 días	13	c

* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el Cuadro N° 14 de la Prueba de Duncan, indica que el tratamiento T2 con promedio de 18 cm ocupa el primer lugar del Orden de Mérito que supera a los demás tratamientos.

Gráfico 05: Histograma para el diámetro de cabeza en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china”.



En el gráfico N° 05, se presenta el histograma para el diámetro de cabeza entre los tratamientos en el cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china”, donde se observa claramente el diámetro de cabeza es mayor en el tratamiento T2 (trasplante a los 22 días), ha obtenido un diámetro de cabeza de 18 cm., superando a los demás tratamientos.

f. **Peso de cabeza/planta (g)****Cuadro 15: Análisis de Variancia del peso de cabeza/planta (g)**

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	112.50	37.50	21.80**	3.86	6.99
Tratamientos	3	169867.00	566292.33	32919.96**	3.86	6.99
Error	9	15.50	1.72			
Total	15	169995.00				

****Alta diferencia estadística al 1 % de Probabilidad**

C.V. = 0.16 %

En el cuadro 15, el ANVA, reporta Alta diferencia estadística para Bloques y alta diferencia estadística para Tratamientos, siendo el coeficiente de variación igual a 0.16 %, indicando confianza experimental de los resultados obtenidos en el experimento.

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

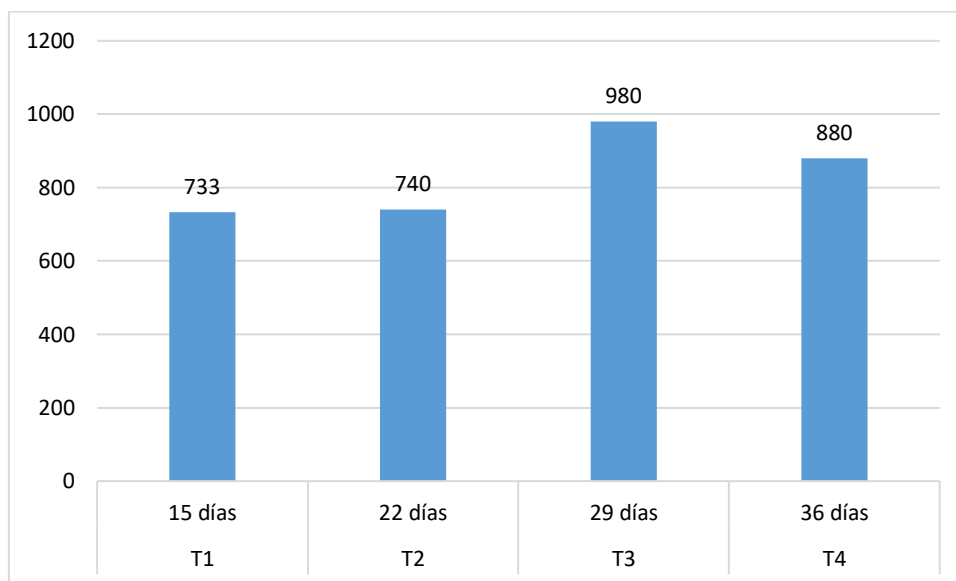
Cuadro 16: Prueba de Duncan de peso de cabeza/planta (g)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Trasplante)		
1	T3	29 días	980	a
2	T4	36 días	880	b
3	T2	22 días	740	c
4	T1	15 días	733	d

*** Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.**

Según el Cuadro 16, la Prueba de Duncan nos da a conocer que el tratamiento T3 con promedio de peso de cabeza de 980 g. ocupó el primer lugar del Orden de Mérito, superando a los demás tratamientos en estudio.

Gráfico 06: histograma para el peso de cabeza/planta (g) en el cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".



En el gráfico 06, se presenta el histograma para el peso de cabeza/planta, entre los tratamientos en estudio, en el cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china", donde se observa que el peso de cabeza/planta es mayor en el tratamiento T3 (trasplante a los 29 días), quien obtuvo un rendimiento de 980 g., ocupando el primer lugar; luego el tratamiento T4 (trasplante a los 36 días), ocupó el segundo lugar con 880 g., superando a los demás tratamientos.

g. Peso de planta (g)

Cuadro 17: Análisis de Variancia del peso de planta (g)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	181.50	60.50	5.53*	3.86	6.99
Tratamientos	3	256875.00	85625.00	7826.78**	3.86	6.99
Error	9	98.50	10.94			
Total	15	25715.50				

*Diferencia estadística al 5 %

**Alta diferencia estadística al 1 % de probabilidad

CV = 0.27 %

En el Cuadro 17, se reporta el ANVA del peso de planta (g), donde se observa diferencia estadística para Bloques y alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación para tratamientos; el coeficiente de variación de 0.27 %, indicando confianza experimental de los datos obtenidos.

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

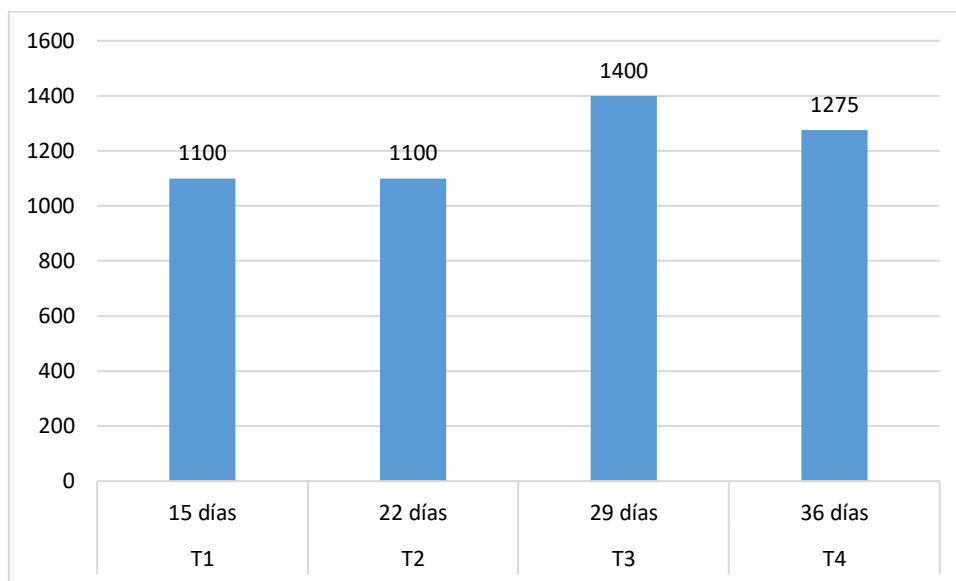
Cuadro 18: Prueba de Duncan del peso de planta (g)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Tratamientos)		
1	T3	29 días	1400	a
2	T4	36 días	1275	b
3	T2	22 días	1100	c
4	T1	15 días	1100	c

* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.

Según el Cuadro 18, la Prueba de rango múltiples de Duncan indica que, dentro del marco del Orden de Mérito (O.M.), el tratamiento T3, ocupó el primer lugar del Orden de Mérito (O.M.), con promedio de 1400 g. de peso total de planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos en estudio.

Gráfico 07: Histograma para el peso total de planta (g) en el cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china".



El gráfico 7, muestra que el tratamiento T3 (trasplante a los 29 días), ha ocupado el primer lugar, teniendo un rendimiento de peso total de planta de 1400 g., seguido del tratamiento T4 (trasplante a los 36 días), quien ocupó el segundo lugar con 1275 g., superando a los demás tratamientos.

4.2. DISCUSIÓN

Los resultados del trabajo de investigación "Edad del trasplante y su influencia en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. "Col china", muestran que el Tratamiento T3 (trasplante a los 29 días), tuvo el rendimiento más alto con 39200 Kg/ha, seguido del Tratamiento T4 (trasplante a los 36 días), con 35200 Kg/ha, luego el Tratamiento T2 (trasplante a los 22 días), con 29600 Kg/ha y quedando en último lugar el Tratamiento T1 (trasplante a los 15 días), con 29320 Kg/ha, indicándonos que el Tratamiento T3 ha presentado el momento óptimo de trasplante para

obtener mejor peso de cabeza (980 g.) y mejor peso de planta (1400 g.), seguido del T4 (880 g.) y (1275 g.), superando a los Tratamientos T2 (740 g.) y (1100 g.) y T1 (733 g.) y (1100 g.), respectivamente.

Los resultados señalan que a los 29 días las plantas de *Brassica sinensis L.* “Col china”, tiene buenas características agronómicas que permiten que el traslado al campo definitivo tengan más resistencia al “stress”, que ocasiona el trasplante y también que le permite adaptarse a nuevas condiciones edáficas y climáticas tal como lo dice <http://mariano-bueno.com/Articles/fertprim01.pdf>, cuando las plantas reúnen las condiciones necesarias o el clima lo permite. las trasplantamos del semillero protegido donde germinaron y se desarrollaron, al lugar donde crecerán y darán fruto en condiciones más duras los primeros días; esta situación, es una etapa muy delicada para las plantas donde tendrán que tener las condiciones más óptimas para superar este momento y desarrollarse adecuadamente que le permita obtener buenas características agronómicas y rendimiento.

Los resultados de rendimiento de peso de cabeza/planta donde obtuvimos 980 g. en el Tratamiento T3 (trasplante a los 29 días) y el Tratamiento T4 (trasplante a los 36 días), con resultado de 880 g. han sido muy óptimos, comparado con los resultados de los trabajos de investigación realizados por Gonzales, L. (2017), quien alcanzo un rendimiento de peso de cabeza/planta 731.10 g. a los 20 días el momento del trasplante y de Espinar, M. (2015), a los 28 días, quien obtuvo resultado de 424.85 g. incorporando gallinaza + ceniza de madera.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. La edad del trasplante influye en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica sinensis* L. "Col china".
2. El trasplante a los 36 días (T4), presentó la mayor altura (36 cm) y mayor longitud de raíz (17 cm).
3. El trasplante a los 29 días (T3), presentó el mayor peso de cabeza/planta (980 g.) y mayor peso de planta (1400 g.).
4. El trasplante a los 22 días (T2), presentó la mayor extensión de planta (19 cm.) y el mayor diámetro de cabeza (18 cm.).
5. El trasplante a los 15 días (T1), presentó el mayor número de hojas (9).
6. El trasplante a los 29 días (T3), tuvo el mayor rendimiento de cabeza/ha con 39200 Kg/ha., seguido del trasplante a los 36 días, con 35200 Kg/ha, luego el trasplante a los 22 días (T2), con 29600 Kg/ha y en último lugar el trasplante a los 15 días (T1), con 29320 Kg/ha.
7. El trasplante a los 29 días (T3) resulto ser el más rentable, teniendo una utilidad de S/.29421.00/ha., seguido del trasplante a los 36 días (T4), con S/.25421.00/ha, luego el trasplante a los 22 días (T2), con S/19821.00/ha y siendo el menos rentable el trasplante a los 15 días (T1), con S/.19541.00 /ha.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Realizar el trasplante de *Brassica sinensis* L. "col china" a los 29 días.
2. Realizar evaluaciones de las características agronómicas de *Brassica sinensis* L. "col china", en el momento del trasplante.
3. Realizar investigaciones con diferentes sustratos a nivel de "semillero", para determinar el momento óptimo de trasplante de *Brassica sinensis* L. "col china".
4. Realizar trabajos de investigación en *Brassica sinensis* L. "col china", con la finalidad de mejorar el rendimiento de cabeza/planta.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Babilonia, A.; Reátegui, J. (1994). El cultivo de las hortalizas en la selva baja del Perú. Manual Teórico-Práctico. Editorial CETA. 1ra Edición. Iquitos-Perú.

Borbor, L. (2015). Tesis “Abonos orgánicos con mulch sobre las características agronómicas y el rendimiento en *Brassica sinensis* L.” col china –var. wong bock. Zungarococha. Loreto. 2015. Facultad de Agronomía-UNAP.

Espinar, M. (2015). Tesis “Efecto de la gallinaza y ceniza de madera, sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. “col china”, var. white sun, en la región Loreto. 2015. Facultad de Agronomía-UNAP.

Gonzales, L. (2016). Tesis “Efecto de diferentes dosis de compost de residuos de cosechas de hortalizas, sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica sinensis* L. “Col china”, híbrido White Sun, en el Centro poblado de Zungarococha – Distrito de San Juan Bautista - Loreto. 2016. Facultad de Agronomía-UNAP.

Guzman. P. (2016). Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. “coliflor”, var. botrytis, en el Fundo de Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto. 2017. Facultad de Agronomía-UNAP.

Holdridge, L. (1971). Clasificación de zonas de vida.

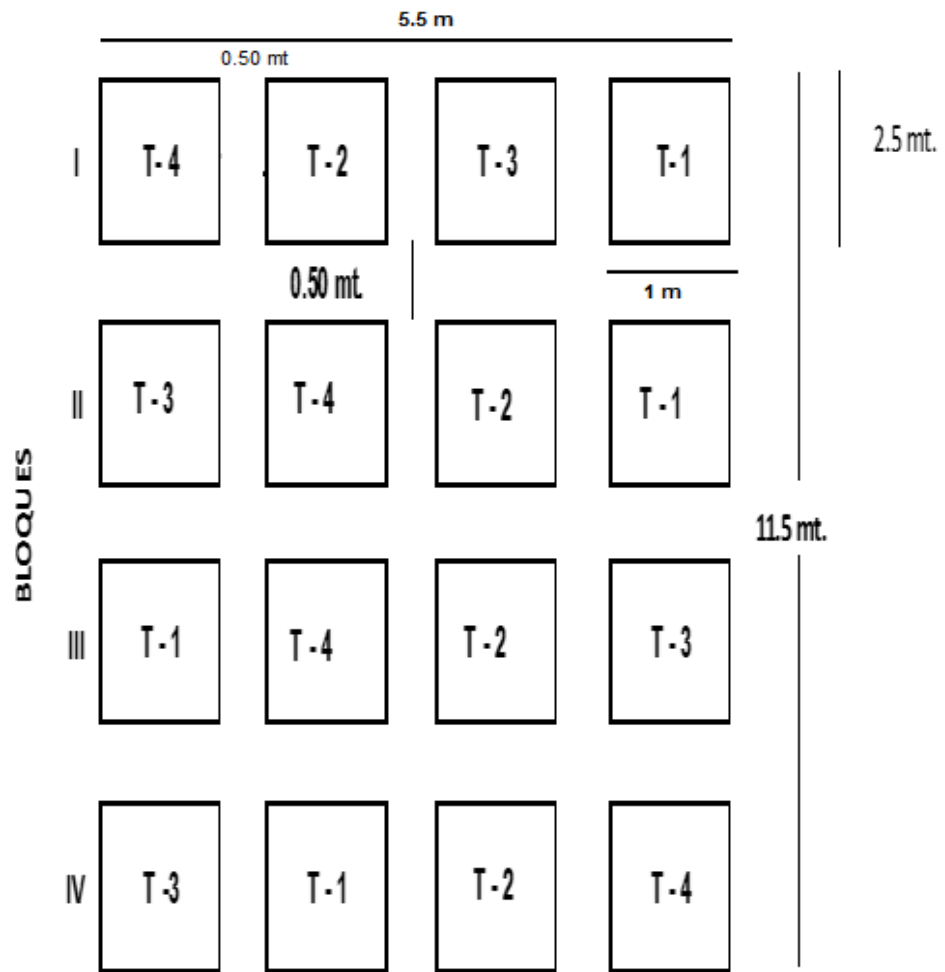
MINEB (2005). Manejo agronómico de los cultivos. República Bolivariana de Venezuela.

Páginas web

- <http://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm>
- mapasplanosperu.blogspot.com/.../mapa-ecologico-del-peru-onern-1976.
- <http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion-Col-china.html>.
- <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/col-china/386>.
- https://es.wikipedia.org/wiki/Brassica_rapa_peginensis.
- <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/col-china>.
- <http://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm>
- <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/col-china>.
- https://www.mujerdeelite.com/guia_de_alimentos/800/col-china.
- <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol2n1/gallinaza.pdf>.
- <https://www.olivosdebadajoz.com/PLANTAS-DE-HORTALIZA/coles.pdf>
- idiaf.gov.do/publicaciones/Publicaciones/cebolla_guia_idiaf/HTML/.../page0028.pdf.
- <http://www.kimera.com>.
- <http://www.redalyc.org/pdf/2031/203129458002.pdf>.
- <https://www.revistabiomedica.org>.
- <http://www.redalyc.org/pdf/101/10101506.pdf>.
- <http://www.uaaan.mx/~jmelbos/disexp/deapu1a.pdf>
- http://www.mag.go.cr/rev_mesov21n02_349.pdf

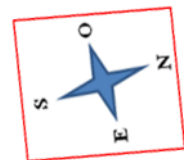
ANEXOS

Anexo 01: Croquis del área experimental



TRATAMIENTOS:

- T-1
- T-2
- T-3
- T-4



Anexo 02: Datos meteorológicos del mes de mayo del 2018

Estación : PUERTO ALMENDRA , Tipo Convencional – Meteorológica

Departamento : LORETO

Provincia : MAYNAS

Distrito : SAN JUAN BAUTISTA

Latitud : 3° 47' 11.5"

Longitud : 73° 17' 35.6"

Altitud : 146

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-May-2018	31.4	23.4	25.2	29.4	27.4	25	27.2	26.4	1.4	0	E	2
02-May-2018	29.6	23.6	25.4	28.6	27.4	25	27.2	27.2	0	0	N	2
03-May-2018	33.2	23.6	24.2	32	28.6	23.8	29.4	28.4	0	0	N	2
04-May-2018	33.6	23.8	24.8	32.2	29.8	24.6	28.8	25.8	0	9.2	E	2
05-May-2018	26.6	23.4	24	25.8	25.4	23.6	24.6	24.6	0	36.2	N	2
06-May-2018	31	22.6	23.6	29.2	26.2	23	27.2	26	0	0	E	2
07-May-2018	27.4	22.4	24	25.6	25	23.8	25.4	24.4	16.8	0	N	2
08-May-2018	29.4	23	24.4	26.4	27.2	23.2	25.8	26.8	5.2	0	C	
09-May-2018	33	23.8	24.2	31.8	31.6	24	28.6	30.2	0	0	C	
10-May-2018	31.4	23.6	24.4	30.6	27.2	24.2	29.4	26.4	0	20	E	2
11-May-2018	33	24	24.8	31.4	28.6	24.4	29.2	28.2	0	0	N	2
12-May-2018	31	24	25	30	28.4	24.8	29	27.2	20.8	0	S	2
13-May-2018	30	24.4	25.4	29.4	27.8	25.2	28.2	27.4	2.4	0	W	4
14-May-2018	32.2	23.8	24.2	31.6	27.2	24	29	26.4	29.6	0	E	2
15-May-2018	33.4	23.8	24.4	32	28.2	24.2	27	27.4	0	30.6	E	2
16-May-2018	31	23.4	23.8	30.4	28.6	23.6	28.6	26	4	0	E	2
17-May-2018	30	23.4	24	28.6	28.4	23.6	27	28	3.4	0	E	2
18-May-2018	32	23.2	23.6	31.6	29	23.4	25.4	26.4	0	0	E	2
19-May-2018	32	23.2	24.2	30.4	28.6	24	26	26	8	0	E	2
20-May-2018	30.2	23.4	24.2	28.6	28	23.8	25.6	27.4	88.5	7.6	N	2
21-May-2018	27.4	23	24.6	25.8	24.6	23.8	23.6	23.8	78.6	0	S	2
22-May-2018	30	21.4	23	29.6	28.2	22.4	26.4	26	0	0	E	2
23-May-2018	29.2	23	24.2	27.4	27.2	23.6	25.2	26	0	0	E	2
24-May-2018	28	23.4	24.2	25.6	26.2	23.8	24.8	25.4	0	25.4	C	
25-May-2018	30.8	23	24.2	28.6	27.2	23.6	25.4	26	0	0	E	2
26-May-2018	30.4	23.2	23.6	28.6	26	23.4	27	25.2	0	20	E	2
27-May-2018	32.2	23	24.2	30.6	27.6	24	26	25.2	0	0	E	2
28-May-2018	32.6	23.2	23.6	31.2	27.6	23.4	27.2	26.2	0	0	E	2
29-May-2018	30.2	23.2	24.4	29	28.6	24.2	25.6	26.4	0	0	E	2

Anexo 03: Datos meteorológicos del mes de junio del 2018

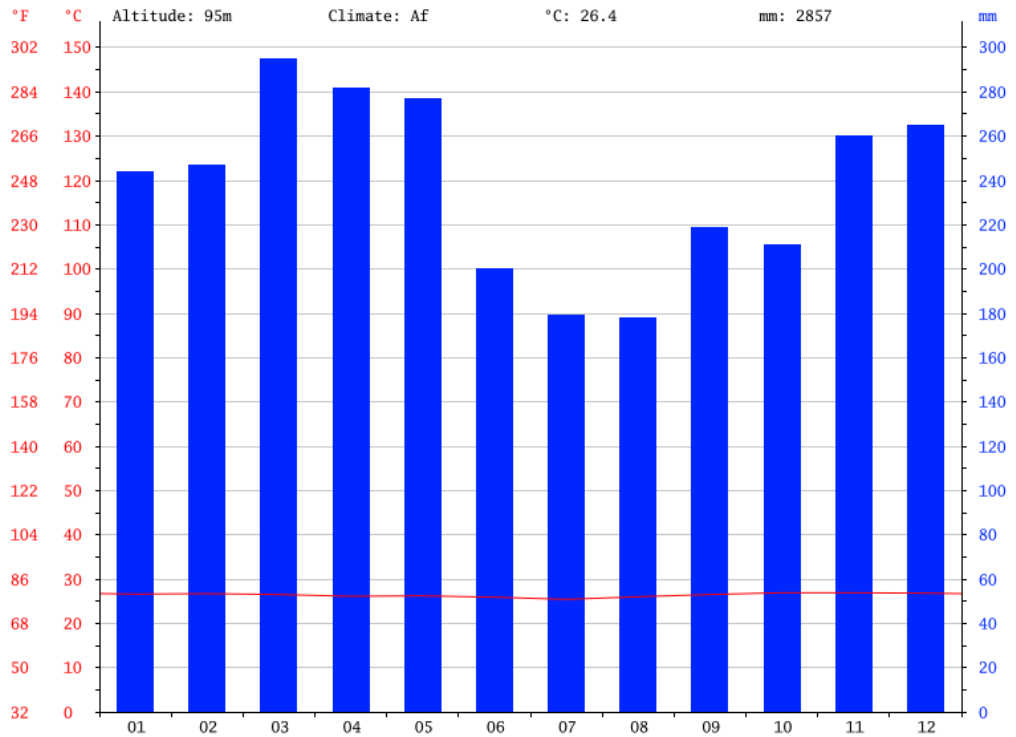
Estación : PUERTO ALMENDRA , Tipo Convencional – Meteorológica

Departamento : LORETO
 Latitud : 3° 47' 11.5"

Provincia : MAYNAS
 Longitud : 73° 17' 35.6"

Distrito : SAN JUAN BAUTISTA
 Altitud : 146

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Jun-2018	31.6	23.2	24	30.2	27	23.6	27.4	26.4	0	0	E	2
02-Jun-2018	31.4	23.4	24.2	30.2	28.4	24	26	27	0	0	E	2
03-Jun-2018	27	24	25	25	25.6	24.8	24.6	25.4	0	0	E	2
04-Jun-2018	27.4	22.6	24	25.6	24.8	23.8	23.4	23.6	0	0	E	2
05-Jun-2018	27.2	20.8	21.4	26	26.4	21.2	23.4	24.4	0	0	S	2
06-Jun-2018	27	21	21.4	26.6	24.4	21.2	24.2	24	0	0	S	2
07-Jun-2018	31.2	20.4	21	30.4	28.6	20.6	26.8	26	0	0	C	
08-Jun-2018	31.8	20.4	23.2	31.2	28.6	23	27.2	25.2	0	0	E	2
09-Jun-2018	30.6	23	23.4	30.2	26.4	23.2	26.6	26	0	8	N	2
10-Jun-2018	28	23.2	24	27.4	26.6	23.8	26	26	0	0	E	2
11-Jun-2018	28.8	23.8	24.2	25	25.6	24	23.6	24.8	0	6.5	S	4
12-Jun-2018	29.4	23	23.4	28.6	26	23.2	26.6	25.2	0	0	E	2
13-Jun-2018	33	22	22.4	32.4	27.6	22.2	27.2	26.2	0	0	N	2
14-Jun-2018	30	22.4	23.2	26.4	24.4	23	24.8	23.6	0	0	N	2
15-Jun-2018	29	23	23.4	28.6	23.6	23.2	26.2	23.4	8.2	0	S	2
16-Jun-2018	25.2	21.4	22.6	24.2	23.2	22.2	22.4	22.2	0	0	E	2
17-Jun-2018	25.6	20.2	21.6	24	23.2	21.4	23.6	23	0	0	E	2
18-Jun-2018	28	20	20.4	27.4	24.4	20.2	24	22.8	0	0	E	2
19-Jun-2018	31	20.4	22.2	28.6	27	21	24.4	24.6	0	0	E	2
20-Jun-2018	31.6	21.2	22.8	29.8	26.4	21.8	25.2	24.6	0	0	E	2
21-Jun-2018	31.4	21.4	22.2	30	28.4	22	26.2	26	0	0	E	2
22-Jun-2018	30.8	22.2	22.6	29.4	28.4	22.4	27	27.6	0	0	N	2
23-Jun-2018	30.2	22.4	23	29.6	28.2	22.8	26	27.4	0	0	N	2
24-Jun-2018	31.8	22.8	23.4	30	28.2	23.2	27.4	25	0	0	E	2
25-Jun-2018	32.2	23	23.4	30.4	30	23.2	26.4	27.8	24.4	0	E	2
26-Jun-2018	31.2	22.6	23.2	29.2	26.4	23	26	25.2	0	0	N	2
27-Jun-2018	30	22.8	24.2	29	25.2	24	27	24.6	0	0	E	2
28-Jun-2018	30	22.8	23.2	29.2	25.2	23	26.2	24.8	0	18.2	E	2
29-Jun-2018	31.4	22.2	23	28.6	29.2	22.4	26.4	26.4	0	0	S	2

Anexo 04: Climograma Iquitos

El mes más seco es agosto, con 178 mm de lluvia. Con un promedio de 295 mm, la mayor precipitación cae en marzo.

Anexo 05: Análisis del suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

Departamento : LORETO
Distrito : SAN JUAN BAUTISTAProvincia : MAYNAS
Predio : FUNDO ZUNGAROCOCHA -
UNAP

Referencia : H.R. 46277-080C-14

Fecha : 18/08/14

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
13509	Muestra 1	4.92	0.31	0.00	1.71	15.1	29	69	20	11	Fr.A.	8.96	3.65	0.68	0.22	0.26	0.10	4.91	4.81	54
13510	Muestra 3	6.38	0.30	0.00	1.02	10.6	32	81	14	5	A.Fr.	6.40	3.23	0.80	0.21	0.24	0.00	4.48	4.48	70

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
Lab.	Claves					
13509	Muestra 1	0.3	3.40	325.36	3.88	8.40
13510	Muestra 3	0.5	1.44	145.28	2.16	8.80



Sady García Bendezú
Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Anexo 06: Análisis Físico-Químico de la gallinaza



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
 PROCEDENCIA : LORETO/ MAYNAS/ SAN JUAN BAUTISTA/
 FUNDO ZUNGAROCOCHA - UNAP
 MUESTRA DE : GALLINAZA
 REFERENCIA : H.R. 46278
 FECHA : 20/08/14

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
587		8.79	16.70	1.81	1.81	5.39	4.10

Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
587		6.56	1.88	25.83	0.53

Nº LAB	CLAVES	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm
587		1058	47	460	502	29



 Dr. Sady García Bendezo
 Jefe de Laboratorio

Anexo 07: Costo de Producción

Costo de jornal: S/30.00

CONCEPTO	TRATAMIENTOS (Trasplante)							
	T1		T2		T3		T4	
	15 días		22 días		29 días		36 días	
	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.
ALMACIGO								
PREPARACION DEL TERRENO								
Deshierbo	24	720	24	720	24	720	24	720
Quema	2	60	2	60	2	60	2	60
Shunteo	2	60	2	60	2	60	2	60
Preparación de camas	30	900	30	900	30	900	30	900
trasplante	30	900	30	900	30	900	30	900
Labores culturales:								
Deshierbo	24	720	4	720	24	720	4	720
Raleo	10	300	10	300	10	300	10	300
Control fitosanitario	2	60	2	60	2	60	2	60
Cosecha y traslado	10	300	10	300	10	300	10	300
sub total		050		4050		4050		4050
Gastos Especiales.								
Semilla		840		840		840		840
Gallinaza		3000		3000		3000		3000
Movilidad		1000		1000		1000		1000
sub total		4840		4840		4840		4840
Imprevistos 10%		889		889		889		889
TOTAL		9779		9779		779		9779

Anexo 08: Relación Costo – Beneficio

CLAVE	TRATAMIENTO (trasplante)	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg de cabeza (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T3	A los 29 días	9779	39200	1	39200	29421
T4	A los 36 días	9779	35200	1	35200	25421
T2	A los 22 días	9779	29600	1	29600	19821
T1	A los 15 días	9779	29320	1	29320	19541

Anexo 09. 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	T3 (trasplante a los 29 días)	39200
2	T4 (trasplante a los 36 días)	35200
3	T2 (trasplante a los 22 días)	29600
4	T1 (trasplante a los 15 días)	29320

Anexo 10: Datos originales

Cuadro 19: Datos originales de altura de la planta (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	23	25	28	35	111
II	25	29	33	37	124
III	26	27	32	38	123
IV	22	31	31	34	118
Total	96	112	124	144	476
Promedio	24	28	31	36	29.75

Cuadro 20: Datos originales de extensión de la planta (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	46	47	44	45	182
II	48	52	48	48	196
III	46	50	46	47	189
IV	48	47	42	48	185
Total	188	196	180	188	752
Promedio	47	49	45	47	47

Cuadro 21: Datos originales de longitud de la raíz (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total, Block
	T1	T2	T3	T4	
I	11	14	13	16	54
II	15	17	17	18	67
III	14	16	15	17	62
IV	12	17	15	17	61
Total	52	64	60	68	244
Promedio	13	16	15	17	15.25

Cuadro 22: Datos originales del número de hojas/planta

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	9	7	6	7	29
II	10	9	8	8	35
III	8	8	7	9	32
IV	9	8	7	8	32
Total	36	32	28	32	128
Promedio	9	8	7	8	8

Cuadro 23: Datos originales de diámetro de cabeza (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	12	17	15	15	59
II	15	19	18	17	69
III	14	18	17	16	65
IV	11	18	14	16	59
Total	52	72	64	64	252
Promedio	13	18	16	16	15.75

Cuadro 24: Datos originales de peso de cabeza (g)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	730	737	977	875	3319
II	735	744	984	883	3346
III	734	742	982	882	3340
IV	733	737	977	880	3327
Total	2932	2960	3920	3520	13332
Promedio	733	740	980	880	833.25

Cuadro 25: Datos originales de peso de planta (g)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	1098	1095	1395	1270	4858
II	1105	1108	1404	1276	4893
III	1103	1102	1402	1275	4882
IV	1094	1095	1399	1279	4867
Total	4400	4400	5600	5100	19500
Promedio	1100	1100	1400	1275	1218.75

Anexo 11: Galería fotográfica



Foto N° 1: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas, de la Facultad de Agronomía-UNAP



Foto N° 2: Semillero de "Col china"



Foto N° 3: Plántulas en semillero de “Col china”



Foto N° 4: Plántulas trasplantadas de “Col china”



Foto N° 5: Area experimental con plántulas trasplantadas de “Col china”



Foto N° 6: Area experimental de “col china”



Foto N° 7: Tratamiento T1 (15 días de edad de trasplante)



Foto N° 8: Plantas cosechadas del Tratamiento T1



Foto N°9: Cabezas de “Col china” del Tratamiento T1



Foto N°10: Tratamiento T2 (22 días de edad de trasplante)



Foto N° 11: Cabezas de “Col china” del Tratamiento T2



Foto N° 12: Plantas del Tratamiento T3 (29 días de edad de trasplante)



Foto N° 13: Plantas cosechadas del Tratamiento T3



Foto N° 14: Plantas del Tratamiento T4 (36 días de edad de trasplante)



Foto N° 15: Plantas cosechadas del Tratamiento T4



Foto N° 16: Cabezas de "col china" de los Tratamientos T4 y Tratamiento T3 (de izquierda a derecha respectivamente).



Foto N° 17: Medición de altura de “Col china”



Foto N° 18: Medición de extensión de la planta de “Col china”



Foto N° 19: Medición del diámetro de cabeza de “Col china”



Foto N° 20: Evaluación del peso de cabeza de “Col china”