

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**“EFECTOS DE DOS TIPOS DE FERTILIZANTES Y ABONOS
EN EL RENDIMIENTO DEL REPOLLO CORAZÓN DE
BUEY (*Brassica Oleracea*) EN MARÍA, LUYA, AMAZONAS”**

Autor: Bach. Nestor Claumer Epiquien Torrejon

Asesor: Ing. Guillermo Idrogo Vásquez

Registro.(.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios.

Gracias por la fortaleza, protegerme con su bondad, brindarme salud para así poder lograr mis objetivos siempre

A mi madre Zunilda

Por ser mi soporte en todo momento, por su amor incondicional, por su ejemplo de superación que me permite ser mejor persona cada día. Te Amo Mamá

A mi padre Nestor

Que a pesar de no estar presente constantemente me apoyaste siempre, muchas gracias Papá.

.

A mis hermanos: Charly Jhader

Quienes estuvieron siempre apoyándome para poderme realizar como profesional, ustedes son mi motivo para seguir adelante.

A mis amigos:

Por compartir conmigo buenos y malos momentos, brindándome su apoyo incondicional en todo mí camino.
¡Gracias a ustedes!

Nestor Claumer Epiquien Torrejon

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por bendecirme con su fortaleza, salud y la perseverancia que me permiten lograr mis objetivos.

A la **Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas**, principalmente a la Escuela de **Ingeniería Agrónoma** por permitirme forjarme como profesional bajo la estricta y continua dedicación de los docentes que, con nobleza, entusiasmo y la suficiente experiencia, nos impartieron sus conocimientos los que contribuyeron significativamente en mí formación profesional y así ser un mejor profesional cada día y ser cada vez más competitivo.

A mis padres, **Zunilda y Nestor**, mis hermanos Charly y Jhader, Mi Novia Gisela por ser siempre mi soporte de inspiración y superación para así lograr mi objetivo planteado en esta casa universitaria.

Al Ing. Guillermo Idrogo Vásquez, por ser mi asesorando en esta tesis.

A los propietarios de las parcelas donde se ejecutó el experimento; Magaly Ramos quien me apoyo constantemente.

Mi estima y consideración a cada que confió en mí y me apoyo. **¡MUCHAS GRACIAS!**

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

**Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI
RECTOR**

**Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

**Dr. ERICK ALDO AUQUÍÑIVIN SILVA
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-K

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente docente de la UNTRM (x)/profesional externo (), Hace constar que ha asesorado la realización de la tesis titulada "Efecto de dos tipos de Fertilizantes y abonos en el rendimiento del repollo corazón de buey (Brassica oleracea) en Mario, Luya, Amazonas" del egresado Nestor Claumer Espinosa Torrejon de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional Ingeniería Agronoma de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en acta en conjunto, y a estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 12 de Abril de 2021

Firma y nombre completo del Asesor
Ing. Guillermo Idrogo Vázquez

JURADO EVALUADOR



Ing. *Mg.Sc.* Walter Daniel Sánchez Aguilar

PRESIDENTE



Ing. *Mg.Sc.* CESAR GUEVARA HOYOS

SECRETARIO



Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernandez

VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-0

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Efecto de dos tipos de fertilizantes y abonos en el rendimiento
del repollo Coxagón de brax (Brassica oleracea en Mario, Luya, Amazonas"
presentada por el estudiante ()/egresado (X) Nestor Claumer Espiguel Torreyon
de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronomía
con correo electrónico institucional 071011A122@untem.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 22 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 12 de Abril del 2021

SECRETARIO

VOCAL

PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

ANEXO 3-N

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 19 de diciembre del año 2019, siendo las 11 am horas, el aspirante Néstor Clauner Epiqueiro Torreyán defiende en sesión pública la Tesis titulada: "Efecto de dos tipos de Fertilizantes y Abonos en el Rendimiento del Copollo Corazón de Buey (Brassica oleracea) en Maria, Luya, Amazonas".

para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente : Ms. C. Walter Daniel Sánchez Aguilar

Secretario : Ms. C. César Guirana Hoyos

Vocal : Ms. C. Robert Javier Cruzaleque Fernández

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

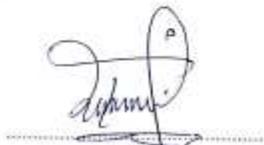
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 12.30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL	v
JURADO EVALUADOR	vi
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL	vii
ACTA DE SUTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PORFESIONAL	viii
ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRAC.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
2.1. Ubicación geográfica del área de estudio.....	18
2.2. Características agroclimáticas.....	20
2.3. Material experimental	20
2.3.1. Materiales de campo	20
2.3.2. Insumos	20
2.3.3. Material biológico.....	20
2.3.4. Material de gabinete.....	20
2.4. Diseño de la investigación	21
2.5. Factor de estudio	21
2.6. Características de la investigación	22
2.7. Población, muestra y muestreo	22

2.8.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y procedimiento.....	22
2.9.	Variables evaluables.....	24
2.9.1.	Altura de la planta(Cm)	24
2.9.2.	Peso de la cabeza (Kg).....	24
2.9.3.	Diámetro de cabeza (cm).....	24
2.9.4.	Rendimiento (kg/ha)	24
2.10.	Análisis datos.....	24
2.10.1.	Diseño experimental	24
2.10.2.	Esquema del análisis de varianza.....	25
III.	RESULTADOS	26
3.1.	PESO DE CABEZA DE REPOLLO	26
3.2.	ALTURA DE PLANTA (cm).....	27
3.3.	LONGITUD DE CABEZA DE REPOLLO	28
3.4.	DIÁMETRO DE CABEZA	30
3.5.	RENDIMIENTO POR PARCELA.....	31
3.6.	RENDIMIENTO POR HECTÁREA	33
IV.	DISCUSIÓN	35
V.	CONCLUSIONES.....	38
VI.	RECOMENDACIONES.....	39
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
	ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factor de estudio.....	21
Tabla 2. Características generales del área experimental	22
Tabla 3. Análisis de varianza (ANOVA).....	25
Tabla 4. Prueba de significación para los promedios de la variable peso de cabeza según Tukey	26
Tabla 5. Prueba de significación para los promedios de la longitud de planta según Tukey	27
Tabla 6. Prueba de significación para los promedios de la longitud de cabeza según Tukey	29
Tabla 7. Prueba de significación para los promedios de la variable diámetro de cabeza según Tukey.....	30
Tabla 8. Prueba de significación para los promedios de la variable rendimiento por parcela según Tukey.....	32
Tabla 9. Prueba de significación para los promedios de la variable rendimiento por hectárea según Tukey.....	33
Tabla 10. Análisis de varianza del rendimiento de repollo por hectárea.....	42
Tabla 11. Análisis de varianza del rendimiento de repollo por parcela.....	42
Tabla 12. Análisis de varianza del peso de cabeza de repollo.....	42
Tabla 13. Análisis de varianza de la longitud de planta de repollo.....	42
Tabla 14. Análisis de varianza del diámetro de la cabeza de repollo.....	43
Tabla 15. Análisis de varianza de la longitud de cabeza de repollo.....	43
Tabla 16. <i>Análisis de costos de producción</i>	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa de ubicación geográfica del área de estudio situada en el distrito Maria (provincia de Luya).</i>	19
Figura 2. Peso de cabeza de repollo según tratamientos	26
Figura 3. Longitud de planta de repollo según tratamientos	28
Figura 4. Longitud de cabeza de repollo según tratamientos	29
Figura 5. Diámetro de cabeza de repollo según tratamientos	31
Figura 6. Rendimiento por parcela según tratamientos	32
Figura 7. Rendimiento por hectárea según tratamientos	34
Figura 8. Croquis de los tratamientos en el campo experimental.....	44
Figura 9. Plantas de repollo distribuidas en la unidad experimental.	44
Figura 10. Análisis de suelo del campo experimental.	45
Figura 11. Ficha técnica de Guano de Isla.....	45
Figura 12. Ficha técnica de Gran Guano.	45
Figura 13. Ficha técnica de Nutrifera Papa Sierra.....	45
Figura 14. Ficha técnica de Molimax Papa Sierra.....	50

RESUMEN

En el presente trabajo se investigó el efecto de la aplicación de dos tipos de fertilizantes y abonos en el rendimiento del repollo corazón de buey (*Brassica oleracea*), entonces con el fin de lograr dicho objetivo se instaló una unidad experimental con cultivo repollo corazón de buey (*Brassica oleracea*), que cumplió con los requisitos de homogeneidad y es ahí donde se aplicó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza con la prueba de Tukey ($p=0,05$). Los datos que se logró obtener evidencian que existe diferencias significativas para peso de cabeza, longitud de planta, longitud de cabeza y diámetro de cabeza donde destaca mayormente el tratamiento T3 (Nutrifer Papa Sierra + Gran guano) con mejores promedios. Con respecto al rendimiento por parcela y hectárea se evidenció diferencias entre tratamientos donde el T3 alcanzó los mayores promedios con 17,07 kg y 105,35 t/ha respectivamente, demostrando que la fertilización orgánica en interacción con la mineral influyó positivamente en el rendimiento del cultivo de repollo.

.
.

Palabra clave: Fertilización, orgánico, Mineral.

ABSTRAC

In this work, the effect of the application of two types of fertilizers and fertilizers on the yield of beef heart cabbage (*Brassica oleracea*) was investigated, where to achieve this objective an experimental unit with beef heart cabbage (*Brassica oleracea*) was installed. , which met the homogeneity requirements and that is where a completely randomized block experimental design (DBCA) with 9 treatments and 3 repetitions was used. The analysis of variance was performed with the Tukey test ($p = 0.05$). The results indicate that there were significant differences for head weight, plant length, head length and head diameter where the T3 treatment (Nutrifer Papa Sierra + Gran guano) stands out with better averages. Regarding the yield per plot and hectare, differences between treatments were evidenced where T3 reached the highest averages with 17.07 kg and 105.35 t / ha respectively, demonstrating that organic fertilization in interaction with the mineral had a positive influence on the yield of the cabbage cultivation.

Keyword: Fertilization, organic, Mineral, cabbage.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de repollo en la región de Amazonas según el último reporte de producción hortofrutícola, es de 2345 tm siendo superada por regiones como Lima, Lambayeque, La Libertad y Arequipa (Instituto Nacional de Estadística e Informática, [INEI], 2014).

Su valor del repollo radica en su constante demanda durante todo el año; lo cual puede generar un requerimiento de mano de obra casi a la par de la demanda del producto. La producción de repollo bajo carpas solares, puede estar garantizado durante todo el año; logrando el máximo rendimiento de producción de alta calidad comercial en superficies pequeñas y sobre todo aplicando tecnología relativamente baja en costos de producción. Martínez (2016)

Siendo el cultivo de repollo una planta que presenta un ciclo corto, que varía entre 90 a 120 días, según la variedad, a esto se suma su rusticidad, la utilización de pocos insumos que asegura la producción. Se presenta como una alternativa económica su producción. Gonzales (2015)

Según el CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario) del 2012 la extensión agrícola en el Perú es de 38 742 465 has del cual solo el 15 % se encuentra en la sierra, del total de agricultores de nuestro territorio el 43.9 % utilizan fertilizantes lo cual representa un crecimiento del 50 % referente a 1994, los agricultores de la costa y sierra incrementaron entre 1.5 y 1.4 la utilización fertilizantes sintéticos, el 62 % de agricultores usan abonos orgánicos, Nina (2014)

Thompson (1998), quien dice que en general que el repollo responde a el abono orgánico y que los abonos minerales están a disponibilidad más rápida tanto en P y K en comparación de los orgánicos.

Benzing (2001), indica que los rendimientos de los abonos orgánicos en repollo llegan a un total de 40 – 70 t/ha.

Porras (2007), en su investigación evaluación de dosis de fertilización nitrogenada y densidad de siembra sobre el rendimiento del cultivo de repollo (*brassica oleraceae*, var capitata l) híbrido, donde mediante la aplicacion 150 kg/ha de N se logró 37 tn/.

Rengifo (2013), quien al finalizar su investigación de Utilización de humus y tres concentraciones de gallinaza y su efecto en el rendimiento de la col repollo (*brassica oleracea* l.) var. tropical de light en bolsas de polietileno en Iquitos, concluye que obtuvo buenos resultados de la aplicación de gallinaza más humus en proporción de 1/5, por metro cuadrado fueron 0.82 kg peso de cabeza de repollo y plantas de repollo con 20,84 cm.

Nina (2014), en su investigación de efecto del abonamiento con dos tipos de preparación de compost en el rendimiento de cuatro variedades de repollo (*brassica oleraceal. var. capitata*) en k' ayra- cusco, mediante la aplicación de compost ME obtuvo cabezas de repollo con diámetro de 21, 490 cm y donde no aplico ningún tipo de enmienda tuvo resultados de 19,905, y el mejor rendimiento de 99.422 t/ha.

Gonzales (2015), que en su investigación de efecto de cinco dosis de humus de lombriz en el cultivo de repollo (*brassica oleracea* l.) var corazon de buey, en la zona del alto huallaga tocacha, obtuvo los mejores resultados Con la aplicación de 10 tn/ha - de humus se obtuvo los mejores resultados de 20,406.25 kg.ha- lo cual supera a los demás tratamientos donde la cantidad de aplicación de humus fue inferior.

Portillo (2015), en su investigación de efecto de nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de repollo; olopa, Chiquimula, logro los resultados óptimos de la aplicación: 23 tn(sin N) y 32 tn (con N) kg/ha, indicando el incremento del 39% en comparación del testigo, mientras que por el lado del efecto del fosforo influyó significativamente en el rendimiento, obteniendo 21,200 (sin P₂O₅) y 33,700 (con P₂O₅) tn/ha respectivamente, generando un incremento del 59%.

Collazos (2018), en su investigación Efecto de la aplicación de abonos foliares y enmiendas orgánicas, sobre el rendimiento de repollo corazón de buey (*Brassica oleracea* L.), logro el mejor resultado de 14,6 y menor resultado de 12,5.

Kibar, Karaağaç, and Kar, (2015). En su investigación Heterosis for yield contributing head traits in cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) por que mediante la heterosis obtuvo repollos con longitud de la cabeza (25,3 y 21,6%,).

Teniendo en cuenta que la producción de repollo en nuestra región es representativa y conociendo que este cultivo en el distrito de María es producido de manera alternativa porque su principal cultivo es la papa, nos propusimos evaluar el rendimiento de este cultivo alternativo como es el repollo de corazón de Buey a base de dos fertilizantes y dos abonos considerando los fertilizantes y los abonos más utilizados en esta zona para la producción papa, esto con el fin de dejar un antecedente de la manera de cómo obtener buenos resultados en producción y tamaño que requiere el mercado del repollo.

Teniendo claro el contexto referente al cultivo de repollo, es así que en la presente investigación se plantó los siguientes objetivos:

Objetivo General

- Determinar el efecto la aplicación dos tipos de fertilizantes y abonos en el rendimiento del repollo corazón de buey (*Brassica oleracea*) en María, Luya, Amazonas.

Objetivos Específicos

- Determinar el tratamiento que más influya en el rendimiento productivo del repollo corazón de buey.
- Evaluar el rendimiento del repollo por cada fertilizante aplicado.
- Evaluar el rendimiento del repollo por cada abono aplicado.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación geográfica del área de estudio

Este trabajo de investigación se ejecutó desde el mes de enero hasta el mes de junio de 2019, en repollo de variedad corazón de buey localizado en el pueblo de María de la región de Amazonas, situándose entre las coordenadas geográficas -6.42889 Latitud y -77.9606 Longitud, 3420 metros sobre el nivel del mar.

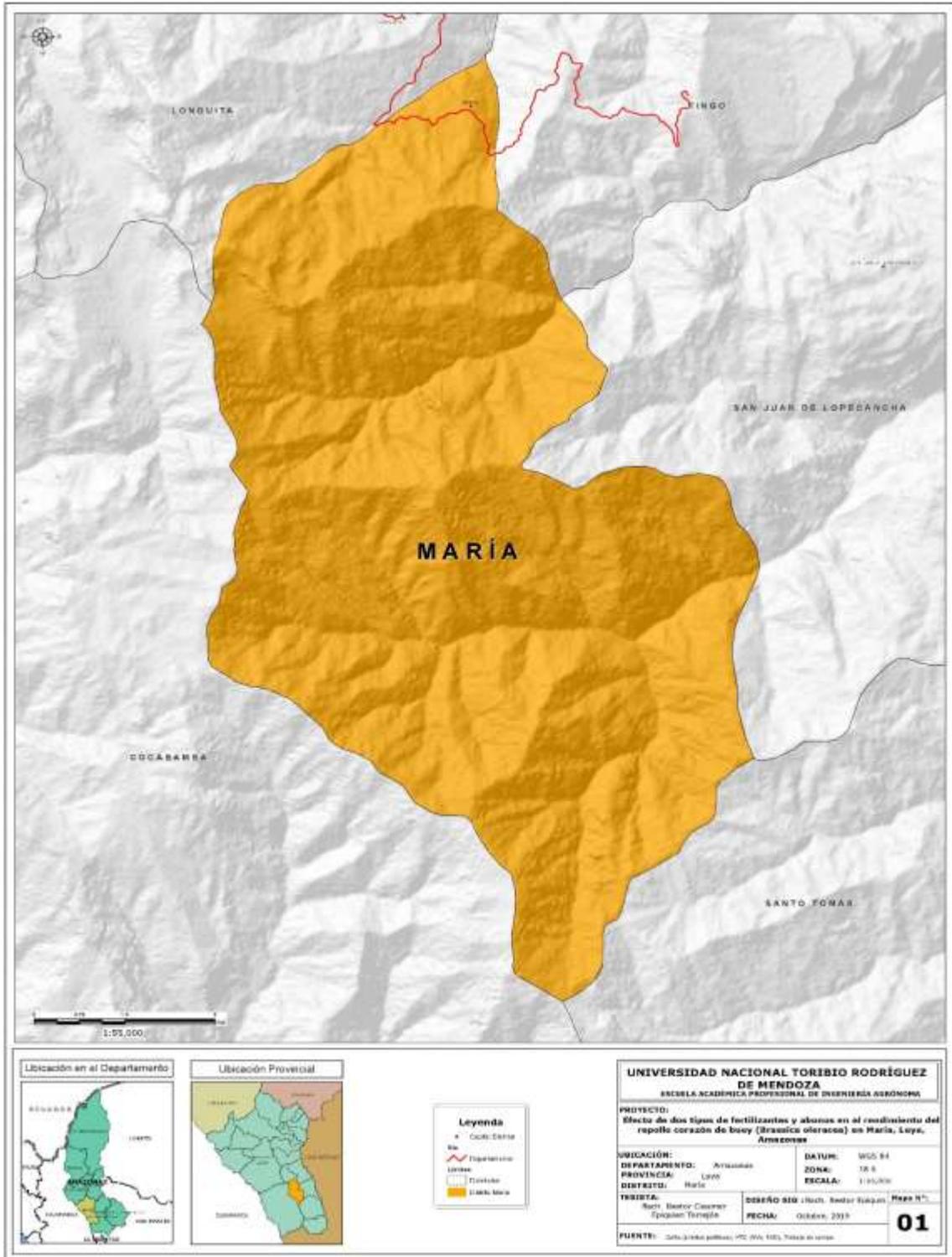


Figura 1. Mapa de localización del área de investigación situada en el distrito María (provincia de Luya).

2.2. Características agroclimáticas

María posee un clima húmedo y templado frío, con temperatura media anual que pueden llegar hasta los 17°C, la precipitación pluvial que oscila desde los 1200 – 1800 mm anual y la humedad relativa media anual 54 % (PIGARS, 2009).

2.3. Material experimental

2.3.1. Materiales de campo

- ✓ Pico.
- ✓ Lampa.
- ✓ Rastrillo.
- ✓ Machete.
- ✓ Wincha.
- ✓ Plumón indeleble.
- ✓ Cuaderno de apuntes.
- ✓ Lapicero.
- ✓ Gps.
- ✓ Balanza analítica.
- ✓ Cámara.

2.3.2. Insumos

- ✓ Nutrifera papa sierra.
- ✓ Molimax pap sierra.
- ✓ Gran guano.
- ✓ Guano de isla.

2.3.3. Material biológico

- ✓ Semilla de repollo de la variedad corazón de buey (*Brassica oleracea*).

2.3.4. Material de gabinete

- ✓ Bolígrafo.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Borrador.
- ✓ Corrector.

- ✓ Regla de 30 cm.
- ✓ USB.
- ✓ Calculadora científica.
- ✓ Computadora portátil (procesamiento de datos).

2.4. Diseño de la investigación

Se aplicó un Diseño en Bloque Completamente al Azar (DBCA), de nueve tratamientos con tres repeticiones cada uno, sumando 27 tratamientos experimentales, en donde la unidad experimental estuvo constituida por cada tratamiento y el tipo de fertilizante, abono aplicado.

2.5. Factor de estudio

Factor A: fertilizantes y abonos

- ✓ Testigo.
- ✓ Guano de isla.
- ✓ Molimax Papa sierra.
- ✓ Nutrifer Papa sierra.
- ✓ Gran Guano.
- ✓ Molimax Papa Sierra + Guano de isla.
- ✓ Molimax Papa sierra + Gran Guano.
- ✓ Nutrifer Papa Sierra + Guano de isla.
- ✓ Nutrifer Papa Sierra + Gran guano.

Tabla 1. *Factor de estudio*

Factor	Descripción	Códigos	Nivel del factor Representación
A	Fertilizantes y abonos	T10000	Sin aplicación
		T2NPS	50 gr.NPS
		T3NPSGG	25 gr.NPS + 110 gr/ha GG
		T4NPSGI	25 gr.NPS + 110 gr/ha GI
		T5MPS	50 gr. MPS
		T6MPSGG	25 gr. MPS+ 110 gr/ha GG
		T7MPSGI	25 gr MPS + 110 gr/ha GI
		T8GG	110 gr/ha GG
		T9GI	110 gr/ha GI

T1: Tratamiento 1, NPS: Nutrifer Papa Sierra, MPS: Molimax Papa Sierra, GG: Gran Guano; GI: Guano de Isla.

2.6. Características de la investigación

Las características más relevantes de la investigación se mencionan en la tabla.

Tabla 2. *Características generales de la unidad experimental*

Cultivo de repollo	
Diseño experimental	DBCA
Bloques	3
Tratamientos	9
Repetición	3
Parcelas experimentales	27
Densidad entre plantas	0,3 m
Densidad entre unidad experimental	0.8m
Largo de parcela	3m
Ancho de parcela	1,6m
Área de la unidad experimental	4,8m ²
Área total de cada bloque	43,2m ²
Área total del experimento	216m ²
N° de plantas por unidad experimental	36

2.7. Población, muestra y muestreo

Población: Plantas de repollo de la variedad de Corazón de buey cultivadas bajo condiciones climáticas del distrito de María, Provincia de Luya.

Muestra: Representada por 10 plantas por cada unidad experimental.

2.8. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y procedimiento

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la adquisición de datos en campo se realizó mediante cartillas técnicas de evaluación, durante el periodo de cosecha del cultivo.

2.8.2. Procedimiento

Este trabajo investigativo de ejecuto en dos fases que fue de campo y gabinete:

2.8.2.1. Trabajo en campo

Las actividades que se realizaron se describen a continuación:

2.8.2.1.1. Identificación del área de estudio

Se determinó el lugar y el área específica para llevar a cabo la instalación de la investigación.

2.8.2.1.2. Muestreo del suelo

Se realizó una vez identificada el área experimental, se tomó 20 sub muestras de suelo, las cuales formaron una muestra de un kilogramo aproximadamente la cual se envió para su análisis en el Laboratorio de suelos certificado en la región de Amazonas.

2.8.2.1.3. Preparación de parcelas experimentales

La delimitación y el trazado de las áreas experimentales se ejecutó tal y como se estableció en el diseño de esta investigación.

2.8.2.1.4. Preparación de almacigo

Se preparó una cama almaciguera con un sustrato en proporción 2:1:1 de suelo agrícola, arena y materia orgánica, se desinfecto (Agua hirviendo) después se colocó a germinar las semillas de repollo.

2.8.2.1.5. Preparación del terreno definitivo

Se realizó en dos etapas; se hizo roturado de terreno mediante tracción mecánica, después una semana antes del trasplante se complementó con mullido utilizando herramientas de labranza.

2.8.2.1.6. Aplicación de los fertilizantes y abonos

La fertilización se realizó de acuerdo a las costumbres practicadas por los agricultores de esta zona, 50 gramos por planta aproximadamente y los abonos a cantidades de 110 gramos(7tn/ha).

2.8.2.1.7. Trasplante

Pasado los 40 días que se puso a germinar las semillas de repollo variedad corazón de buey (*Brassica oleracea*), manualmente con un machete se realizó un hoyo de 6 a 7 cm aproximadamente para colocar los platines de repollo a razón de 36 plantas por tratamiento.

2.8.2.1.8. Replante

Se realizó por las razones que sufrieron daños al momento de trasplante, esta actividad se ejecutó hasta los primeros 8 días después del trasplante.

2.8.2.1.9. Labores culturales

2.8.2.1.9.1. Control de malezas.

Se realizó después de los 34 días pasado el trasplante, esta actividad se realizó con la ayuda de herramientas como machete, pico.

2.8.2.1.9.2. Riego

Esta actividad no se realizó debido a que el periodo del desarrollo del repollo fue en las fechas de marzo a junio, en este periodo en el distrito de María en temporada de lluvia.

2.8.2.1.9.3. Aporque

Esta actividad no se llegó a realizar debido a las razones que la densidad de siembra no permitía, del mismo modo la rápida formación de la cabeza de repollo

2.8.2.1.9.4. Control fitosanitario

No se realizó evaluación de plagas y enfermedades.

2.8.2.1.10. Cosecha.

Se ejecutó cuando las cabezas de repollo (*Brassica oleracea l.*) se encontraban compactas, esto sucedió cuando paso 96 días después de la siembra.

2.9. Variables evaluables

2.9.1. Altura de la planta (Cm)

Collazos (2018), Se evaluó 10 plantas de cada tratamiento al momento de la cosecha del cultivo, se tomó como punto de referencia el tallo visible (nivel del suelo) y la hoja terminal.

2.9.2. Peso de la cabeza (Kg)

Collazos (2018), Las plantas seleccionadas para evaluar la altura de planta se cosecharon, entonces las mismas se pesaron las cabezas de repollo de manera individual

2.9.3. Diámetro de cabeza (cm).

Collazos (2018), Después de haber pesado cada cabeza de repollo se procedió a medir el diámetro de cada cabeza.

2.9.4. Rendimiento (kg/ha)

Collazos (2018), Las 10 plantas seleccionadas (respetando el efecto borde) que fueron cosechadas en cada tratamiento abarcaban un área, dicha área conjuntamente con el peso total de las 10 cabezas de muestra fue tomada en cuenta como referencia al rendimiento por hectárea del cultivo de repollo.

2.10. Análisis datos

2.10.1. Diseño experimental

Collazos (2018), Se ejecutó el Diseño en Bloque Completamente al Azar (DBCA), con nueve tratamientos y tres repeticiones respectivamente.

Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Para $i = 1, 2, 3, \dots, t$ tratamientos $j = 1, 2, 3, \dots, r$ bloques

Donde:

Y_{ij} = Resultados del i -ésimo tratamiento y del j -ésimo bloque

μ = Efecto de la media poblacional

T_i = Efecto del i -ésimo (tratamiento)

B_j = Efecto del j -ésimo bloque (repetición)

E_{ij} = valor aleatorio, error Experimental de la u.e. Y_{ij}

Nivel de significancia (α): 5%

Nivel de confianza ($1 - \alpha$): 95%

Programa estadístico: Los datos obtenidos fueron procesados y analizados con el software estadístico MINITAB 15.0.

2.10.2. Esquema del análisis de varianza

Prueba de hipótesis

a) La hipótesis para tratamientos

H₀: $T_1 = T_2 = T_3 = \dots = T_t$

H_a: $T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq \dots \neq T_t$ para $i = 1, 2, 3, \dots, t$ tratamientos

b) Plantear la hipótesis para bloques

H₀: $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_r$

H_a: $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots \neq \beta_r$ para $j = 1, 2, 3, \dots, r$ bloques

Tabla 3. Análisis de varianza (ANOVA)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	8	9207	1150,84	17,94	0,000
Error	18	1155	64,15		
Total	26	10361			

III. RESULTADOS

3.1. PESO DE CABEZA DE REPOLLO

De acuerdo a la tabla 4 en la variable se detectó significación estadística entre tratamientos mediante la prueba de Tukey con 95 % de confianza.

Tabla 4. Prueba de significancia para los promedios de la variable peso de cabeza según tukey

Tratamiento	Promedio (kg)	Agrupación
T3	1,71	A
T5	1,67	A
T7	1,60	A B
T2	1,58	A B
T4	1,46	A B
T9	1,42	A B
T6	1,30	B C
T8	1,02	C D
T1	0,76	D

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

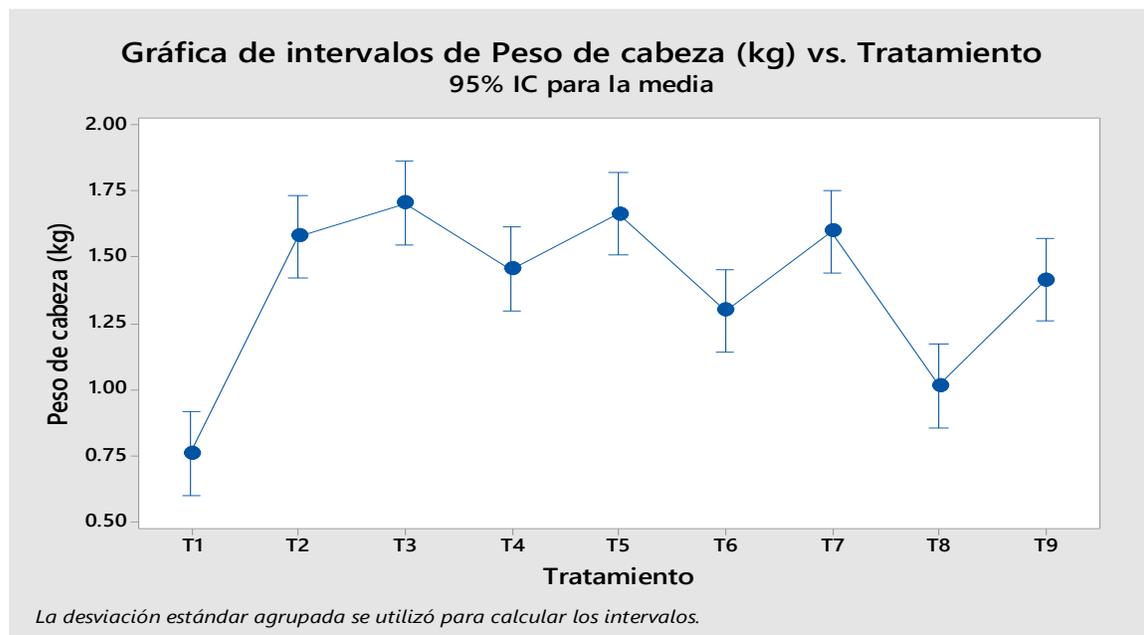


Figura 2. Peso de cabeza de repollo según tratamientos

En relación a la figura 2, nos indica la presencia resultados homogéneos y no presentan significación como son los seis tratamientos según orden de mérito, sin embargo, los dos primeros tratamientos T3 (Nutrifer Papa Sierra + Gran Guano) y T5 (Molimax Papa Sierra) con promedios de 1,71 y 1,67 kg por cabeza de repollo individualmente muestran significación estadística con los tratamientos T6 (Molimax Papa Sierra + Gra Guano), T8 (Gran Guano) y T1 (Testigo) que integran los tres siguientes grupos donde alcanzaron promedios de 1,30, 1,02 y 0,76 kg respectivamente.

3.2. ALTURA DE PLANTA (cm)

De acuerdo a la tabla 5 se determinó la existencia de significación estadística para esta variable mediante la prueba Tukey al 95 % de confianza.

Tabla 5. Prueba de significación para los promedios de la longitud de planta según Tukey

Tratamiento	Promedio (cm)	Agrupación
T7	34,83	A
T2	34,70	A
T3	34,57	A
T5	34,37	A
T9	34,27	A
T4	33,80	A
T6	33,47	A B
T8	31,77	B
T1	28,10	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

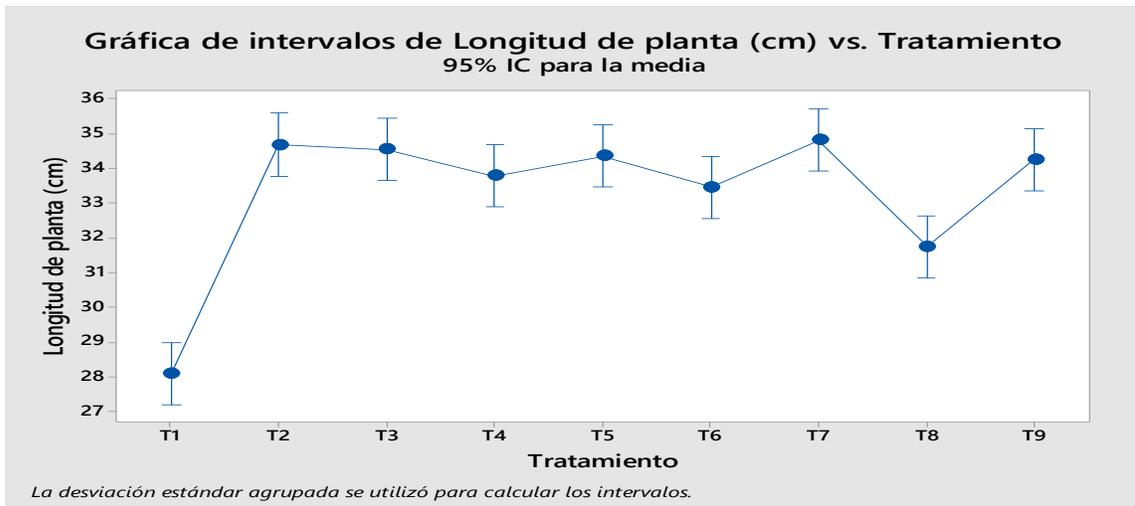


Figura 3. Longitud de planta de repollo según tratamientos

De acuerdo a la longitud de planta de repollo en la figura 3, nos muestra que existe un primer grupo con resultados homogéneos que no presentan significación donde están presentes los siete primeros tratamientos según orden de mérito, pero cabe mencionar que los tratamientos T7 (Molimax Papa sierra + Guano de Isla), T2 (Nutrifer Papa Sierra), T3 (Nutrifer Papa Sierra + Gran Guano), T5 (Molimax Papa Sierra), T9 (Guano de isla) y T4 (Nutrifer Papa sierra + Guano de Isla) con promedios de 34,83, 34,70, 34,57, 34,37, 34,27 y 33,80 cm de longitud de planta individualmente muestran significación estadística con los tratamientos T8 (Gran Guano) y T1 (Testigo) que integran los dos siguientes grupos donde alcanzaron promedios de 31,77 y 28,10 cm respectivamente.

3.3. LONGITUD DE CABEZA DE REPOLLO

Según la tabla 6 los resultados de la variable donde se aplicó la prueba Tukey con 95 % de confianza, se determinó significación estadística entre tratamientos.

Tabla 6. Prueba de significancia para los promedios de la longitud de cabeza según Tukey

Tratamiento	Promedio (cm)	Agrupación
T2	22,27	A
T3	22,20	A
T5	22,17	A
T7	21,97	A
T9	21,30	A
T4	21,20	A
T6	20,70	A B
T8	18,97	B
T1	16,13	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

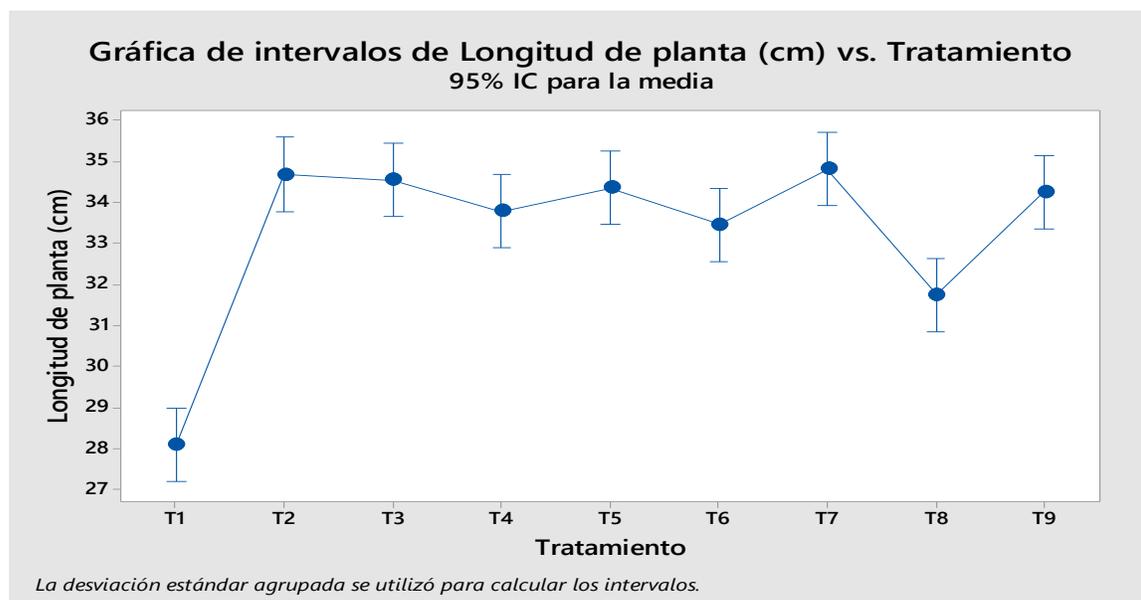


Figura 4. Longitud de cabeza de repollo según tratamientos

De acuerdo a la longitud de cabeza de repollo en la figura 4, nos muestra que existe un primer grupo con resultados homogéneos que no presentan significación donde están presentes los siete primeros tratamientos según orden de mérito, pero cabe mencionar que los tratamientos T2 (Nutrifer Papa Siera), T3 (Nutrifer Papa Sierra + Gran Guano), T5 (Moliamx), T7 (Molimax Papa sierra + Guano de Isla), T9 (Guano de Isla) y T4 (Nutrifer Papa sierra +

Guano de Isla) con promedios de 22,27, 22,20, 22,17, 21,97, 21,30 y 21,20 cm de longitud de cabeza individualmente muestran significación estadística con los tratamientos T8 (Gran Guano y T1 (Testigo) que integran los dos siguientes grupos donde alcanzaron promedios de 18,97 y 16,13 cm respectivamente.

3.4. DIÁMETRO DE CABEZA

Como podemos observar en la tabla 7 en la variable se mostró significación estadística entre tratamientos mediante la prueba de Tukey con 95 % de confianza.

Tabla 7. Prueba de significación para los promedios de la variable diámetro de cabeza según Tukey

Tratamiento	Promedio (cm)	Agrupación	
T3	9,37	A	
T5	9,27	A	
T7	9,20	A	
T2	9,20	A	
T9	8,83	A	B
T6	8,70	A	B
T4	8,70	A	B
T8	7,83	B	
T1	6,70	C	

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

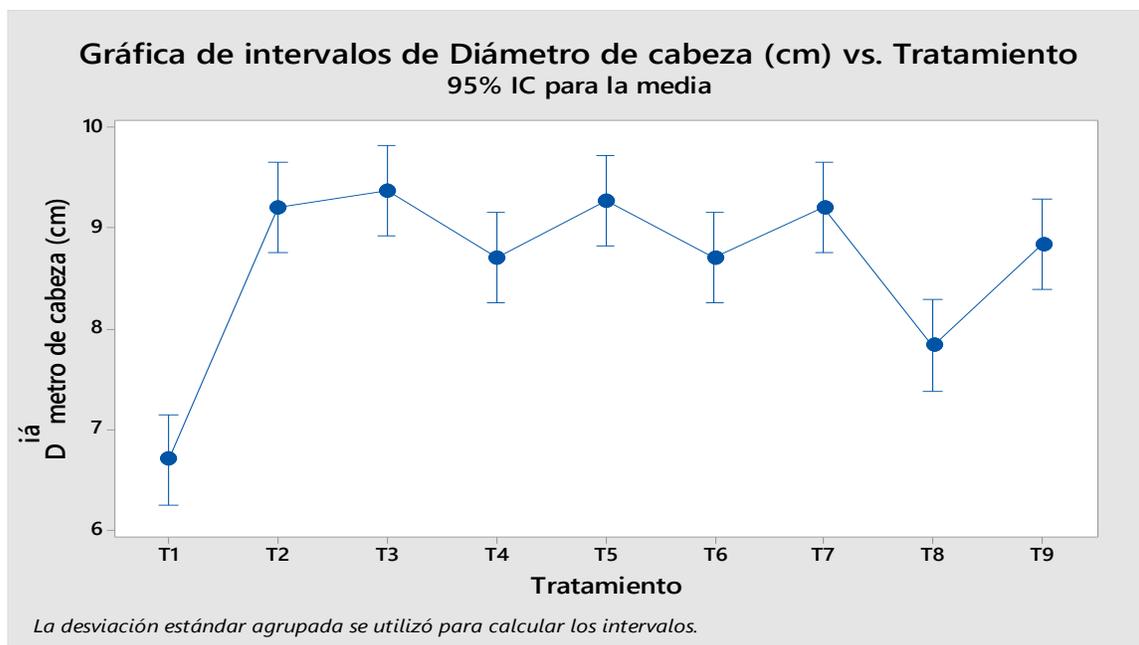


Figura 5. Diámetro de cabeza de repollo según tratamientos

De acuerdo al diámetro de cabeza de repollo en la figura 5, nos muestra que existe un primer grupo con resultados homogéneos que no presentan significación donde están presentes los siete primeros tratamientos según orden de mérito, pero cabe mencionar que los tratamientos T3 (Nutrifer Papa Sierra + Gran guano), T5 (Molimax Papa Sierra), T7 (Molimax Papa sierra + Guano de Isla) y T2 (Nutrifer Papa Sierra) con promedios de 9,37, 9,27, 9,20 y 9,20 cm de diámetro de cabeza individualmente muestran significación estadística con los tratamientos T8 (Gran guano) y T1 (Testigo) que integran los dos siguientes grupos donde alcanzaron promedios de 7,83 y 6,70 cm respectivamente.

3.5. RENDIMIENTO POR PARCELA

De acuerdo a la tabla 8 se puede observar que los resultados de la variable donde se aplicó la prueba Tukey con 95 % de confianza, los cuales muestran significación estadística entre tratamientos.

Tabla 8. Prueba de significación para los promedios de la variable rendimiento por parcela según Tukey.

Tratamiento	Promedio (kg)	Agrupación
T3	17,07	A
T5	16,67	A B
T7	16,00	A B
T2	15,82	A B
T4	14,58	A B
T9	14,17	A B
T6	13,00	B C
T8	10,17	C D
T1	7,62	D

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

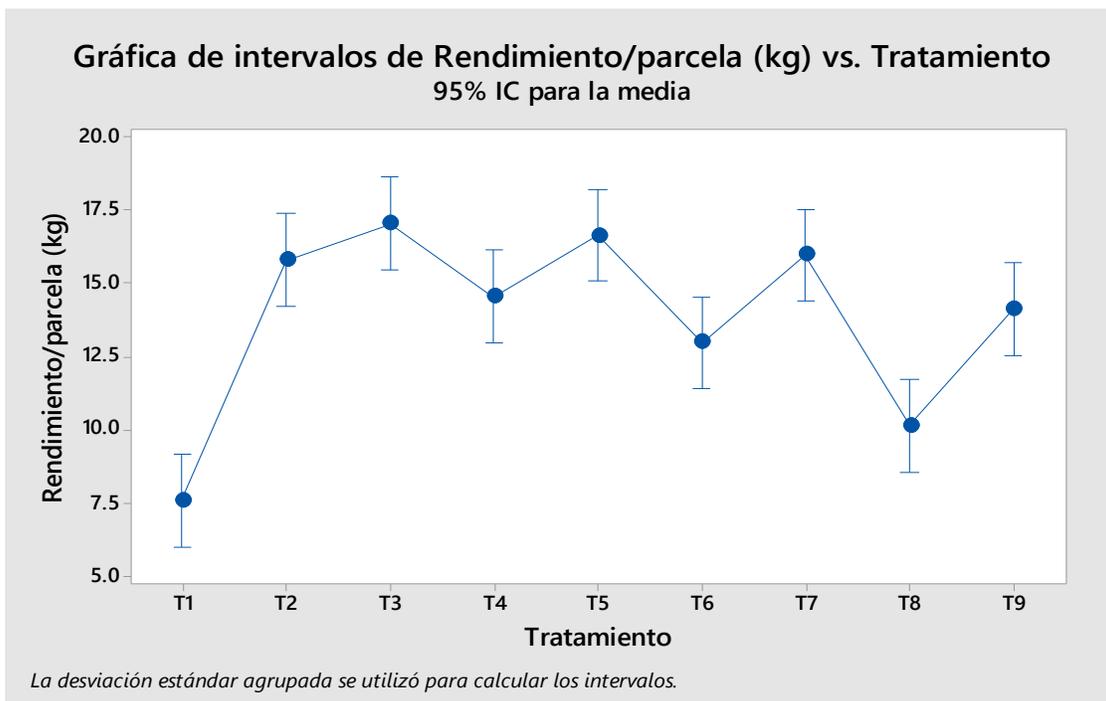


Figura 6. Rendimiento por parcela según tratamientos

En relación al rendimiento por parcela del cultivo de repollo como se puede apreciar la figura 6, nos indica la presencia de un primer grupo estadísticamente homogéneo conformado por los seis primeros tratamientos según orden de mérito no muestran significación, sin embargo, el tratamiento T3 (Nutrifer Papa Sierra + Gran Guano) obtuvo el mayor promedio con 17,07 kg mostrando significación estadística con los tratamientos T6 (Molimax Papa Sierra + Gran Guano), T8 (Gran Guano) y T1 (Testigo) que integran los tres siguientes grupos donde alcanzaron promedios de 13, 10,17 y 7,62 kg respectivamente.

3.6. RENDIMIENTO POR HECTÁREA

Según la tabla 9 se puede observar que los resultados de la variable donde se aplicó la prueba Tukey con 95 % de confianza, los cuales muestran significación estadística entre tratamientos.

Tabla 9. Prueba de significación para los promedios de la variable rendimiento por hectárea según Tukey.

Tratamiento	Promedio (tn/ha)	Agrupación	
T3	105,35	A	
T5	102,88	A	B
T7	98,76	A	B
T2	97,63	A	B
T4	90,02	A	B
T9	87,44	A	B
T6	80,24	B	C
T8	62,75	C	D
T1	47,01	D	

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

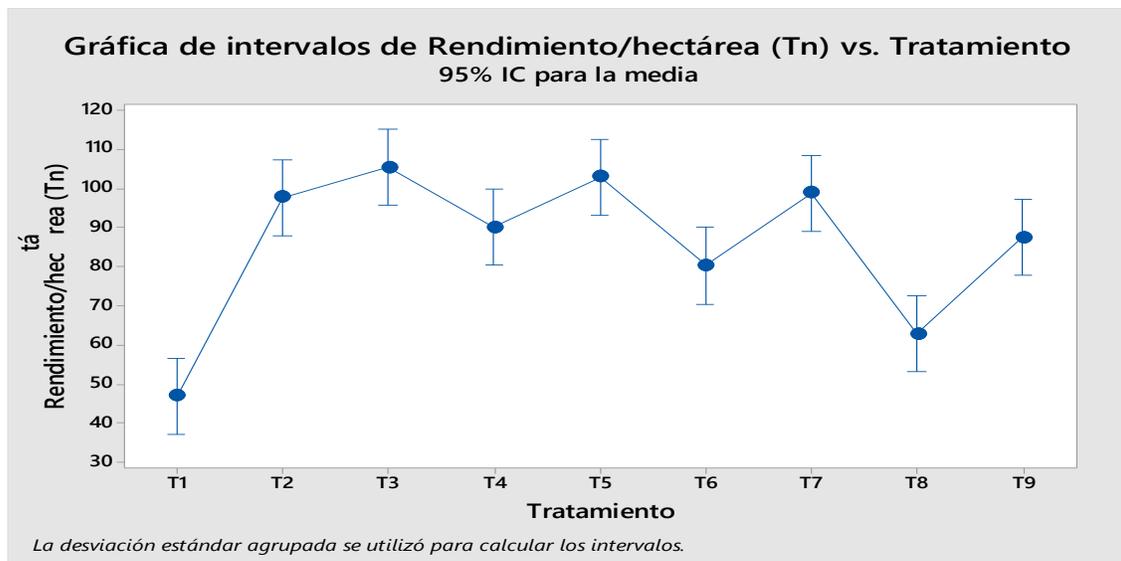


Figura 7. Rendimiento por hectárea según tratamientos

En relación al rendimiento por hectárea del cultivo de repollo en la figura 7, nos muestra la presencia de un primer grupo homogéneo que no presenta significación conformado por los seis primeros tratamientos según orden de mérito, sin embargo, el tratamiento T3 (Nutrife Papa Sierra + Gran Guano) con promedio de 105.35 tn/ha muestra significación estadística con los tratamientos T6 (Molimax Papa Sierra + Gran Guano), T8 (Gran guano) y T1 (Testigo) que integran los tres siguientes grupos donde alcanzaron promedios de 80,24, 62,75 y 47,01 tn/ha respectivamente.

IV. DISCUSIÓN

Al analizar el Efecto de dos tipos de fertilizantes y abonos en el rendimiento del repollo corazón de buey (*Brassica oleracea*, bajo las condiciones de distrito de Maria, se encontró diferencias significativas.

De acuerdo al peso de cabeza de repollo se obtuvo resultados que evidenciaron diferencia significativa en los tratamientos donde se aplicó Nutrifera Papa sierra + Gran guano y Molimax Papa Sierra con promedios de 1,71 y 1,67 kg por cabeza de repollo. Dichos resultados no se ajustan con lo obtenido por Rengifo (2013), donde al finalizar su investigación de la utilización de humus en col repollo (*brassica oleracea l.*) var. tropical de light en bolsas de polietileno en Iquitos, concluye que los mejores resultados lo obtuvo de la aplicación de gallinaza más humus en proporción de 1/5, por metro cuadrado fueron 0.82 kg peso de cabeza de repollo y plantas de repollo con 20,84 cm, mientras que nosotros en relación de tamaño de plantas las mejores medidas obtenidas fueron donde se aplico Molimax Papa sierra + Guano de Isla, Nutrifera Papa Sierraa, Nutrifera Papa Sierra + Gran Guano, Molimax Papa Sierra, Guano de Isla y Nutrifera Papa sierra + Guano de isla, dándonos medidas de 34,83, 34,70, 34,57, 34,37, 34,27 y 33,80 cm respectivamente. Esta diferencia de resultados nos confirma que el abonamiento es importante para elevar la producción del repollo, por lo mismo que los resultados dado Rengifo están por encima de 0,76 kg de peso de cabeza de repollo dado en nuestra investigación sin ninguna aplicación de enmienda mientras que respecto al tamaño de planta confirmamos que no siempre las plantas más grandes tienen los mejores rendimientos esto debido a que en nuestra investigación se obtuvieron plantas más grandes que las obtenidas por Rengifo(2013), pero con cabezas de repollo de menos peso.

En relación del diámetro de cabeza de repollo en los resultados obtenidos existió diferencia significativa entre todos los tratamientos frente al testigo, pero el que más resalto fue donde se aplicó Nutrifera Papa Sierra + Gran Guano con 9,37 cm de diámetro mientras que el testigo en donde no se aplicó ningún tipo de enmienda se obtuvo 6,70 cm diámetro de cabeza. Estos resultados obtenidos discrepan con Collazos (2018) quien en su investigación sobre el rendimiento de repollo corazón de buey (*Brassica oleracea L.*), logro el mejor resultado de 14,6 y menor resultado de 12,5, del mismo modo Nina 2014 en su busca de encontrar el

mejor abonamiento de abonos orgánicos de cuatro variedades de repollo (*brassica oleraceal. var. capitata*) en k' ayra- cusco, mediante la aplicación de compost ME obtuvo cabezas de repollo con diámetro de 21, 490 cm y donde no aplico ningún tipo de enmienda tuvo resultados de 19,905, a pesar de la diferencia significativa que existen en los resultados de las investigaciones, coincidimos que el abonamiento es muy significativo para mejorar mejorar la producción.

Conforme a la longitud de cabeza de repollo, los resultados nos muestran que donde se agregó Nutrifera Papa Sierra en comparación de testigo existe diferencias estadísticas por lo mismo que en el primero se obtuvo medida de longitud de cabeza de 22,27, mientras que por el otro lado se tiene cabezas de repollo con longitud de 16,13 cm respectivamente. Entonces teniendo estos resultados se discrepa con los resultados obtenidos por Kibar, Karaağaç, and Kar. (2015). En su investigación de Heterosis en repollo (*Brassica oleracea var. capitata*), mediante la heterosis obtuvo repollos con extensión de la cabeza (25,3 y 21,6%, entonces teniendo esta diferencia significativa entre los resultados obtenidos, se considera que a al igual que la fertilización es importante considerar la variedad o el mejoramiento genético para obtener mejores resultados en rendimiento de repollo.

En relación al rendimiento del cultivo de repollo se puede apreciar que donde se agregó Nutrifera Papa Sierra+ Gran guano se obtuvo el mejor promedio tanto en kg/Parcela y tn/Ha, obteniendo 17,07 kg y 105,35 tn/ha respectivamente lo cual muestra significancia estadística frente a los tratamientos donde se aplicó Gran guano , Guano de Isla y el testigo, resultando 62, 75 tn/ha , 87, 44 tn /ha y 47, 01 tn/ha, entonces obtenidos estos resultados por el lado del abonamiento orgánico nos permite coincidir con Nina (2014) quien su busca de encontrar el mejor abonamiento de abonos orgánicos de cuatro variedades de repollo (*Brassica oleraceaL. var. capitata*) En k' ayra- Cusco, tuvo resultados de 99,422 t/ha mediante la aplicación de compost, del mismo modo, discrepar con Gonzales (2015) que en su investigación de donde aplico diferentes dosis de humus de lombriz en el cultivo de repollo (*brassica oleracea l.*) var corazon de buey, obtuvo los mejores resultados Con la aplicación de 10 tn/ha - de humus se obtuvo resultados de 20,406.25 kg.ha- lo cual supera a los demás tratamientos donde la cantidad de aplicación de humus fue inferior, la discrepancia es debido a que nuestros resultados están dentro de los parámetros expuesto por Benzing (2001), quien

indica indica que los rendimientos de los abonos orgánicos en repollo llegan a un total de 40 – 70 t/ha, mientras que lo expuesto por Gonzales esta por muy debajo de estos parámetros y entonces la explicación más acertada es la diferencia de abonos de abonos y las condiciones agroclimáticas distintas. Entonces por el lado de los resultados obtenidos por la fertilización mineral nos percatamos que soy muy superiores a los obtenidos por Porras (2007) en su investigación de fertilización y densidad de siembra el rendimiento del cultivo de repollo (*brassica oleraceae*, var capitata l) híbrido, donde mediante la aplicacion 150 kg/ha de N se logró 37 tn/ , también Portillo (2015) después de ejecutar su investigación en el cultivo de repollo, resalto su mejor resultado 23 tn(sin N) y 32 tn (con N) kg/ha, lo cual concluye que se incrementó en 39% en comparación del testigo, mientras que por el lado del efecto del fosforo mostro su influencia considerablemente en el rendimiento, obteniendo 21,200 (sin P2O5) y 33,700 (con P2O5) tn/ha, representando un incremento del 59%. Entonces ante la discrepancia de la diferencia abismal de nuestro mejor resultado comparado a lo expuesto por los investigadores anteriores se acepta la lógica de Thompson (1998), quien dice que en general que el repollo responde a el abono orgánico y que los abonos minerales están a disponibilidad más rápida tanto en P y K en comparación de los orgánicos, ahí está la explicación que la apliccion de Nutrifera Papa Sierra + Gran guano sea superior de 59 % al mejor resultado de abono orgánico

V. CONCLUSIONES

Después de haber obtenidos buenos resultados en la presente investigación, se concluye:

Del abonamiento mineral y el orgánico influyeron positivamente en el rendimiento productivo del repollo, donde los niveles de 25 gr de Nutrifera Papa Sierra/planta + Gran Guano 7 tn/ha, los que mostraron mejores resultados evidenciando significancia en peso de cabeza.

Longitud de planta, longitud de cabeza y diámetro de cabeza mostraron mejor resultados a la aplicación de 25 gramos Molimax Papa Sierra/Planta+ Guano de isla 7tn/ha, 50 gr Nutrifera Papa Sierra/ Planta, Nutrifera Papa Sierra 25 gr /planta + Gran Guano 7tn/ha.

El abonamiento mineral y la orgánica incrementaron el rendimiento del cultivo de repollo siendo los niveles de 25 gr de Nutrifera Papa Sierra + Gran Guano 7 tn/ha la interacción que mostro los mejores resultados con 105, 35 toneladas de repollo por hectárea.

El rendimiento del repollo mostro relación directa al peso y diámetro de cabeza, la razón es porque el promedio de las variables de altura de planta, longitud de cabeza no existió un efecto de significancia en el peso de la cabeza de repollos.

El abonamiento mineral y orgánico mostro diferencias significativas en comparación con tratamiento testigo, debido peor resultado obtenido está en un 25 % más que el testigo lo cual nos indica que el abonamiento mineral y orgánico siempre aumentara la productividad.

VI. RECOMENDACIONES

Para la zona de Maria y condiciones agroecológicas similares se recomienda:

La aplicación de 25 gramos de Nutrifer Papa Sierra/ planta + Gran guano 7 tn/ha, por lo que mostró los mejores resultados en peso de cabeza y obviamente en rendimiento.

Para futuras investigaciones se recomienda trabajar con periodos de evaluación superior a un ciclo de producción, haciendo un seguimiento desde el crecimiento vegetativo, hasta cosecha.

Realizar trabajos de investigación utilizando niveles de nitrógeno, fósforo y potasio por separado o utilizando fuentes orgánicas para la fertilización.

Realizar el análisis económico de cada unidad experimental para conocer su rentabilidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benítez, M. (1996). Ajuste de recomendaciones para fertilización de tres variedades de col (*Brassicaoleracea*) bajo tres fórmulas de fertilización con NPK. Tesis de grado UTA- FIAG, Peru.
- Benzing A. (2001). Agricultura orgánica. Fundamentos para la región andina. Neckar - Verlag. Willingen. Schwwenningen - Alemania, Editorial Neckar - Verlag 133 p.
- CENAGRO, (2012). IV Censo Nacional Agropecuario (obtenido del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Chilon, E. (1997). Fertilidad de suelos y nutrición de plantas. Calculo de dosis de fertilizante. Ediciones CIDAT. Primera edición. La Paz – Bolivia.
- Collazos et al., (2018). Efecto de la aplicación de abonos foliares y enmiendas orgánicas, sobre el rendimiento de repollo corazón de buey (*Brassica oleracea* L.), en Chachapoyas, Amazonas.
- Espejo, B. (2005). Tesis. Respuesta de variedades de col china (*Brassica pekinensis* Lour. Rupr) a diferentes niveles de fertilización organica bajo carpa solar. pp. 4 – 10.
- Freire, R. (2001). Fertilización en tres cultivares de col (*Brassicaoleracea*) en el sector Cunchibamba. Tesis de grado UTA- FIAGR.
- (Guerrero, R. 1998), Fertilización de cultivos en clima frío. Monómeros Colombo Venezolanos S.A. Caracas (Venezuela).
- Gonzales, (2015). Efecto de cinco dosis de humus de lombriz en el cultivo de repollo (*brassica oleracea* l.) var. corazón de buey, en la zona del alto huallaga tocachemarlon - Perú Universidad Nacional de San Martín.
- Kolota, E; Biesiada, A. (1999). Suitability of municipal soil waste compost at different stages of maturity in vegetable crops production. *Acta Horticulturae*. 506: 187192.
- Kuepper, G. (2003) Foliar fertilization. ATTRA. Naironi (Kenia).

- Kibar, Karaağaç, and Kar. (2015). Heterosis for yield contributing head traits in cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*). *Ciencia e Investigación Agraria*, 42, 205-216.
- Miranda, E. (1997). Evaluación de cuatro niveles de abono orgánico (lombricompost) y un químico en el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*.) en el municipio de San Vicente Pacaya Escuintla. Tesis Ing. Agr EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 44 p.
- Murrillo, R.; (2013). Absorción de nutrientes a través de la hoja. Costa Rica. Vol. 17. pp 236 – 240.
- Nina, (2014). Efecto del abonamiento con dos tipos de preparación de compost en el rendimiento de cuatro variedades de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) en K'yara-Cusco. Tesis presentada para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco (Perú).
- PINCHI, (1999). Respuesta de cinco híbridos de la col- reollo *Brassica oleracea* L. frente a la pudrición blanda *Erwinia* sp.l- TESIS- UNAP, 108 pp.
- Parrado, F. (2004). Evaluación de la aptitud de las tierras para los cultivos de repollos, maíz y zanahoria bajo diferentes tecnologías en la microcuenca soledad, valle de ángeles, Honduras. CATIE. Turrialba: Costa Rica. 119 p.
- Porras, A. (2007). Evaluación de dosis de fertilización nitrogenada y densidades de siembra sobre el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleracea*, var. *Capitata* L.) Híbrido Izalco, Nicaragua. Departamento de la facultad de producción vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua.
- Portillo, (2015). Efecto de nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de repollo; Olopa, Chiquimula, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias ambientales y agrícolas licenciatura en ciencias hortícolas. Guatemala
- Rengifo, (2013). Utilización de humus y tres concentraciones de gallinaza y su efecto en el rendimiento de la col repollo (*brassica oleracea* l.) var. *tropical delight* en bolsas de polietileno en Iquitos – Perú.

ANEXOS

ANEXO 1. Tabas de resultados

Tabla 10. Análisis de varianza del rendimiento de repollo por hectárea.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	8	9207	1150,84	17,94	0.000
Error	18	1155	64.15		
Total	26	10361			

Tabla 11. Análisis de varianza del rendimiento de repollo por parcela.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	8	241.60	30,199	17,93	0,000
Error	18	30,31	1,684		
Total	26	271.91			

Tabla 12. Análisis de varianza del peso de cabeza de repollo.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	8	24,16	3,0199	15,89	0,000
Error	261	49,60	0,1900		
Total	269	73,76			

Tabla 13. Análisis de varianza de la longitud de planta de repollo.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	8	1130	141,201	22,71	0,000
Error	261	1623	6,218		
Total	269	2753			

Tabla 14. Análisis de varianza del diámetro de la cabeza de repollo.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	8	180,2	22,525	14,42	0,000
Error	261	407,7	1,562		
Total	269	587,9			

Tabla 15. Análisis de varianza de la longitud de cabeza de repollo.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	8	986,7	123,333	19,14	0,000
Error	261	1681,6	6,443		
Total	269	2668,3			

Tabla 16. Análisis de costos de producción.

Tratamiento	Qintales	Inversion	Producción	Ventas
Sin aplicación	0	0	47,01 tn	37,608
Nutrifer Papa Sierra	31	2945	105,35 tn	
Gran guano	140	7000		84,280

ANEXO 2. Diseño experimental

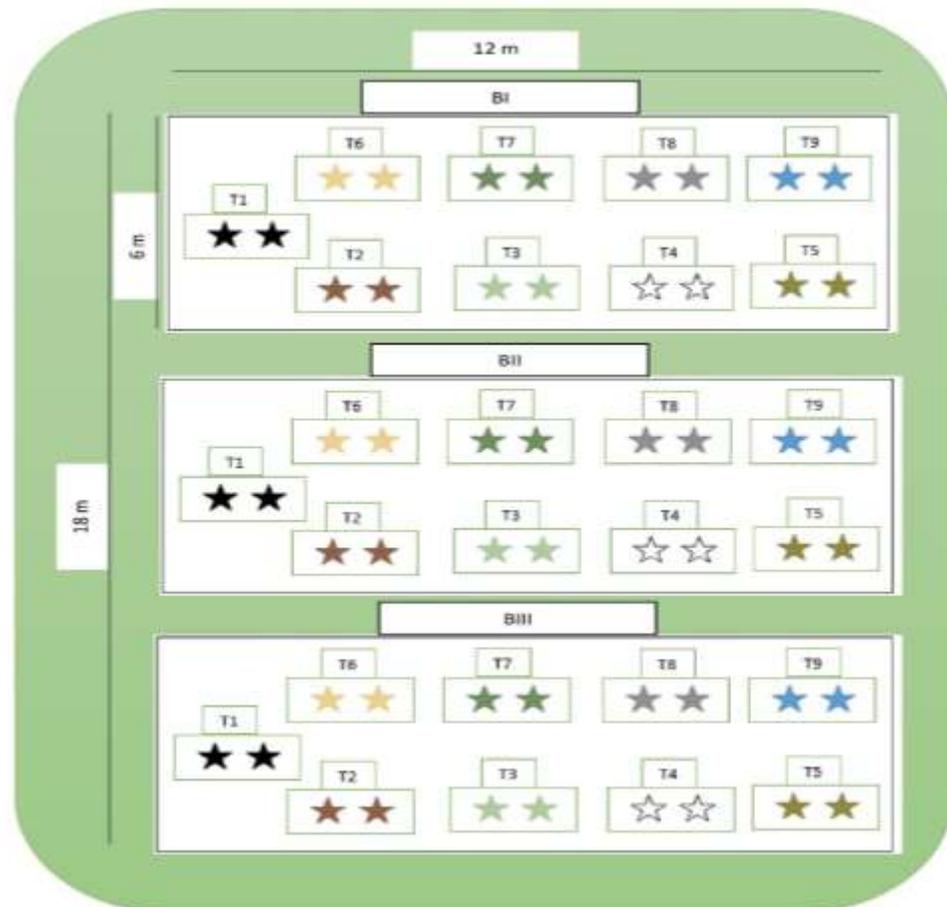


Figura 8. Croquis de los tratamientos en el campo experimental

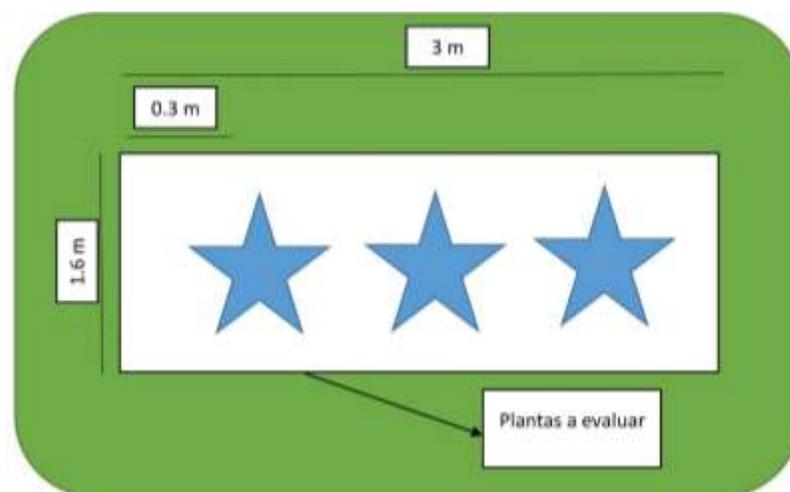


Figura 9. Plantas de repollo distribuidas en la unidad experimental.

ANEXO 3. Análisis de suelo



"UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE CEJA DE SELVA"
LABORATORIO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y AGUAS



ANÁLISIS DE SUELOS : FERTILIDAD

DATOS :
 licitante : NESTOR CLAUMER EPIQUIEN Localidad :
 departamento : AMAZONAS Sector :
 provincia : LUYA Código :
 distrito : MARIA Fecha : 04/02/19

RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO

Nº	Número de Muestra	pH (1:1)	C.E (1:1) dS/m	P ppm	K ppm	C		M.O %	N %
						%	%		
46	MARIA	5.54	0.47	17.16	326.66	3.31	5.70	0.29	



Ing. Oscar Chiribá Vela
 Responsable Laboratorio

Figura 10. Análisis de suelo del campo experimental.

ANEXO 4. Ficha técnica

NUTRIENTE	CONTENIDO	
N	10 – 14	%
P ₂ O ₅	10 – 12	%
K ₂ O	2 – 3	%
CaO	8	%
MgO	5	%
S	16	%
Fe	320	p.p.m.
Zn	20	p.p.m.
Cu	240	p.p.m.
Mn	200	p.p.m.
B	160	p.p.m.

Figura 11. Ficha técnica de Guano de Isla

PARAMETRO	CONTENIDO %
humedad	12.00 - 15.00
PH	7,29
CE	3,73
Materia Organica	45
Fosforo	2,56
Potasio	0,53
Calcio	2,36
Magnecio	0,5
Azufre	0,12
Fierro	1,5

Figura 12. Ficha técnica de Gran Guano

PARAMETRO	CONTENIDO %
Nitrógeno	15
Fósforo	25
Potacio	15
Granulada	100

Figura 13. Ficha técnica de Nutrifera Papa Sierra

PARAMETRO	CONTENIDO %
Nitrógeno	15
Fósforo	25
Potacio	15
Granulada	100

Figura 14. Ficha técnica de Molimax Papa Sierra

ANEXO 5. Galería Fotográfica



Fotografía 1. Recolección de muestras para el análisis de suelo.



Fotografía 2. Preparación del área experimental.



Fotografía 3. Fertilizante utilizado y Abono Utilizado en el repollo.



Fotografía 4. Trasplante de plantones de repollo.



Fotografía 5. Control de malezas del cultivo de repollo.



Fotografía 6. Desarrollo vegetativo del cultivo de repollo.



Fotografía 7. Cosecha de repollo.



Fotografía 8. Pesado de cabezas de repollo.



Fotografía 9. Pesado de cabezas de repollo.