

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



---

**“NIVELES DE ESTIÉRCOL COMPOSTADO DE (*Cavia porcellus*), EN EL  
RENDIMIENTO DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* L.) CULTIVAR  
GRAFITI F1, EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL DISTRITO  
DE MOLINO-PACHITEA”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA**

**IRANIA JEIME ARGUESO VENANCIO**

**ASESORA**

**M. Sc. LUISA MADOLYN ALVAREZ BENAUTE**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A Dios que desde el cielo guía mi camino.

A mi madre; Edith Kely Venancio Durand y a mi padre; Cleber Argueso Tucto por ser el pilar fundamental de mi vida y a mi hermanito Menlí Argueso Venancio.

Dedico mi tesis en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pueda seguir adelante, se merecen esto y mucho más.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizan alma mater de mi formación profesional.

A los profesores de la Carrera Profesional de Ingeniería Agronómica sede de Panao por impartir sus conocimientos y consejos en la formación profesional y personal.

Al Ing. Luisa Madolyn Alvarez Benaute, por su apoyo en el asesoramiento y permanente colaboración, en la conducción y culminación del presente trabajo de tesis.

## RESUMEN

“Niveles de Estiércol Compostado de *Cavia porcellus*, en el Rendimiento de Coliflor (*Brassica Oleracea* L.) cultivar Grafiti F1, en Condiciones Agroecológicas del distrito de Molino – Pachitea”, de investigación aplicada, nivel experimental, la población homogénea 384 plantas por experimento, por parcela 24 y la muestra 8 por área neta experimental, tipo de muestreo Probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple, para la hipótesis se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar y la técnica estadística del Análisis de Variancia, al nivel de significancia del 0,05 y 0,01. Para la comparación de medias de los tratamientos Duncan al nivel de significancia del 0,05 y 0,01. Las técnicas e instrumentos para recabar la información fueron el fichaje, observación y las fichas de localización, la libreta de Campo. Los datos registrados fueron altura y cobertura de planta, diámetro y peso de pella.

Los resultados permitieron concluir que existe efecto significativo de estiércol compostado de *Cavia porcellus*, en altura de planta, con 30 t/ha obtuvo 61,38 cm, superando al testigo (55,32 cm) , existe efecto significativo del Estiércol Compostado de *Cavia porcellus* en cobertura de planta con 25 t/ha y 20 t/ha con 0,86 y 0,80 m respectivamente que superan al testigo (0,62 m), existe efecto significativo de estiércol compostado de *Cavia porcellus* en diámetro y peso de pella con los tratamientos 20 t/ha y 25 t/ha con 18,14 y 18,07 cm respectivamente superando al testigo (11,83 cm) y en peso con 0,92 y 0,84 kilos y en peso por área neta experimental y su estimación a hectárea de pella de los tratamientos 20 t/ha y 25 t/ha con 7,36 kilos/ha y 6,72 kg/ha que transformados a hectárea son 6 814,8 y 6 222,2 kg/ha superado al testigo quien obtuvo 3 037 kilos.

**Palabras claves:** Abonos orgánicos – Peso y extensión – clima y suelo

## ABSTRACT

" Levels of Composted Manure from *Cavia porcellus*, in the Yield of Cauliflower (*Brassica Oleracea* L.) Grafiti F1 Cultivate, in Agroecological Conditions of the district of Molino - Pachitea ", the type of applied research, experimental level, being the homogeneous population with 384 plants per experiment, 24 plants per plot and the sample 8 plants per experimental net area, type of Probabilistic sampling in its form of Simple Random Sampling (MAS) where the organic fertilizer factor was studied for the hypothesis test. Completely Random Blocks (DBCA) and the statistical technique of Analysis of Variance (ANDEVA) at the significance level of 0.05 and 0.01. For the comparison of means of the treatments, Duncan was used at the significance level of 0.05 and 0.01. The techniques and instruments to collect the information were the registration, the observation and the location cards, the Field notebook. The data recorded were height and coverage of the plant, diameter and weight of the pellet. The results allowed to conclude that there is a significant effect of the composted manure of *Cavia porcellus* on plant height, with the treatment 30 t / ha (T1) with 61.38 cm exceeding to the control (T4) who obtained 55.32 cm. there is a significant effect of the composted manure of *Cavia porcellus* in plant coverage with the treatments 25 t / ha (T2) and 20 t / ha (T3) with 0.86 and 0.80 m respectively that exceed the control (T4) who obtained 0.62 m, there is a significant effect of the composted manure of *Cavia porcellus* in diameter and weight of pellet with the treatments 20 t / ha (T3) and 25 t / ha (T2) with 18.14 and 18.07 cm respectively, exceeding the control (T4) who obtained 11.83 cm also in weight with 0.92 and 0.84 kilos and there is a significant effect in weight per experimental net area and its estimate per hectare of pellet of the treatments 20 t / ha (T3) and 25 t / ha (T2) with 7.36 kilos / year and 6.72 kg / ha that transformed to hectare are 6 814.8 and 6 222.2 kg / ha surpassed the control (T4) who obtained 3 037 kilos.

**Keywords:** Organic fertilizers - Manure - climate and soil

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I.....	3
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2. OBJETIVOS.....	5
1.2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
CAPITULO II.....	7
II. MARCO TEORICO .....	7
2.1. FUNDAMENTACION TEORICA .....	7
2.1.1. MATERIA ORGANICA.....	7
2.1.1.1. Abonos orgánicos.....	9
Cuadro 01: Contenido de elementos nutritivos en gramos por kilo .....	12
2.1.1.2. ESTIERCOL.....	14
2.1.1.2.1. ESTIERCOL DE CUY .....	15
Cuadro 02: Composición química del estiércol de cuy .....	15
Cuadro 03: Elementos nutritivos del estiércol de cuy .....	16
Cuadro 04: Composición nutricional del estiércol de cuy (cuyaza).....	16
2.1.2. RENDIMIENTO DE COLIFLOR.....	16
Cuadro 05: Contenido vitamínico por 100 gramos de pella de coliflor blanca. .....	17
2.1.3. CONDICIONES AGROECOLOGICAS.....	18
2.1.3.1. CLIMA .....	18
2.1.3.2. SUELO .....	19
2.2. ANTECEDENTES .....	20
2.3. HIPOTESIS .....	21
2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	22
2.4.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	23
CAPITULO III.....	24
III. MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1. LUGAR DE EJECUCION .....	24

3.2.	<b>TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION</b> .....	25
3.3.	<b>POBLACION, MUESTRA Y UNIDAD DE ANALISIS</b> .....	25
3.4.	<b>FACTOR Y TRATAMIENTOS</b> .....	26
	<b>Cuadro N° 06:</b> Factores y tratamiento de estudio.....	26
3.5.	<b>PRUEBA DE HIPOTESIS</b> .....	27
3.5.1.	<b>Diseño de la investigación</b> .....	27
	<b>Cuadro N° 07:</b> Fuentes de variación y grados de libertad.....	27
	<b>Cuadro N° 08:</b> Distribución de tratamientos y repeticiones .....	28
	.....	29
	<b>Figura N° 01:</b> Croquis del experimento.....	29
	<b>Figura N° 02:</b> Diseño del experimento.....	30
3.5.2.	<b>DATOS REGISTRADOS</b> .....	30
3.5.3.	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de información</b> .....	31
3.6.	<b>CONDUCCION DEL TRABAJO DE CAMPO</b> .....	32
3.6.1.	<b>LABORES AGRONOMICAS</b> .....	32
3.6.2.	<b>LABORES CULTURALES</b> .....	34
<b>CAPITULO IV</b> .....		36
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	36
4.1.	<b>ALTURA DE PLANTA</b> .....	36
	<b>Cuadro 09:</b> Análisis de Varianza para altura de planta.....	36
	<b>Cuadro 10:</b> Prueba de significación de Duncan para altura de planta .....	37
	<b>Figura. 03.</b> Altura de planta de coliflor .....	38
4.2.	<b>COBERTURA DE PLANTA</b> .....	38
	<b>Cuadro 11:</b> Análisis de Varianza para la cobertura de planta.....	38
	<b>Cuadro 12:</b> Prueba de significación de Duncan para cobertura de planta ...	39
	<b>Figura 04.</b> Cobertura de la planta expresado en cm .....	40
4.3.	<b>DIAMETRO DE PELLA</b> .....	40
	<b>Cuadro 13:</b> Análisis de Varianza para diámetro de pella.....	40
	<b>Cuadro 14:</b> Prueba de significación de Duncan para diámetro de pella .....	41
	<b>Figura 05.</b> Diámetro de pella expresado en cm.....	42
4.4.	<b>PESO DE PELLA</b> .....	42
	<b>Cuadro 15:</b> Análisis de Varianza para peso de pella.....	42
	<b>Cuadro 16:</b> Prueba de significación de Duncan para peso de pella por área neta experimental.....	43
	<b>Figura 06.</b> Peso de pella por planta expresado en kilogramo .....	44

<b>4.5. PESO DE PELLA POR AREA NETA EXPERIMENTAL</b> .....	44
<b>Cuadro 17:</b> Análisis de Varianza para peso de pella.....	44
<b>Cuadro 18:</b> Prueba de significación de Duncan para peso de pella .....	45
<b>Figura 07.</b> Peso de pellas por área neta experimental.....	46
<b>Cuadro 19:</b> Rendimiento por área neta experimental y estimación a hectárea .....	46
<b>CAPITULO V</b> .....	47
<b>V. DISCUSION</b> .....	47
<b>5.1. ALTURA DE PLANTA</b> .....	47
<b>5.2. COBERTURA DE PLANTA</b> .....	47
<b>5.3. DIAMETRO DE PELLA</b> .....	48
<b>5.4. PESO DE PELLA</b> .....	48
<b>5.5. PESO DE PELLA POR ÁREA NETA EXPERIMENTAL Y ESTIMACIÓN A HECTÁREA</b> .....	49
<b>CONCLUSIONES</b> .....	51
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	52
<b>LECTURA CITADA</b> .....	53
<b>ANEXOS</b> .....	58
<b>Anexo 01.</b> Altura de planta.....	59
<b>Anexo 02.</b> Cobertura de planta .....	59
<b>Anexo 03.</b> Diámetro de pella .....	59
<b>Anexo 04.</b> Peso de pella .....	60
<b>Anexo 05.</b> Peso de pelas por área neta experimental.....	60
<b>Figura 08.</b> Reporte del análisis de suelos .....	1



## INTRODUCCIÓN

La coliflor (*Brassica oleracea* L.) cultivar Grafiti F1, es una especie hortícola de gran importancia a nivel nacional, es ampliamente aceptada en la mesa de los consumidores, ya que se considera una fuente adecuada de fibra dietética, Vitamina 86, ácido fólico, Vitamina 85, así como pequeñas cantidades de otras Vitamina del grupo 8 y minerales (básicamente potasio y fósforo). Por otro lado, la coliflor presenta propiedades diuréticas, debido a su elevado contenido de agua, potasio y bajo aporte de sodio. El consumo favorece la eliminación del exceso de líquidos del organismo y resulta benéfica en caso de hipertensión, retención de líquidos, comúnmente se recomienda a quienes padecen Hiperuricemia y gota además a personas con tendencia a formar cálculos renales.

La producción comercial de coliflor, es para obtener rendimientos elevados, que maximicen los beneficios económicos del productor, pero ello está supeditado a muchos factores, entre ellos la variedad cultivada el abonamiento utilizado, clima y suelo, etc de ahí que la investigación permitió obtener no solamente buen rendimiento, sino también la calidad de pellas, productos sanos y conlleve no solo a la generación de economía sino a la generación rendimiento de coliflor en la variedad Grafiti con la aplicación de estiércol de cuy en condiciones agroecológicas del distrito de Molino – Pachitea , en vista que se tiene preocupación en la incorporación de abonos

orgánicos para mejorar la producción y así obtener productos de alta calidad y la mejora en el proceso productivo.

La práctica de incorporar residuos orgánicos al suelo es bastante antigua, que fue mermando con la aparición de los fertilizantes sintéticos. En los últimos tiempos ha resurgido el uso de los residuos orgánicos, tanto de origen animal como vegetal, como una herramienta alterna a posibles soluciones a los problemas de degradación violenta de los suelos asociada con bajos niveles de materia orgánica y con los consecuentes problemas que de ello se derivan. En este sentido, resulta conveniente analizar los efectos de la presencia de la materia orgánica de los suelos y cuáles son los resultados logrados al incorporar volúmenes importantes de residuos orgánicos a los mismos.

En estos últimos años los agricultores y los técnicos, tienen la responsabilidad de cambiar los conocimientos para producir plantas orgánicas, como lo exigen los mercados de consumo, es por ello investigando y proyectando el presente trabajo para aportar a la sociedad y elaborar propuestas y posibles soluciones satisfaciendo así a los consumidores.

## **CAPITULO I**

### **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Francia, se encuentra entre los productores de coliflor con mayor consumo per cápita de 4,1 y 4,7 kg, a excepción del 2006 cuando consumieron una media per cápita de 3,4 kg y en el 2009 el consumo per cápita fue del 9,3% superior año anterior, registrando el más elevado consumo de coliflores de los últimos 10 años.

La producción de la coliflor en Perú está en Lima, La Libertad, Junín, Lambayeque, Arequipa y en Huánuco en huertos familiares y por las condiciones edafoclimáticas es posible producir durante todo el año, siendo una zona de gran expectativa para su producción y las posibilidades de comercialización están abiertas.

Es difícil conseguir números específicos sobre el consumo per cápita, en Huánuco, sin embargo, el plan nacional de cultivos (Campaña Agrícola 2018-2019) reporta que la superficie cosechada es de 6 hectáreas, con una producción de 71 toneladas y un rendimiento promedio de 12 909 kilos.

El abono orgánico tiene múltiples beneficios como la mejora estructural del suelo, ayuda a que otros compuestos se mineralicen y sean captados por las plantas, el costo económico se reduce de ahí la necesidad de disminuir la dependencia de los productos químicos porque los abonos orgánicos aumentan los nutrientes del suelo y, en consecuencia, reduce la oscilación del pH y el intercambio catiónico lo cual aumenta la fertilidad.

El estiércol de cuy, es un abono orgánico que se lo utiliza dentro de las fincas con múltiples beneficios, por su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores, tiene ventajas como que no tiene olor y no atrae moscas y debe ser utilizado como abono orgánico en la producción de coliflor, por presentar características nutritivas, fácil manejo, no contamina el ambiente y permite dar rentabilidad a los agricultores de Molino dedicados al cultivo de coliflor.

Los mercados actuales exigen productos sanos de ahí la importancia de utilizar abonos orgánicos, porque mejora la calidad y la productividad del cultivo de la coliflor proponiendo nuevas alternativas agronómicas, para satisfacer las expectativas técnicas y científicas que darán información óptima, adecuada y oportuna a los agricultores de nuestra provincia sobre la coliflor y los efectos que tienen los abonos orgánicos en el cultivo y así lograr buena producción que haga de la agricultura una actividad rentable y responsable con el ambiente.

En Pachitea los agricultores siembran la coliflor variedad grafiti F1 siendo una propuesta como cultivo alternativo y potencial para evaluar el efecto del estiércol de cuy en el rendimiento de la coliflor. Esta realidad permite formular el problema general ¿Cuál es el efecto de Niveles de estiércol compostado de *Cavia porcellus*, en el rendimiento de Coliflor (*Brassica Oleracea* L.) cultivar Graffiti F1, en condiciones Agroecológicas del Distrito De Molino – Pachitea?

Los problemas específicos fueron a) ¿Cuál es el efecto de 30 t/ha de estiércol compostado de *Cavia porcellus* en altura, cobertura de la planta,

diámetro y peso de pella?, b) ¿Cuál es el efecto de 25 t/ha de estiércol compostado de *Cavia porcellus* en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella? c) ¿Cuál es el efecto de 20 t/ha de estiércol compostado de *Cavia porcellus* en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella?

La coliflor producida con estiércol compostado de *Cavia porcellus* tiene potencial económico por su apreciación en el mercado, beneficia a los agricultores porque genera mayores ingresos económicos y aumentan la producción. En lo Social, conlleva a mejor calidad de vida, aumentar sus ingresos, generan fuente de trabajo, mejor salud, vivienda, educación y alimentación. En lo Alimenticio, tiene un sabor agradable, deliciosamente fresco y muy crujiente, tiene vitamina C K y B6 proteína, tiamina, riboflavina, niacina, magnesio y fósforo, fuente de fibra, ácido fólico, ácido pantoténico, en lo Tecnológico, mejora los rendimientos y ambientalmente es positivo porque se evita el uso agroquímico, no contaminan el medio ambiente y aporta nutrientes al suelo, mejora la flora biológica así los agricultores contribuyen con el cuidado del medio ambiente.

## **1.2. OBJETIVOS**

El objetivo general fue Evaluar el efecto del estiércol compostado de *Cavia porcellus* en el rendimiento de coliflor (*Brassica oleracea* L.) variedad grafiti F1 en condiciones agroecológicas de distrito de Molinos.

### **1.2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- A. Determinar el efecto 30 t/ha de estiércol compostado de *Cavia porcellus* en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella.

- B. Comprobar el efecto de 25 t/ha estiércol compostado de *Cavia porcellus* en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella.
- C. Evaluar el efecto de 20 t/ha estiércol de cuy en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella.

## **CAPITULO II**

### **II. MARCO TEORICO**

#### **2.1. FUNDAMENTACION TEORICA**

La agricultura orgánica no es solo compostas, sino también de la elaboración de fermentaciones, en la que se descomponen residuos orgánicos, por medio de poblaciones de microorganismos que existen en los mismos residuos, esta descomposición es controlada y como resultado es un material parcialmente estable que continuará su ciclo de descomposición lentamente. (Alvarado et al 2008)

La parte orgánica del suelo está formada por restos vegetales y animales, que representa entre el 2 % y 5 % del suelo superficial en las regiones húmedas, siendo menores del 0,5 % en suelos áridos o más del 95 % en suelos de turba. La solución del suelo es muy compleja, y tiene importancia primordial al ser el medio por el que los nutrientes son absorbidos por las raíces de las plantas.

##### **2.1.1. MATERIA ORGANICA**

Diferentes autores coinciden e indican, que la materia orgánica proviene de los residuos vegetales y animales. Los restos vegetales derivan tanto de los cultivos como de las plantas naturales y de los llamados "abonos verdes" (se les entierra en un punto determinado de crecimiento para incorporar materia orgánica al suelo). Los restos proviene de los animales muertos, tanto de la fauna general como de la fauna edáfica. Se ratifica que la materia orgánica, es todo tipo de residuos orgánicos (de plantas o

animales), que después de pudrirse, abonan los suelos con nutrientes necesarios para el crecimiento y el desarrollo de las plantas. Pueden ser líquidos (biol, purín) y sólidos (estiércol, compost y humus de lombriz).

El valor nutricional de los residuos orgánicos cuando se agregan a los suelos es considerado una forma de evaluar la calidad de los mismos, este efecto nutricional se mide normalmente en campo o en ensayos de invernadero sobre las características del cultivo.

La materia orgánica de los suelos (MOS), es una acumulación de materia de plantas muertas, residuos de animales y plantas parcialmente descompuestas y re-sintetizadas. Las hojas frescas y raíces muertas se descomponen rápidamente y las semillas, pastos, hojas de árboles, bacterias, hongos y actinomiceto son parte de la mezcla compleja y comprenden un porcentaje muy pequeño por unidad de masa del total de ella. La porción principal de la parte del suelo la representan las sustancias húmicas, las cuales constituyen del 85 al 90 % de la reserva total del humus de los suelos minerales (Kononova 1982).

La materia orgánica es un indicador de la calidad del suelo, tanto en el área agrícola como ambiental, con funciones tales como secuestro del carbono y calidad del aire. El humus de la materia orgánica es el responsable de aumentar la capacidad de intercambio catiónico debido a la presencia de los grupos carboxílicos e hidroxilos en su compleja estructura; de igual forma el material fresco no descompuesto contribuye a las propiedades físicas del suelo como la formación de agregados, ayudando a su estructura.



La contribución de la materia orgánica a la productividad de los suelos ha sido reconocida en la agricultura tradicional ya que ella tiene un papel fundamental en la fertilidad de los suelos, su beneficio potencial puede resumirse en:

- a) Es una fuente de nutrimentos inorgánicos a las plantas
- b) Sirve como sustrato de microorganismos
- c) Es un material de intercambio iónico
- d) Es un factor de agregación del suelo y desarrollo radical y en consecuencia es un factor conservador del suelo y aguas. La materia orgánica es un componente importante de la calidad del suelo que determina muchas características como la mineralización de nutrientes, la estabilidad de los agregados, la captación favorable de agua y las propiedades de retención (Duran Bravo, FA. 2001).

#### **2.1.1.1. Abonos orgánicos**

Achille (1999) menciona que los abonos orgánicos en su composición compleja, contiene los principales elementos fertilizantes (N, P, K), combinadas totalmente o en parte bajo la forma orgánica. Dichos elementos fertilizantes se encuentran en la mayoría de los abonos orgánicos en distintas proporciones; no obstante, existen abonos orgánicos provistos, en cantidades apreciables de estos elementos.

Cooke (2005) indica que los abonos orgánicos aportan algunos nutrientes de las plantas y sus compuestos de carbono sirven de alimentos a animales pequeños y a microorganismo. En ocasiones los abonos orgánicos

mejoran la textura del suelo, ya sea en forma directa mediante la acción de sus diluyentes voluminosos en suelos compactados, o bien de manera indirecta cuando los productos de desechos animales o microorganismos cementan entre si partículas del suelo. Esos cambios estructurales aumentan la cantidad de agua útil para las siembras que pueden retener las tierras, también mejoran la aireación y el drenaje estimulan el buen desarrollo de las raíces al proporcionar suficientes poros del tamaño adecuado e impedir que el suelo se vuelva demasiado rígido cuando está seco, o completamente encharcado desprovisto de aire cuando esta mojado.

Aguirre (1983) aporta que “los abonos orgánicos actúan sobre los suelos como fertilizantes y como enmiendas, disminuyendo la excesiva cohesión de los compactos, aumentando la de los sueltos o arenosos e incrementando el poder retentivo para el agua y el absorbente de los principios fertilizantes”.

### **PROPIEDADES FÍSICAS**

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, donde el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes, mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, mejoran la permeabilidad ya que influyen en el drenaje y aireación de éste. Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento y aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA) Programa Huánuco (2007) se llama abonos orgánicos a todo tipo de residuo orgánico (vegetal o animal), que, por proceso de descomposición y transformación, suministra los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Los abonos orgánicos pueden ser líquidos (biol y purín); y sólidos (estiércol, compost y humus de lombriz).

Valdez (1993) señala que el brócoli responde muy bien a la aplicación del abono orgánico bien descompuesto, mejora la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes. A medida que el suelo es más suelto, las cantidades de abono orgánico generalmente deben ser superiores. Se recomienda hacer la aplicación durante la etapa de preparación de terreno, para que quede incorporado antes del trasplante. Las cantidades a aplicar varían entre 20 a 40 t/ha.

Monroy y Viniegra (1991) mencionan que el uso de abonos orgánicos en terrenos cultivados se remonta casi el nacimiento mismo de la agricultura. Las ventajas son:

- a) Mayor efecto residual.
- b) Aumento de la capacidad de retención de humedad del suelo a través de su efecto sobre la estructura (granulación y estabilidad) de agregados, porosidad y la densidad aparente.
- c) Formación de complejos orgánicos con los nutrientes manteniendo a estos en forma aprovechable para las plantas.

- d) Reducción de la erosión de los suelos, al aumentar la resistencia de los agregados a la dispersión por el impacto a las gotas de lluvias y al reducir el escurrimiento superficial.
- e) Elevación de la capacidad de intercambio catiónicos del suelo, protegiendo los nutrientes de la lixiviación.
- f) Liberación del CO<sub>2</sub> que propicia la solubilización de nutrientes.
- g) Abastecimiento de carbono orgánico, como fuente de energía a la flora microbiana heterótrofa

Plantas y Hortalizas (2009) reporta que la composición química de los abonos orgánicos de origen animal es el siguiente:

**Cuadro 01:** Contenido de elementos nutritivos en gramos por kilo

<b>Abono orgánico</b>	<b>Materia seca (%)</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>MgO</b>
Estiércol de vaca	32	7	6	8	4
Estiércol de oveja y cabra	35	14	5	12	3
Estiércol de caballo	35	6	6,3	6,3	4
Estiércol de cerdo	25	5	3	5	1,3
Gallinaza	28	15	16	9	4,5

Los autores reportan, reporta que junto a las labores de preparación del terreno se aporta un abonado similar al siguiente (cantidades orientativas); estiércol (20 t), además aporta nitrógeno al suelo, realizado por la bacteria simbiótica *Rhizobium leguminsarum*, pudiendo estimarse entre 59 - 126 kg/ha.

Cambroner (2011: 15) en la preparación de los abonos orgánicos se convierte el estiércol sólido en un abono líquido, donde el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas. Es rápido y económico de producir donde la preparación es parecida al té de estiércol,

con la diferencia que se agregan otros elementos, como la melaza, el suero de leche, la ceniza y otros ingredientes, los cuales aceleran la descomposición del estiércol y aumenta su contenido nutricional. El aporte de distintos elementos nutritivos es fundamental para el desarrollo fisiológico normal de la planta, ya que alguna carencia en los mismos, pueden provocar deficiencias en la planta que se pueden manifestar de diferentes formas.

### **PROPIEDADES QUÍMICAS**

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste y aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

### **PROPIEDADES BIOLÓGICAS**

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por tanto, mayor actividad radicular y actividad de los microorganismos aerobios y constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

Cervantes (2011) todos los abonos orgánicos, poseen gran cantidad de materia orgánica, que favorecen la fertilidad del suelo, incrementan la actividad microbiana y facilitan el transporte de nutrientes a la planta a través de las raíces. Las sustancias húmicas incrementan el contenido y distribución de los azúcares en los vegetales, por lo que elevan la calidad de los frutos y flores, incrementando la resistencia al marchitamiento

### **2.1.1.2. ESTIERCOL**

Según Guamán (2010), la importancia de los estiércoles es: Su uso en el suelo, ayuda a dar resistencia contra plagas y patógenos debido a que se producen nutrientes que mantiene el suelo sano y mejorando su fertilidad y textura. - Incrementa la retención de la humedad y mejora la actividad biológica. - No contamina el ambiente y no es toxico. Tiene mayor peso por volumen. (Más materia seca). Permite el aporte de nutrientes

Borrero (2017) menciona que los estiércoles son los excrementos de los animales que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que consumen; generalmente entre el 60 y 80 % de lo que consume el animal lo elimina como estiércol. La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se da a los estiércoles antes de ser aplicados. El contenido promedio de elementos químicos es de 1,5 % de N, 0,7 % P y 1,7 % K. Los estiércoles mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos, particularmente cuando son utilizados en una cantidad no menor de 10 kg/ha al año, y de preferencia de manera diversificada. Para obtener mayores ventajas deben aplicarse después de ser descompuestos o fermentados, y de preferencia cuando el suelo está con la humedad adecuada.

Méndez y Lojo (2016) expresan que el estiércol es la principal fuente de abono orgánico y su apropiado manejo es una excelente alternativa para ofrecer nutrientes a las plantas y a la vez mejorar las características físicas y químicas del suelo. De todos los forrajes que consumen los animales (ovinos, vacunos, camélidos, cuyes), sólo una quinta parte es utilizada en su

mantenimiento o incremento de peso y producción, el resto es eliminado en el estiércol y la orina.

#### 2.1.1.2.1. ESTIERCOL DE CUY

La Revista Lasallista (2010), considera el estiércol de cuy es uno de los estiércoles de mejor calidad, junto con el de caballo, por sus propiedades físicas y químicas, por lo que usualmente es usado por los agricultores como abono directo.

García, et al (2007), dicen que en el caso del estiércol de cuy se identifica la facilidad de recolección en comparación del estiércol de otros animales, puesto que normalmente se los encuentra en galpones, la cantidad de estiércol producido por un cuy es de 2 a 3 kg por cada 100 kg de peso vivo.

Molina (2012) el estiércol de cuy, se utiliza con múltiples beneficios, sobre todo para la elaboración de abonos orgánicos, su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores, tiene ventajas como que no genera olores, no atrae moscas y viene en polvo. Este abono orgánico es muy importante por ser tecnología limpia, y no afecta el medio ambiente.

**Cuadro 02:** Composición química del estiércol de cuy

<b>Nutrientes (ppm)</b>	<b>%</b>
Nitrógeno	0,70
Fosforo	0,05
Potasio	0,31
pH	10

Pantoja, (2014) menciona que el estiércol de cuy mantiene la fertilidad del suelo, este tipo de abonamiento no contamina el suelo, se obtiene

cosechas sanas, se logran buenos rendimientos, mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo y no posee malos olores por lo tanto no atrae a las moscas.

El estiércol de cuy al ser uno de los más ricos en nutrientes muestra contenidos de macronutrientes de disponibilidad inmediata, estos componentes se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 03:** Elementos nutritivos del estiércol de cuy

Materia utilizado	Nitrógeno (N) %	Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Potasio (K <sub>2</sub> O) (%)
Cuyasa	18	-	4.5

Fuente: Mejocuy (1990)

Sostienen que el estiércol de cuy es uno de los mejores insumos para la elaboración de abonos que existen (Tabla 05)

**Cuadro 04:** Composición nutricional del estiércol de cuy (cuyaza)

pH	C.E. dS/m.	M.O.	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
5.17	13.80	74.37	2.70	2.81	2.69	6.01	0.82	14.61	0.09

### 2.1.2. RENDIMIENTO DE COLIFLOR

INFOAGRO, (2016) reporta que la coliflor es una planta de ciclo anual o bienal; el sistema radical como el de todas las Brassicas es reducido, con una raíz pivotante de cerca de 50 cm de largo y raíces laterales relativamente pequeñas provistas de numerosos pelos radicales, la capacidad de exploración del suelo es muy restringida.



El tallo es cilíndrico, corto y engruesa casi a la misma extensión que en la pella, las hojas son sésiles, enteras, poco a muy onduladas, oblongas, extendiéndose en forma más vertical y cerrada que en el brócoli. La coliflor produce una cabeza floral no desarrollada llamada pella o pan corresponde a una masa voluminosa compacta, densa, apelmazada y esférica de hasta 30 cm de diámetro y generalmente de color blanquecino

### VALOR NUTRICIONAL

INFOAGRO, (2016) señala que la coliflor presenta bajo contenido en calorías, aunque puede variar dependiendo de la variedad empleada y de las condiciones de cultivo, sin embargo, son ricas en minerales

**Cuadro 05:** Contenido vitamínico por 100 gramos de pella de coliflor blanca.

<b>Componentes</b>	<b>Cruda Contenido Unidad</b>	<b>Cocida Contenido unidad</b>
<b>Agua</b>	92,00 %	93,00 %
<b>Carbohidratos</b>	5,00 g	4,80 g
<b>Proteínas</b>	2,00 g	1,60 g
<b>Lípidos</b>	Trazas	Trazas
<b>Calcio</b>	29,00 mg	27,20 mg
<b>Fosforo</b>	46,00 mg	35,20 mg
<b>Fierro</b>	0,60 mg	0,40 mg
<b>Potasio</b>	355,00 mg	323,20 mg
<b>Sodio</b>	15,00 mg	6,40 mg
<b>Vitamina (valor)</b>	20,00 UI	16,00 mg
<b>Tiamina</b>	0,08 mg	0,06 mg
<b>Riboflavina</b>	0,06 mg	0,06 mg

Pineda citado por Daza (2009), las principales fases de desarrollo del cultivo de coliflor son las siguientes:

Fase juvenil: Esta fase se inicia con la nacencia, la planta sólo forma hojas y raíces. Su duración varía de 6-8 semanas para las variedades tempranas, en cuyo periodo desarrollan unas 5 a 7 hojas, y hasta 10-15 semanas para las variedades más tardías, para formar una masa vegetativa de 20 a 30 hojas. Fase de inducción floral: La planta continúa formando hojas igual que en la fase anterior, pero además se inician cambios fisiológicos encaminados a formar las inflorescencias o pellas. Fase de formación de pellas: Por debajo de 3-5 °C cesa el crecimiento, mientras que con temperaturas de 8-10 °C el crecimiento es plenamente satisfactorio. Fase de floración: Las pellas pierden su firmeza y compacidad y comienzan a amarillear.

### **2.1.3. CONDICIONES AGROECOLOGICAS**

#### **2.1.3.1. CLIMA**

##### **TEMPERATURA:**

Cotrina, (2002) la germinación de la semilla se produce a los tres o cuatro días de la siembra, cuando la temperatura está comprendida entre los 12 °C y 14 °C. El mínimo vegetativo se encuentra entre 1 °C y 5 °C. Temperaturas que hacen que las germinaciones de las semillas tarden entre diez y catorce días. En la fase inicial temperaturas inferiores a los 15 °C, pues con ello inicia una inducción floral prematura.

Suquilanda, (2003) indica que pasada la fase inicial y cuando las temperaturas permanecen durante el periodo de tiempo prolongado entre los

10 °C y 12 °C, aunque puedan oscilar entre los 2 °C y los 15 °C, se inicia la inducción floral. En el periodo de crecimiento de la pella, la temperatura tiene importancia. Por debajo de 3- 5 °C cesa el crecimiento, mientras que con temperaturas de 8-10 °C el crecimiento es plenamente satisfactorio

La coliflor es una planta de clima frío. Esta hortaliza es susceptible a temperaturas altas (>26 °C) y bajas (0 °C) sobre todo cuando la parte comestible casi ha madurado. Las semillas germinan a temperaturas de 5 o 6 °C; a 8 °C emergen del suelo a los 15 días y a los 18 °C en 4 o 5 días. Las temperaturas óptimas para el desarrollo son de 15,5 °C a 21,5 °C durante el día y de 12,5 a 15,5 °C durante la noche. Las temperaturas para la formación de la parte comestible (cabeza) son de 20 a 25 °C, siendo la óptima de 22 °C.

#### **2.1.3.2. SUELO**

Joven Emprendedor Rural (2004) señala que, la coliflor es un cultivo que tiene preferencia por los suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo y se desarrolla bien en cualquier tipo de suelos, desde arenosos hasta orgánicos, prefiriendo aquellos con buen contenido de materia orgánica y drenaje adecuado. El pH óptimo está alrededor de 6,5 a 7,0 ; en suelos más alcalinos desarrolla estados carenciales. Frecuentemente existen suelos que tienen un pH elevado, por lo tanto, se recomienda la aplicación de abonos que no ejerzan un efecto alcalinizantes sobre el suelo.

## 2.2. ANTECEDENTES

Adriano et. al. (2007) en dinámica de la fertilidad del suelo bananero con la adición de materia orgánica, concluye que la materia orgánica mejoraba la fertilidad del suelo, así como la actividad biológica por un período de 10 meses, por lo que el estudio propone adicionar materia orgánica al menos cada 5 meses.

Cruz (1994) en niveles de humus de lombriz en el cultivo de la coliflor en Cayhuayna – Huánuco, concluye que los mayores resultados fueron 7,5 y 10 t/ha respectivamente.

Duran (2001) en Efecto de abonos foliares y fito reguladores en el rendimiento de la coliflor en el valle de Huánuco, concluye que el mejor, promedio de altura, cobertura de plantas y peso a la cosecha fue de 30,03 cm 77,93 cm y 2,13 kg respectivamente.

Paye (2008) en efecto del té de estiércol en la fertirrigación por goteo en el cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* L.Var.Botrytis) variedad Snowball Improved, obtuvo con altura promedio de 48,7 cm diámetro de pella 16 cm.

Córdova Soria (2014) en “Efecto de diferentes dosis de estiércol de cuy, sobre las características agronómicas y rendimiento de la *Brassica Oleracea* L. coliflor, var. Botrytis, sub. var. snow white, en un suelo de baja fertilidad, en la localidad de Zúngaro Cocha, Loreto” concluye que el abonamiento con estiércol de cuy tuvo efecto positivo, sobre las características agronómicas y rendimiento en altura de planta 53,50 cm en extensión de planta 56,65 cm

diámetro de pella 35,50 cm y peso de planta de coliflor, fue de 1,308 Kg y el rendimiento de pella fue de 11,26 t/ha a razón de 36 t/ha de estiércol de cuy.

FAO, (2012) reporta que el tamaño óptimo del diámetro de la pella de la coliflor es 30 cm y que pese más de 2,2 libras o de 1,0 kg . El rendimiento de las hortalizas está determinado por el peso del producto dividido entre la superficie.

CIREN CORFO (2008) reporta que considerando un porcentaje de pérdidas y con poblaciones de 31 a 47 mil plantas por ha; los rendimientos reales fluctúan entre 15 000 y 30.000 coliflores por hectárea. En Chile no hay normas establecidas de clasificación; es común que se les clasifique como de primera, segunda y tercera calidad, en base al tamaño, color del pan, y también considerando su compacidad y redondeamiento.

Pino y Novoa, (2000) en Coliflor, buenas posibilidades reporta el rendimiento de 20 t/ha . Choque Quispe (2011) en "evaluación de densidades de trasplante en dos cultivares de coliflor" (*Brassica oleracea* L. var. botrytis) en la localidad de Vilcabamba del distrito de Calca y, provincia de Paucartambo- Cusco concluye que el mejor rendimiento lo presenta la variedad Snowball Improved con 30 318,0 kg/ha , peso de pella 0,55 kg con un diámetro y altura de la pella de 12,7 cm y 5,6 cm respectivamente.

## **2.3. HIPOTESIS**

### **HIPÓTESIS GENERAL**

Si aplicamos estiércol compostado de *Cavia porcellus*, a la coliflor *Brassica oleraceae* L. cultivar Grafiti F1, entonces se tiene efecto significativo

en el rendimiento en condiciones agroecológicas del distrito de Molino Pachitea.

### **HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

- a. Si aplicamos 30 t/ha (dosis alta) estiércol compostado de *Cavia porcellus*, entonces se tiene efecto significativo en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella.
- b. Si aplicamos 25 t/ha (dosis media) estiércol compostado de *Cavia porcellus*, entonces se tiene efecto significativo en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella.
- c. Si aplicamos 20 t/ha (dosis baja) de estiércol compostado de *Cavia porcellus*, entonces se tiene efecto significativo en altura, cobertura de la planta, diámetro y peso de pella.

## **2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Estiércol de *Cavia porcellus*

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Rendimiento

### **VARIABLE INTERVINIENTE**

Condiciones agroecológica

## 2.4.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

**Cuadro 06. Operacionalización de variables**

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Independiente:</b> estiércol compostado de <i>Cavia porcellus</i>	a) Dosis alta b) Dosis media c) Dosis baja	a) 30 t/ha b) 25 t/ha c) 20 t/ha
<b>Dependiente:</b> Rendimiento	a) Altura de planta b) Cobertura de planta c) Diámetro de pella d) Peso de pella	a) cm b) cm c) cm d) kg
<b>Variable interviniente:</b> Condiciones Agroecológicas	a) Clima b) Suelo	a1) Temperatura. a2) Precipitación pluvial.  b1) Características físicas. b2) Características químicas

## CAPITULO III

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. LUGAR DE EJECUCION

La Investigación se desarrolló en Molino, provincia de Pachitea, región de Huánuco cuyas coordenadas geográficas son:

##### **POSICIÓN GEOGRÁFICA:**

Latitud Sur : 07° 28' 12"

Longitud Oeste : 77° 08' 40"

Altitud : 2400 msnm.

##### **UBICACIÓN POLÍTICA:**

Región : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Molino

Las características del suelo, según los resultados del análisis son textura franco arenoso, pH 5,9 (moderadamente ácido), materia orgánica 1,33 ((bajo) , nitrógeno (0,06 (bajo) fósforo (P) 6,61 % (bajo) y potasio (K) 147,44 ppm (427,576 kg/ha (bajo). Entre las bases cambiables tenemos calcio (Ca) 3,78 (medio), sodio (Na) 0,46 (%) (Normal). (Ver anexo). Las características climáticas se tiene un clima de montaña Baja, propio de la sierra; correspondiendo a los valles interandinos bajo e intermedios que se ubican entre los 1 000 y 2 000 msnm. En esta zona climática se asientan las capitales



de los distritos de Umari, Molino y la ciudad de Panao que es la capital provincial. La temperatura promedio anual oscila alrededor de 17.5 °C y no llega a superar los 21 °C

### **3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION**

#### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Aplicada por que se aplicó los principios de la ciencia agronómica para generar tecnología expresada en la cantidad de estiércol compostado de *Cavia porcellus* que se aplicará al suelo para solucionar problemas de los bajos rendimientos que obtienen los agricultores dedicados al cultivo de Coliflor en Molino.

#### **NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Experimental porque se manipuló la variable independiente (estiércol compostado de *Cavia porcellus*) se midió la variable dependiente (rendimiento) y se comparó con un testigo (Sin aplicación de estiércol compostado de *Cavia porcellus*)

### **3.3. POBLACION, MUESTRA Y UNIDAD DE ANALISIS**

#### **NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

La población fue homogénea constituido por 576 plantas de área experimental y 36 plantas por parcela.

#### **MUESTRA**

Constituido por 8 plantas por área neta experimental por parcela que hacen 128 plantas por áreas netas del experimento.

## TIPO DE MUESTREO

Probabilístico porque el momento del trasplante cualquiera de las plántulas de coliflor tuvo la misma probabilidad de ser parte del área neta experimental.

## UNIDAD DE ANALISIS

Fue la parcela experimental con las plantas de coliflor.

## 3.4. FACTOR Y TRATAMIENTOS

**Cuadro N° 06:** Factores y tratamiento de estudio

Factor	Tratamientos	Nivel de abonamiento t/ha	Kg/parcela	Aplicación g/planta
Niveles de estiércol compostado de <i>Cavia porcellus</i> .	T1	30	32,4	900
	T2	25	27,0	750
	T3	20	21,6	600
	T4	00	00	00

El trabajo de investigación, tuvo como factor, Los niveles de estiércol compostado de *Cavia porcellus*; siendo 4 tratamientos T1, T2, T3 y T4, con un nivel de abonamiento en t/ha de 30, 25 20 y 00, respectivamente. Esto represento para el T1 el abonamiento de 32,4 kg/parcela y una aplicación de 900 g/planta; igualmente para el tratamiento T2, tuvo un nivel de abonamiento de 25 t/ha, con 27,0 kg/parcela y 750 g/planta; para el T3 se consideró 20T/ha de abonamiento, 21,6 kg/parcela y 600 g/planta; finalmente el tratamiento no tuvo aplicación alguna.

## CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD DE COLIFLOR GRAFITI F1

IMPORTADORA ALASKA, (2012) híbrido de maduración mediana, es única por su fabuloso color púrpura, planta de hábito de crecimiento erecto y vigoroso, buena cobertura de domos, su peso es de 0,7-1,1 kg , su color atractivo es ideal para la barra de ensaladas, su cosecha es entre 85 - 90 días después del trasplante.

Las pellas necesitan luz para obtener una coloración completa, maduración temprana mediana, forma cúpula lisa, crecimiento planta erecta, vigorosa, cubierta mediana buena, color cabeza lila oscuro, peso 0.7-1.1 kg, condiciones de crecimiento frío-mediana, resistencia al mildiu.

### 3.5. PRUEBA DE HIPOTESIS

#### 3.5.1. Diseño de la investigación

Experimental en su forma de diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones, cuatro tratamientos haciendo un total dieciséis (16) unidades experimentales. El esquema de análisis estadístico fue la técnica el análisis de varianza (ANDEVA) al 1 % y 5 % de nivel de significancia entre tratamientos y repeticiones. Para las comparaciones de medias, se realizó la prueba de DUNCAN al 95 y 99 % de confianza

**Cuadro N° 07:** Fuentes de variación y grados de libertad

<b>Fuentes de Variación (F. V)</b>	<b>Grados de Libertad (GL)</b>
<b>Bloques o repeticiones</b>	$(r-1) = 3$
<b>Tratamientos</b>	$(t-1) = 3$
<b>Error experimental</b>	$(r-1) (t-1) = 9$
<b>Total</b>	$(tr-1) = 15$

**Cuadro N° 08:** Distribución de tratamientos y repeticiones

CLAVE	Tratamientos	ALEATORIZACION			
		I	II	III	IV
T <sub>1</sub>	30 t/ha (T <sub>1</sub> )	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
T <sub>2</sub>	25 t/ha (T <sub>2</sub> )	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>4</sub>
T <sub>3</sub>	20 t/ha (T <sub>3</sub> )	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>
T <sub>4</sub>	Testigo (T <sub>4</sub> )	T <sub>1</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>

Descripción del campo experimental

**a) Características del Campo Experimental.**

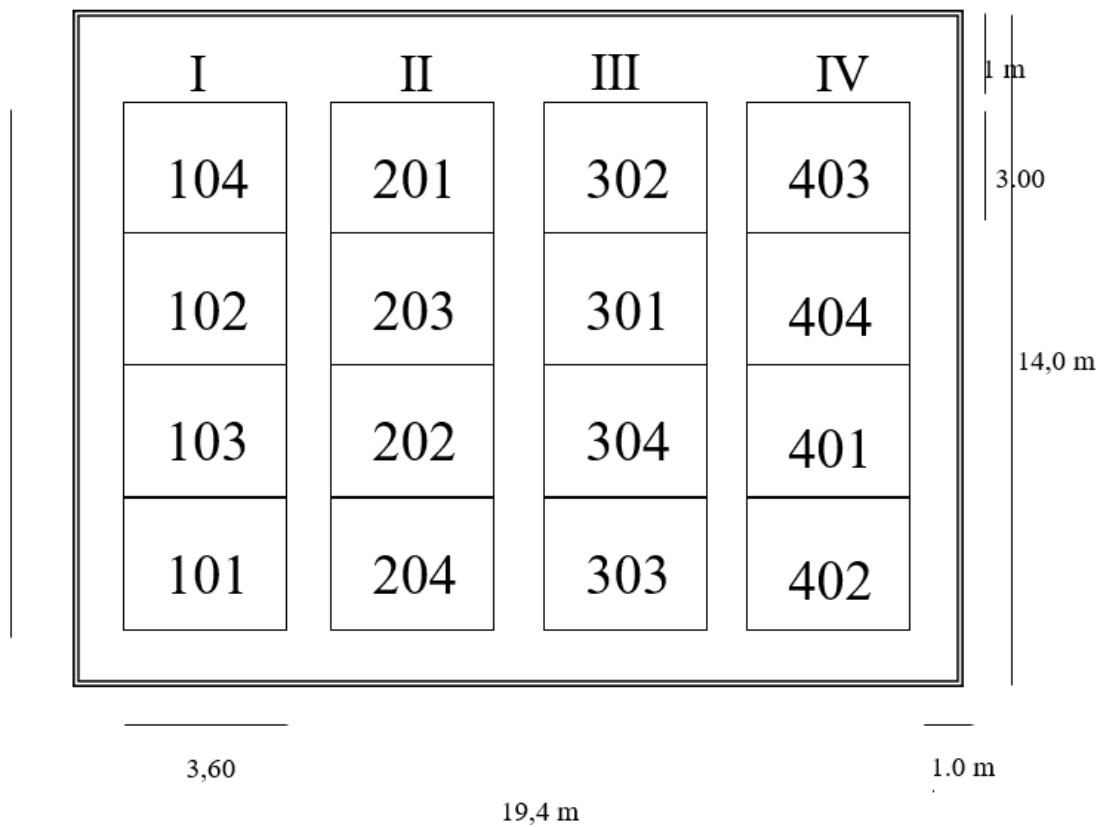
Largo del campo =	19.4 m
Ancho del campo =	14 m
Área total del campo experimental (14 x 19.4) =	271.6 m <sup>2</sup>
Área experimental (3 x 3,6 x 16) =	172,8 m <sup>2</sup>
Área neta experimental del campo (2,4 x 16) =	38,4 m <sup>2</sup>
Área neta experimental por experimento (2,4 x 16)	38,4 m <sup>2</sup>

**b) Bloques**

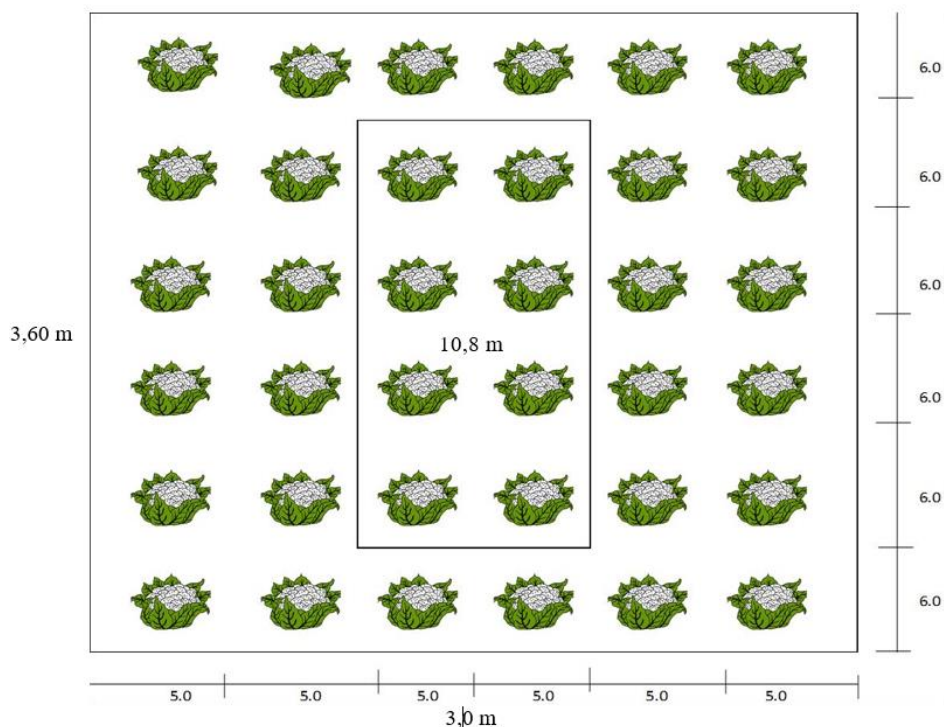
Número de bloques =	4
Largo de bloque =	15 m
Ancho de bloque =	3,6 m
Área experimental por bloque (13 x 3,6) =	46,8 m <sup>2</sup>

**c) Parcelas experimentales**

Longitud =	3,0 m
Ancho =	3,6 m
Área experimental (3 x 3,6) =	10,8 m <sup>2</sup>
Área neta experimental por parcela (2,4 x 1) =	2,4 m <sup>2</sup>
Área neta experimental por experimento (2,4 x 16)	38,4 m <sup>2</sup>



**Figura N° 01:** Croquis del experimento



**Figura N° 02: Diseño del experimento**

### 3.5.2. DATOS REGISTRADOS

#### a. ALTURA DE LA PLANTA

Al momento de la madurez fisiológica las 8 plantas de coliflor de cada área neta experimental con una cinta métrica se midieron la altura desde la base hasta la última hoja de la planta, se sumaron y se obtuvo el promedio por planta y los resultados se expresarán en metros.

#### b. COBERTURA DE PLANTA

Al momento de la madurez fisiológica se cosecharon las 8 plantas de coliflor de cada área neta experimental y con una cinta métrica se midieron de extremo a extremo, se sumaron y se obtuvo el promedio por planta y los resultados se expresarán en centímetros.

### **c. DIAMETRO DE PELLA/PLANTA**

Al momento de la madurez fisiológica se cosecharon las 8 plantas de coliflor de cada área neta experimental y con una cinta métrica se midió la circunferencia de la parte central de la pella, y el diámetro se obtuvo dividiendo la circunferencia entre pi (3,1416) se sumaron y se obtuvo el promedio por pella expresado en centímetros.

### **d. PESO DE PELLA/PLANTA**

De las 8 pellas del área neta experimental que se tomaron para medir el diámetro, se pesaron cada pella, se sumó y se obtuvo el promedio por pella expresado en kilos.

### **e. PESO DE PELLAS POR ÁREA EXPERIMENTAL Y ESTIMACIÓN A HECTÁREA**

Se pesaron todas las pellas de coliflores del área neta experimental con la ayuda de una balanza de precisión y se obtuvo el promedio por área neta experimental y luego se estimó a hectárea.

## **3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

### **A) TÉCNICAS BIBLIOGRÁFICAS**

#### **a. ANALISIS DE CONTENIDO**

Se realizó el estudio y análisis de manera objetiva y sistemática de los documentos bibliográficos y hemerográficas leídos para elaborar el marco teórico.

**b. FICHAJE**

Se obtuvo información bibliográfica para elaborar la literatura citada de las referencias bibliográficas y hemerográficas.

**B) TÉCNICAS DE CAMPO****a. OBSERVACION**

Donde se observó los datos sobre la variable rendimiento y de todas las actividades desarrolladas durante el cultivo.

**C) INSTRUMENTOS BIBLIOGRAFICOS****a. FICHAS**

Donde se registró la información producto del análisis de los documentos en estudio. Estas fueron de: Registro o localización (fichas bibliográficas, hemerográficas e internet) y de documentación e investigación (fichas textuales o de transcripción, resumen, y redactadas según modelo de redacción IICA – CATIE.

**D) INSTRUMENTOS DE CAMPO****a. LIBRETA DE CAMPO**

Donde se registró los datos de las observaciones de la variable dependiente y labores agronómicas y culturales.

**3.6. CONDUCCION DEL TRABAJO DE CAMPO****3.6.1. LABORES AGRONOMICAS**



#### **a. ANALISIS DE SUELO**

Consistió en tomar muestras del suelo de la capa arable de la parcela identificada previamente, se realizó el reconocimiento del área experimental por la “técnica de muestreo de las calicatas en zigzag” donde se tomaron 5 muestras individuales se depositó en un balde para homogenizar y luego se extrajo un kilogramo que fue llevado al laboratorio de suelos de la UNAS sobre las características físicas y químicas del suelo, resultados que se adjuntan en el anexo.

#### **b. RIEGO DE MACHACO**

Se realizó mediante la inundación total del terreno, con el propósito de incorporar agua al terreno a fin de obtener la humedad adecuada que permita realizar la roturación del terreno y la eliminación de las malezas.

#### **c. PREPARACION DEL TERRENO**

El terreno del campo experimental fue removida a tracción animal, Luego se niveló con la ayuda de una lampa para evitar problemas de encharcamiento, lo que ayuda a mejorar la distribución y el aprovechamiento del agua de riego luego se realizó el croquis establecido con 16 parcelas con dimensiones de 3 x 3,6 metros; en forma paralela se construyó la cama almaciguera (1m<sup>2</sup>) para la siembra de coliflor.

#### **d. APLICACIÓN DE ABONOS**

Se utilizó estiércol compostado de *Cavia porcellus* según las cantidades establecidas por tratamiento, a razón de 30, 25 y 20 t/ha según tratamientos a excepción del testigo que no se aplicó estiércol compostado.

### **e. SURCADO DEL TERRENO**

Se realizó manualmente mediante el uso de lampas, con las dimensiones de 0,60 m entre surcos.

## **3.6.2. LABORES CULTURALES**

### **a. SIEMBRA DE ALMACIGO**

Las semillas de coliflor, se sembró a chorro continuo en la cama de almácigo y luego se cubrió con una pequeña capa de tierra utilizando 10 g de semillas

### **b. TRANSPLANTE**

Se realizó a los 30 días de la siembra en almacigo; cuando el terreno estuvo en su capacidad de campo colocando las plántulas en la costilla del surco al distanciamiento de 50 cm entre plantas a selección de las plántulas fue teniendo en cuenta el vigor, altura, y número de hojas (promedio de 04 hojas/planta).

### **c. RALEO**

Consistió en eliminar las plantas que no reunieron las condiciones adecuadas, dejando una planta por golpe con la finalidad de aumentar el vigor, quedando plantas sanas que se defienden mejor de las enfermedades e insectos.

### **d. APORQUE**

Se realizó a 15 días después del trasplante, que permitió eliminar y enterrar malezas.

#### **e. RIEGOS**

Se realizaron riegos por gravedad de acuerdo a las necesidades hídricas de la planta en forma oportuna, se inició 7 días después del trasplante.

#### **f. CONTROL FITOSANITARIO**

**En almacigo.** Se aplicó alizán espolvoreando cada 20 días para controlar plagas como la alicuya

**En las parcelas.** Se controló con insecticidas ante la presencia de barrenadores de brotes, larvas devoradoras de hojas y pulgones.

#### **g. COSECHA**

Se realizó en forma manual a primeras horas de la mañana, donde las características del producto cosechado fueron de cabezas compactas

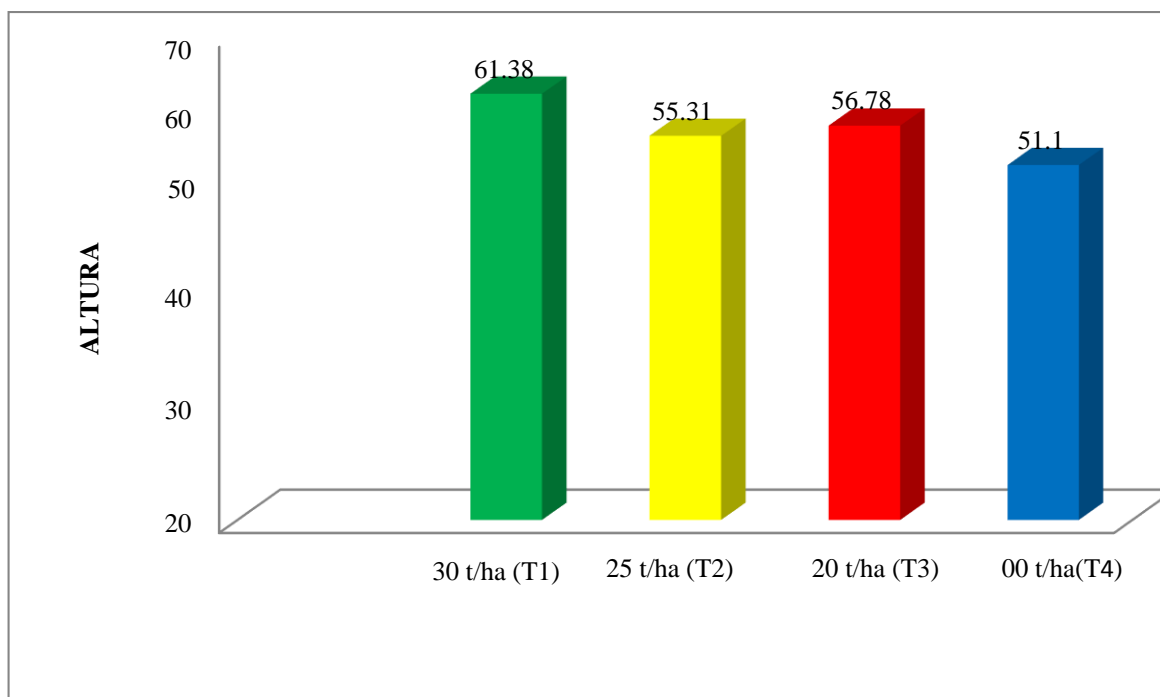


El Análisis de Varianza indica no significativo para repeticiones y alta significación en tratamientos, indicando que algún tratamiento difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 4,34 %, la desviación estándar ( $Sx \pm 1,22$ ) y el promedio que dan confiabilidad a los resultados. de 56,14 cm.

**Cuadro 10:** Prueba de significación de Duncan para altura de planta

OM	TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ cm	SIGNIFICACION	
			5 %	1 %
1°	30 t/ha (T <sub>1</sub> )	61,38	a	a
2°	25 t/ha (T <sub>2</sub> )	55,32	b	a b
3°	20 t/ha (T <sub>3</sub> )	56,78	b	b
4°	00 t/ha (T <sub>4</sub> )	51,10	c	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % el tratamiento 30 t/ha (T<sub>1</sub>) supera a los demás tratamientos. Al nivel del 1 % los tratamientos 30 t/ha (T<sub>1</sub>) y 25 t/ha (T<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales pero el primero supera a los tratamientos 20 t/ha (T<sub>3</sub>) y al testigo (T<sub>4</sub>) y el mayor promedio se obtuvo con el tratamiento 30 t/ha (T<sub>1</sub>) con 61,38 cm superando al testigo (T<sub>4</sub>) quien obtuvo 51,10 cm



**Figura. 03.** Altura de planta de coliflor

## 4.2. COBERTURA DE PLANTA

Los resultados se indican en el Anexo N° 02, donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

**Cuadro 11:** Análisis de Varianza para la cobertura de planta

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0,05	0,02	2,97 <sup>ns</sup>	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,15	0,05	8,89 <sup>**</sup>	3,86	6,99
Error Experimental	9	0,05	0,01			
<b>TOTAL</b>	15	<b>0,25</b>				

CV = 10,13 %

Sx ± 0,04

$\bar{X}$  = 0,73 m

El Análisis de Varianza indica no significativo para repeticiones y alta significación en tratamientos indicando que al menos un tratamiento difiere de

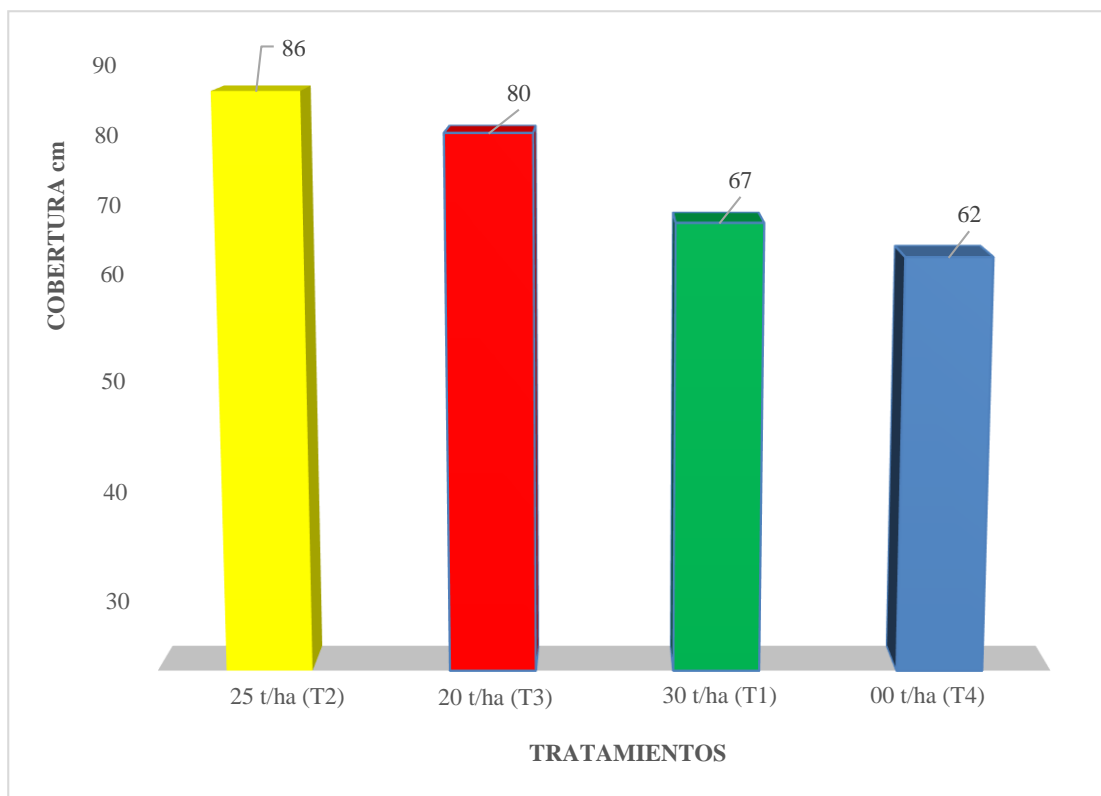
los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 10,13 %, la desviación estándar ( $S_x \pm 0,04$ ) y el promedio (de 0,73 m), que dan confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 12:** Prueba de significación de Duncan para cobertura de planta

OM	TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ cm	SIGNIFICACION	
			5 %	1 %
1°	25 t/ha (T <sub>2</sub> )	86	a	a
2°	20 t/ha (T <sub>3</sub> )	80	a	a b
3°	30 t/ha (T <sub>1</sub> )	67	b	b c
4°	00 t/ha (T <sub>4</sub> )	62	b	c

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde al nivel del 5 % los tratamientos 25 t/ha (T<sub>2</sub>) y 20 t/ha (T<sub>3</sub>) superan a los demás tratamientos.

Al nivel del 1 % los tratamientos 25 t/ha (T<sub>2</sub>) y 20 t/ha (T<sub>3</sub>) estadísticamente son iguales pero el primero supera a los tratamientos 30 t/ha (T<sub>1</sub>) y Testigo (T<sub>4</sub>). El mayor promedio se obtuvo con el tratamiento 25 t/ha (T<sub>2</sub>) con 86 cm superando al testigo (T<sub>4</sub>) quien obtuvo 62 cm.



**Figura 04.** Cobertura de la planta expresado en cm

### 4.3. DIAMETRO DE PELLA

Los resultados se indican en el Anexo N° 03, donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

**Cuadro 13:** Análisis de Varianza para diámetro de pella

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	22,82	7,61	3,41 <sup>ns</sup>	3,86	6,99
Tratamientos	3	147,31	49,10	22,05 <sup>**</sup>	3,86	6,99
Error Experimental	9	20,05	2,23			
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>190,17</b>				

CV = 9,90 %

Sx ± 0,75

$\bar{X}$  = 15,07 cm

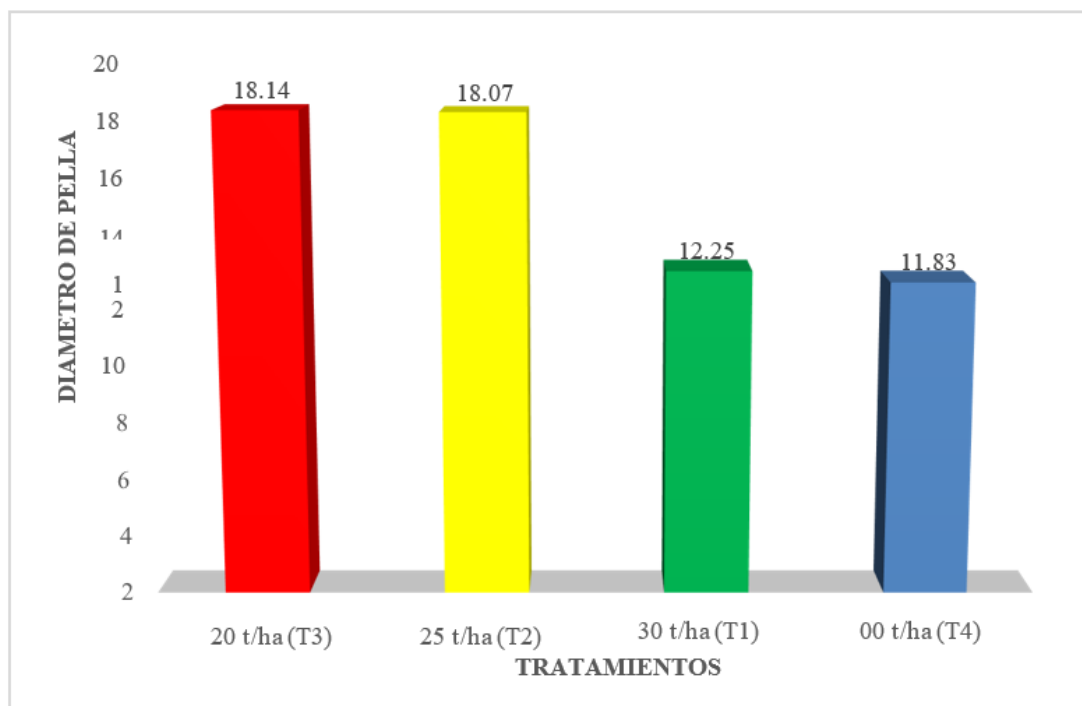


El Análisis de Varianza indica no significativo para repeticiones y alta significación en tratamientos indicando que al menos un tratamiento difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 9,90 %, la desviación estándar ( $S_x \pm 0,75$  y el promedio de 15,07 cm), que dan confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 14:** Prueba de significación de Duncan para diámetro de pella

OM	TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ cm	SIGNIFICACION	
			5 %	1 %
1°	20 t/ha (T <sub>3</sub> )	18,14	a	a
2°	25 t/ha (T <sub>2</sub> )	18,07	a	a
3°	30 t/ha (T <sub>1</sub> )	12,25	b	b
4°	00 t/ha (T <sub>4</sub> )	11,83	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde los tratamientos 20 t/ha (T<sub>3</sub>) y 25 t/ha (T<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales y superan a los demás tratamientos en ambos niveles de significación. El mayor promedio se obtuvo con el tratamiento 20 t/ha (T<sub>3</sub>) con 18,14 cm superando al testigo (T<sub>4</sub>) quien obtuvo 11,83 cm.



**Figura 05.** Diámetro de pella expresado en cm

#### 4.4. PESO DE PELLA

Los resultados se indican en el Anexo N° 04, donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

**Cuadro 15:** Análisis de Varianza para peso de pella

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	0,06	0,02	2,04 <sup>ns</sup>	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,70	0,23	24,46 <sup>**</sup>	3,86	6,99
Error Experimental	9	0,09	0,01			
<b>TOTAL</b>	15	<b>0,85</b>				

CV = 14,46 %

Sx ± 0,05

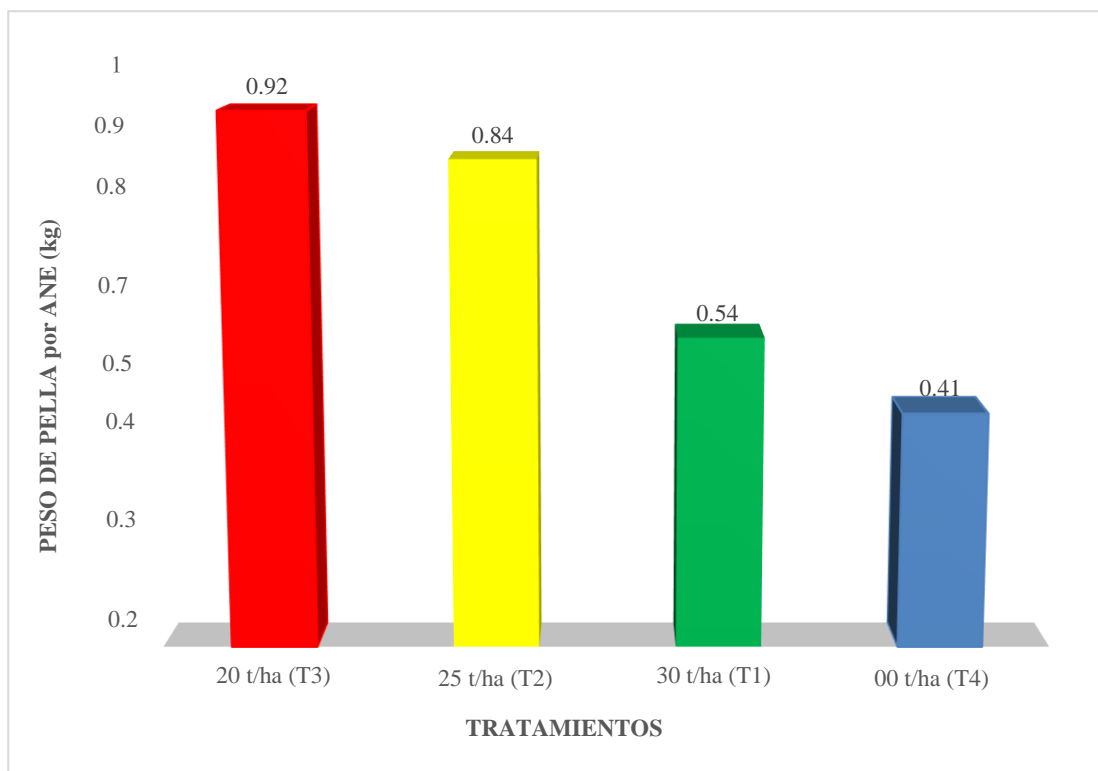
$\bar{X}$  = 0,68 kg

El Análisis de Varianza indica no significativo para repeticiones y alta significación en tratamientos indicando que al menos un tratamiento difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 14,46 %, la desviación estándar ( $S_x \pm 0,05$  y el promedio de 0,68 kg), que dan confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 16:** Prueba de significación de Duncan para peso de pella por área neta experimental

OM	TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ kg	SIGNIFICACION	
			5 %	1 %
1°	20 t/ha (T <sub>3</sub> )	0.92	a	a
2°	25 t/ha (T <sub>2</sub> )	0.84	a	a
3°	30 t/ha (T <sub>1</sub> )	0.54	b	b
4°	00 t/ha (T <sub>4</sub> )	0.41	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde los tratamientos 20 t/ha (T<sub>3</sub>) y 25 t/ha (T<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales y superan a los demás tratamientos en ambos niveles de significación. El mayor promedio se obtuvo con el tratamiento 20 t/ha (T<sub>3</sub>) con 0,92 kg superando al testigo (T<sub>4</sub>) quien obtuvo 0,41 kg



**Figura 06.** Peso de pella por planta expresado en kilogramo

#### 4.5. PESO DE PELLA POR AREA NETA EXPERIMENTAL

Los resultados se indican en el Anexo N° 05, donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

**Cuadro 17:** Análisis de Varianza para peso de pella

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT	
					5 %	1 %
Repeticiones	3	580,38	383.,2	3,66 <sup>ns</sup>	3,86	6,99
Tratamientos	3	1 388,19	752,8	7,21 <sup>**</sup>	3,86	6,99
Error Experimental	9	4 750,2	104,4			
<b>TOTAL</b>	15	6 718,77				

CV = 5,66 %

Sx ± 3,63

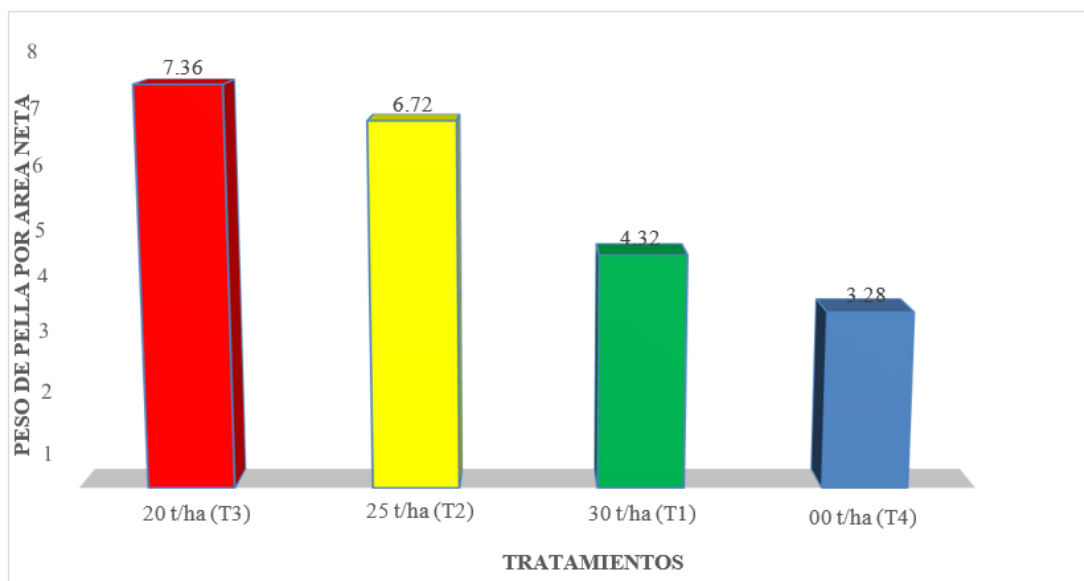
$\bar{X}$  = 5,42 kg

El Análisis de Varianza indica no significativo para repeticiones y alta significación en tratamientos indicando que al menos un tratamiento difiere de los demás en ambos niveles de significación. El coeficiente de variabilidad es 5,66 % , la desviación estándar ( $S_x \pm ,3,63$ ) y el promedio ( de 5,42 kg), dan confiabilidad a los resultados.

**Cuadro 18:** Prueba de significación de Duncan para peso de pella

OM	TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ kg	SIGNIFICACION	
			5 %	1 %
1°	20 t/ha (T <sub>3</sub> )	7.36	a	a
2°	25 t/ha (T <sub>2</sub> )	6.72	a	a
3°	30 t/ha (T <sub>1</sub> )	4.32	b	b
4°	00 t/ha (T <sub>4</sub> )	3.28	b	b

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de varianza, donde los tratamientos 20 t/ha (T<sub>3</sub>) y 25 t/ha (T<sub>2</sub>) estadísticamente son iguales y superan a los demás tratamientos en ambos niveles de significación. El mayor promedio por área neta experimental se obtuvo con el tratamiento 20 t/ha (T<sub>3</sub>) con 7,36 kg superando al testigo (T<sub>4</sub>) quien obtuvo 3,28 kg



**Figura 07.** Peso de pellas por área neta experimental

**Cuadro 19:** Rendimiento por área neta experimental y estimación a hectárea

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO POR AREA NETA EXPERIMENTAL	PROMEDIO ESTIMADO A HECTÁREA
01	20 t/ha (T <sub>3</sub> )	7,36	6 814,8
02	25 t/ha (T <sub>2</sub> )	6,72	6 222,2
03	30 t/ha (T <sub>1</sub> )	4,32	4 000,0
04	00 t/ha (T <sub>4</sub> )	3,28	3 037,0

## CAPITULO V

### V. DISCUSION

#### 5.1. ALTURA DE PLANTA

Los resultados indican, que el tratamiento 30 t/ha (T1), obtiene el mayor promedio con 61,38 cm, resultados inferiores a lo obtenido por Duran (2001), quien reportó 77,93 cm, pero superan a Paye (2008), con promedio de 48,7 cm y Córdova Soria (2014), quien concluye que el abonamiento con estiércol de cuy tuvo efecto positivo, sobre las características agronómicas y altura de planta con 53,50 cm; asimismo, se tiene el efecto de la materia orgánica, expresado en el estiércol compostado de *Cavia porcellus*, que según Adriano et. al. (2007), la materia orgánica mejoraba la fertilidad del suelo, así como la actividad biológica por un período de 10 meses, por lo que el estudio propone adicionar materia orgánica al menos cada 5 meses.

#### 5.2. COBERTURA DE PLANTA

Los resultados indican, que los tratamientos 25 t/ha (T2) y 20 t/ha (T3) obtienen los mayores promedios con 86 y 80 cm y superan a Duran (2001) quien obtiene el mejor, con promedio de cobertura de plantas 30,03 cm, Córdova Soria (2014), con el abonamiento con estiércol compostado de *Cavia porcellus* tuvo efecto positivo, sobre las características agronómicas y cobertura de planta con 56,65 cm a razón de 36 t/ha de estiércol compostado de *Cavia porcellus*. Confirman el efecto de la materia orgánica que según Adriano et. al. (2007) la materia orgánica mejoraba la fertilidad del suelo, así

como la actividad biológica por un período de 10 meses, por lo que el estudio propone adicionar materia orgánica al menos cada 5 meses.

### **5.3. DIAMETRO DE PELLA**

Los resultados sobre diámetro de pella indican que los tratamientos 20 t/ha (T3) y 25 t/ha (T2) estadísticamente son iguales y obtienen los mayores promedios con 18,14 cm y 18,07 resultados inferiores a lo obtenido por Córdova Soria (2014) con 35,50 cm a razón de 36 t/ha de estiércol de cuy y de la FAO (2012) que entre los índices de calidad de la coliflor o en este caso de la pella el tamaño, óptimo de la pella es de 30 cm de diámetro, pero superiores a Paye (2008) quien concluye con un diámetro de la pella 16 cm y a Choque Quispe (2011) un diámetro de la pella de 12,7 cm.

### **5.4. PESO DE PELLA**

Los resultados sobre peso de pella indican que los tratamientos 20 t/ha (T3) y 25 t/ha (T2) estadísticamente son iguales obteniendo los mayores promedios con 0,92 kg y 0,84 kilos por pella pero inferiores a los reportado por Córdova Soria (2014) quien obtiene el mayor peso de planta de coliflor, con 1 308 kg y de la FAO (2012) entre los índices de calidad de la coliflor o en este caso de la pella se encuentran el peso que debe ser más de 2,2 libras o de 1,0 kg , que el engrose de la pella o el rendimiento de las hortalizas está determinado por el peso del producto dividido entre la superficie y de y de Duran (2001) concluye que el peso a la cosecha 2,13 kg y superan a Choque Quispe (2011) quien reporta 0,55 kg de pella.



## 5.5. PESO DE PELLA POR ÁREA NETA EXPERIMENTAL Y ESTIMACIÓN A HECTÁREA

Los resultados indican que el mayor peso de pellas por área neta experimental, son con tratamientos 20 t/ha (T3) y 25 t/ha (T2) estadísticamente son iguales obteniendo 7,36 y 6,72 kg/ha que transformados a hectárea son, 6 814,8 y 6 222,2 kg/ha respectivamente, resultados inferiores a lo obtenido por Córdova Soria (2014) con 11,26 t/a a razón de 36 t/ha de estiércol de cuy Pino y Novoa, (2000) en Coliflor, buenas reporta el rendimiento de 20 t/ha de coliflor y de Cruz (1994) concluye que los mayores resultados fue de 7,5 y 10 t/ha respectivamente y de Choque Quispe (2011) con el mejor rendimiento de la variedad *Snowball Improved* con 30 318,0 kg/ha

Resultados que indican el efecto de los abonos orgánicos que según Flores citado por Gonzales (2006), menciona el valor nutricional de los residuos orgánicos cuando se agregan a los suelos es considerado una forma de evaluar la calidad de los mismos, este efecto nutricional se mide normalmente en campo o en ensayos de invernadero sobre las características del cultivo. En este sentido se presentan algunas experiencias de campo con residuos para evaluar su efectividad sobre algunas propiedades químicas de los suelos y los cultivos, así como el rendimiento.

Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA) Programa Huánuco (2007) menciona que el compost tiene elementos principales que necesitan las plantas como: nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y otros micro elementos como: hierro, cobre, etc. Sirve para abonar los terrenos donde se cultivan para la producción de alimentos sanos sin contaminación que no daña a los

consumidores ni al suelo y abarata el costo. Al ser abonado al terreno mejora la fertilidad del suelo, no empobrece por el contrario enriquece para los próximos sembríos y retiene más el agua de riego o de lluvia.

## CONCLUSIONES

- 1) El estiércol compostado de *Cavia porcellus* a razón de 30 t/ha (T1) influyó significativamente en altura de planta, con 61,38 cm superando al testigo (T4) quien obtuvo 51,10 cm .
- 2) El estiércol compostado de *Cavia porcellus* a razón de 25 t/ha (T2) y 20 t/ha (T3) influyó significativamente en cobertura de planta al obtener 86 y 80 cm respectivamente que superan al testigo (T4), quien obtuvo 62 cm
- 3) El estiércol compostado de *Cavia porcellus* a razón de 20 t/ha (T3) y 25 t/ha (T2) influyó significativamente en diámetro y peso de pella al obtener 18,14 y 18,07 cm respectivamente superando al testigo (T4) quien obtuvo 11,83 cm asimismo en peso con 0,92 y 0,84 kilos.  
El mejor peso por área neta experimental y su estimación a hectárea de pella se obtuvo de los tratamientos 20 t/ha (T3) y 25 t/ha (T2) con 7,36 kg/ha y 6,72 kg/ha que transformados a hectárea son 6 814,8 y 6 222,2 kg/ha superado al testigo (T4) quien obtuvo 3 037 kilos.

## RECOMENDACIONES

- 1) Utilizar el estiércol compostado de *Cavia porcellus*, como abono en el cultivo de coliflor.
- 2) Emplear estiércol compostado de *Cavia porcellus*, para obtener buenas características agronómicas, rendimientos y rentabilidad en el cultivo de coliflor.
- 3) Realizar ensayos con los abonos orgánicos compost y gallinaza en diferentes niveles para determinar su efecto en los parámetros de rendimiento.
- 4) Utilizar dosis de 20 t/ha de estiércol de cuy para obtener mejores rendimientos en el cultivo de coliflor.

## LECTURA CITADA

- Achille, G. 1969. Biblioteca técnica de agronomía. Barcelona. Aedos. 164 p.
- Adriano et al. 2007. Dinámica de la fertilidad del suelo bananero con la adición de materia orgánica. En memorias del XVII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. León de Guanajuato, México. pp. 143-145.
- Aguirre, AJ. 1983. 500 consejos agrícolas. 2 ed. Madrid. Mundi - prensa. 211 p.
- Alvarado, F. et al. 2011. Beneficios de los abonos orgánicos en el mundo y los consejos más importantes. (En línea). Consultado 29-06-2012. Disponible en. [http://plantas.facilísimo.com/reportajes/consejos/abonosnaturales\\_184314.html](http://plantas.facilísimo.com/reportajes/consejos/abonosnaturales_184314.html).
- Borrero, C. 2017. Abonos Orgánicos. Obtenido de [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos\\_guaviare.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm)
- Cambronero, N. 2011. Altos precios en agroquímicos, incrementan ventas de abonos orgánicos. (En línea) Consultado 27- 06- 2012. Disponible en <http://organicsa.net/comercializacion-de-fertilizantes-organicos-en-peru.html>
- Cervantes F, MA. 2011. Abonos orgánicos: Propiedades de los abonos. (En línea) Consultado 25-06-2012. Disponible en <http://www.infoagro.com/abonos/organicos>

- Centro de Información de Recursos Naturales CIREN CORFO. 1988. Manual del cultivo de la coliflor *Brassica oleracea* variedad *botrytis*. Santiago de Chile. 28 p.
- Cooke G, W. 2005. Fertilización para los rendimientos máximos. 2 ed. Lima. Aedos. 162 p.
- Córdova Soria (2014) en "Efecto de diferentes dosis de estiércol de cuy, sobre las características agronómicas y rendimiento de la *Brassica Oleracea* L. coliflor, var. *Botrytis*, sub. var. *snow white*, en un suelo de baja fertilidad, en la localidad de Zúngaro Cocha, Loreto". Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía. Facultad de Agronomía. Iquitos. 70 p
- Cotrina, F. 2002. Cultivo de la Coliflor. Primera Edición. Madrid-España: Bravo- Murillo. pp. 4-5.
- Choque Quispe Y. (2011). "Evaluación de densidades de trasplante en dos cultivares de coliflor" (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) en la localidad de Vilcabamba del distrito de Calca y, provincia de Paucartambo – Cusco. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Agronomía y Zootecnia. 127 p.
- Cruz Domínguez, RR. 1994. Niveles de humus de lombriz en el cultivo de la col. Tesis Ing. Agr. Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHEVAL) 47 p.

- Daza, A. 2009. Incorporación de hidróxido de calcio y nitrógeno en suelos con problemas de acidez y su efecto en el cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis ) cv. snow hall. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo. EPA de Agronomía. UNSA. Arequipa, Perú. 86 p.
- Duran Bravo, FA. 2001. Efecto de abonos foliares y Fito reguladores en el rendimiento del cultivo de brócoli, en el valle de Huánuco. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHEVAL). 68 p.
- FAO, (2012). Coliflor, [faostat.fao.org/producción-consumo-verduras.html](http://faostat.fao.org/producción-consumo-verduras.html)
- García, F. 2007. Presentación realizada en el III Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. INPOFOS Cono Sur, Buenos Aires. Disponible en: [www.Produccion-animal.com.ar](http://www.Produccion-animal.com.ar)
- Guamán, V. 2010. Evaluación de tres fuentes orgánicas (Ovinos, Cuy y Gallinaza) en dos híbridos de cebolla (*Allium cepa*). Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/957/1/T-UTC-1253.pdf>
- Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA) programa Huánuco. 2007. Abonos orgánicos. Boletín informativo. IDMA. 12 p.
- INFOAGRO (2012). La coliflor. [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos\\_guaviare.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm). IMPORTADORA, Alaska, coliflor semillas, <http://www.imporalaska.com>.
- INFOAGRO. 2016. El cultivo de la coliflor. En línea. Consultado 25 septiembre 2019. Disponible en [www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm).

Joven Emprendedor Rural. 2004. Producción de col y coliflor. En línea. Consultado el 23 septiembre 2019. Disponible en [www.sra.gob.mx/producción\\_col\\_coliflor](http://www.sra.gob.mx/producción_col_coliflor).

Kononova. 2002. Materia Orgánica del Suelo: Su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. 1ª edición en español. Barcelona. España. Oikos-Tau, S.A. 365 p.

Molina, A. 2012. Producción de abono orgánico con estiércol de cuy. Obtenido de Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Bachiller Agropecuario: <https://prezi.com/fag-scdj7tds/produccion-de-abono-organico-con-estiercol-de-cuy/>

Méndez P, H; Lojo T, L. 1972. Abonos orgánicos. Bogotá. Santos. 290 p.

Monroy, H y Viniegra, G. 1991. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. México A.G.T. 260 p.

Plantas y hortalizas. 2018. Tipos de abonos orgánicos de origen animal y su composición química (en línea). Consultado 15 de octubre de 2011. Disponible en: <http://plantasyhortalizas.blogspot.com/2009/08/tipos-de-abonos-organicos-de-origen.html>

Pantoja Gordon, R. 2014. Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronómico, del cultivo de brócoli en la zona de Huaca, Provincia del Carchi". Obtenido de Tesis de grado: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/691/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pf>



Payé.W. 2008. Efecto del té de estiércol en la fertirrigación por goteo en el cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* L.Var.Botrytis) tesis de pre grado UNSAAC.

Pino MT. y Novoa, R. 2000. Brócoli y Coliflor buenas posibilidades. En la XII región. INIA Kampenayke . Santiago de Chile. P p.

Revista Lasallista de Investigación. 2010, Manejo y procesamiento de la gallinaza. Corporación Universitaria lasallista. Volumen 2. Antioquia, Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/695/69520108.pdf>

Valdez, S.V. 1993. Cultivo del repollo (boletín técnico N° 18). Santo Domingo – República Dominicana. FDA. 22 p.

Suquilanda, M. 2003. Producción Orgánica de Coliflor. Primera Edición. Ecuador: Ecuacesores.p.15.

# ANEXOS

**Anexo 01.** Altura de planta

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III	IV		
(T <sub>1</sub> )	62.13	64.13	57.75	61.50	<b>61.38</b>	<b>245.50</b>
(T <sub>2</sub> )	55.50	58.63	51.25	55.88	<b>55.31</b>	<b>221.25</b>
(T <sub>3</sub> )	57.38	59.00	59.00	51.75	<b>56.78</b>	<b>227.13</b>
(T <sub>4</sub> )	52.88	51.25	51.00	49.25	<b>51.10</b>	<b>204.38</b>
<b>PROMEDIOS</b>	<b>56.97</b>	<b>58.25</b>	<b>54.75</b>	<b>54.59</b>	<b>56.14</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>227.88</b>	<b>233.00</b>	<b>219.00</b>	<b>218.38</b>		<b>898.25</b>

**Anexo 02.** Cobertura de planta

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO	SUMA
	I	II	III	IV		
30 t/ha (T <sub>1</sub> )	0.65	0.68	0.69	0.65	<b>0.67</b>	<b>2.67</b>
25 t/ha (T <sub>2</sub> )	0.84	1.03	0.79	0.76	<b>0.85</b>	<b>3.41</b>
20 t/ha (T <sub>3</sub> )	0.86	0.96	0.70	0.68	<b>0.80</b>	<b>3.20</b>
Testigo (T <sub>4</sub> )	0.61	0.62	0.63	0.61	<b>0.62</b>	<b>2.47</b>
<b>PROMEDIOS</b>	<b>0.74</b>	<b>0.82</b>	<b>0.70</b>	<b>0.68</b>	<b>0.73</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>2.95</b>	<b>3.29</b>	<b>2.81</b>	<b>2.70</b>		<b>11.75</b>

**Anexo 03.** Diámetro de pella

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO	SUMA
	I	II	III	IV		
30 t/ha(T <sub>1</sub> )	15.53	14.05	9.90	9.50	<b>12.24</b>	<b>48.98</b>
25 t/ha (T <sub>2</sub> )	18.06	19.41	18.23	16.56	<b>18.07</b>	<b>72.26</b>
20 t/ha (T <sub>3</sub> )	18.10	19.47	18.73	16.24	<b>18.13</b>	<b>72.53</b>
Testigo (T <sub>4</sub> )	13.28	12.06	9.90	12.09	<b>11.83</b>	<b>47.33</b>
<b>PROMEDIOS</b>	<b>16.24</b>	<b>16.25</b>	<b>14.19</b>	<b>13.60</b>	<b>15.07</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>64.96</b>	<b>65.00</b>	<b>56.75</b>	<b>54.39</b>		<b>241.10</b>

**Anexo 04.** Peso de pella

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO	SUMA
	I	II	III	IV		
30 t/ha (T <sub>1</sub> )	0.51	0.53	0.48	0.64	<b>0.54</b>	<b>2.15</b>
25 t/ha (T <sub>2</sub> )	0.88	0.93	0.81	0.73	<b>0.84</b>	<b>3.35</b>
20 t/ha (T <sub>3</sub> )	0.95	1.13	0.85	0.76	<b>0.92</b>	<b>3.70</b>
Testigo (T <sub>4</sub> )	0.50	0.44	0.26	0.44	<b>0.41</b>	<b>1.64</b>
<b>PROMEDIOS</b>	<b>0.71</b>	<b>0.76</b>	<b>0.60</b>	<b>0.64</b>	<b>0.68</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>2.84</b>	<b>3.03</b>	<b>2.40</b>	<b>2.56</b>		<b>10.83</b>

**Anexo 05.** Peso de pelas por área neta experimental

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO	SUMA
	I	II	III	IV		
30 t/ha (T <sub>1</sub> )	4,91	3,94	3,81	4,62	4,32	17,28
25 t/ha (T <sub>2</sub> )	6,75	6,98	6,03	7,12	6,72	26,88
20 t/ha (T <sub>3</sub> )	7,50	7,25	7,18	7,51	7,36	29,44
Testigo (T <sub>4</sub> )	3,04	3,83	3,10	3,15	3,28	13,12
<b>PROMEDIOS</b>	<b>5,55</b>	<b>5,5</b>	<b>5,03</b>	<b>5,6</b>	<b>5,42</b>	<b>21,68</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>20,12</b>	<b>22,4</b>	<b>21,68</b>	

Figura 08. Reporte del análisis de suelos

