

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Efecto del guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor**

**(*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) en condiciones de fitotoldo.**

**Carahuain - Yanahuanca – Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

**Bach. Edith Lorem LOVATON VENEGAS**

**Asesor:**

**Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Efecto del guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor  
(*Brassica oleracea var. Botrytis L.*) en condiciones de fitotoldo.**

**Carahuain - Yanahuanca – Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Manuel LLANOS ZEVALLOS**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Alfredo Exaltación CONDOR PEREZ**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad

de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 108-2023/UIFCCAA/V**

---

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por

**LOVATON VENEGAS, Edith Lorem**

Escuela de Formación Profesional

**Agronomía – Pasco**

Tipo de trabajo

**Tesis**

**Efecto del guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor  
(*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) en condiciones de fitotoldo.**

**Carahuain – Yanahuanca – Pasco**

Asesor

**Mg. DE LA ROSA AQUINO, Fidel**

Índice de similitud

**23%**

Calificativo

**APROBADO**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 19 de diciembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

*Dr. Luis A. Huanoes Tovar*  
Director

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado con mucho cariño a mis padres, quienes hicieron un sacrificio enorme para darme una educación de valores e inculcarme en los estudios,

### **A MIS PADRES Y HERMANOS**

Por haberme forjado como la persona que somos en la actualidad, muchos de nuestros logros se lo debemos a ustedes. Por formarnos con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuanta nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos.

## **AGRADECIMIENTO**

¡A Dios! Por haber hecho posible la culminación de mis estudios universitarios.

Quiero dejar constancia de un sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Agronomía, por darme la oportunidad de estudiar y ser parte de ella, porque gracias a su cariño, guía, apoyo, amor, y confianza depositada hemos logrado terminar nuestros estudios que constituyen el regalo más grande que pudiéramos recibir por lo cual viviremos eternamente agradecidos.

Un sincero agradecimiento con todo cariño a los docentes de la Escuela de Agronomía Pasco por sus sabias enseñanzas y ejemplo como personas, de manera especial mi reconocimiento al Mg Fidel DE LA ROSA AQUINO asesor de la presente tesis, quien me guio en la planificación, desarrollo y culminación de esta tesis de título profesional.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Caserío de Carahuain comprensión del distrito de Yanahuanca, cuyo objetivo principal fue evaluar el efecto de aplicación del guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor (*Brassica oleracea var. botrytis*) en condiciones de fitotoldo en el caserío de Carahuain - Yanahuanca - Pasco, el diseño utilizado fue de Bloques Completos al Azar con factores de 2 x 3 (dos variedades de coliflor y tres aplicaciones de guano de islas), el guano de islas se aplicó en tres momentos; el primero a los 40 días del trasplante, el segundo a los 15 días del primero y el tercero a los 15 días del segundo, las dosis de guano de isla aplicadas son de 60,75 y 90 gramos por planta. De los resultados obtenidos en esta investigación, se establece que concerniente a la producción y variedades, la variedad de snowall obtuvo 65.74 t/ha, en cuanto al efecto del guano de islas la aplicación 3 t/ha obtuvo 58.06 t/ha, concerniente a las interacciones se precisa que la interacción variedad chou-fleur - 3000 k/ha de guano de islas obtuvo 73.89 t/ha, mientras que el T1 variedad snowball - 2000 k/ha de guano de islas, obtuvo el último lugar con 25.78 t/ha.

**Palabra clave:** Variedades de coliflor, dosis de guano de islas.

## ABSTRACT

The present research work was carried out in the Carahuain village in the Yanahuanca district, whose main objective was to evaluate the effect of applying island guano on the production of two varieties of cauliflower (*Brassica oleracea* var. botrytis) under conditions of phytototent in tha of Carahuain - Yanahuanca - Pasco, the design used was Complete Random Blocks with factors of 2 x 3 (two varieties of cauliflower and three applications of island guano), the island guano was applied in three moments; the first 40 days after transplanting, the second 15 days after the first and the third 15 days after the second, the doses of island guano applied are 60.75 and 90 grams per plant. From the results obtained in this research, it is established that regarding production and varieties, the Snowall variety obtained 65.74 t/ha, regarding the effect of island guano, the application of 3 t/ha obtained 58.06 t/ha, concerning The interactions indicate that the interaction variety chou-fleur - 3000 k/ha of island guano obtained 73.89 t/ha, while the T1 variety snowball - 2000 k/ha of island guano, obtained the last place with 25.78 t/ha.

**Keyword:** Cauliflower varieties, doses of island guano.

## INTRODUCCIÓN

La producción de hortalizas es un proceso que cada año adquiere importancia en la alimentación humana. La hortaliza que tiene gran importancia económica es la coliflor, ya que en los últimos años ha tenido una creciente demanda en el mercado y se ha convertido en un alimento imprescindible en la dieta de aquellos consumidores que optan por elegir productos que ayuden a mejorar su salud de manera natural (Alvarado, 2021). De igual manera, la mayor parte de agricultores y pequeños propietarios prefieren explotar cultivos de coliflor, pues se considerada el vegetal más refinado y delicado (Bhattacharjee & Singhal, 2018), se caracteriza por que el periodo vegetativo es corto y se puede cosechar más de una vez al año, alta productividad, mayor adaptabilidad en diferentes condiciones ecológicas, además tiene propiedades nutritivas y son anticancerígenas. A nivel mundial, el cultivo de coliflor ocupa una superficie aproximada de 700.000 hectáreas y una producción de 22.840.000 toneladas métricas, teniendo a China, India, México y Estados Unidos entre los diez principales países productores de este vegetal (Singh et al., 2018). Por lo tanto, el mantenimiento e incremento del cultivo de este vegetal es importante como fuente nutricional para los consumidores y fuente constante de ingresos económicos para los productores (Linardelli et al., 2018).

Midagri (2022) informa que mediante el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (*Agro Rural*), obtuvo una producción de 11.818,83 kilogramos y 37.557 unidades de hortalizas debido al empleo de 947 fitotoldos, ubicados a lo largo de 13 regiones del país.

La coliflor es una hortaliza que adquiere importancia en la dieta alimenticia por que posee alto valor nutricional en proteínas, grasa, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo, hierro, cenizas, vitamina C, agua y calorías, en tal sentido se recomienda su consumo en la dieta diaria para protegernos de diversas enfermedades, Cevallos (2013)

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 conlleva no solo a la generación de economía sino a la generación de 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 incorporación de abonos orgánicos como el guano de islas, estiércol descompuesto entre otros, mejora la producción de los cultivos, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos, obteniéndose beneficios económicos y ambientales, tiene un rol de mantenimiento de la fertilidad y humedad de aquellas chacras en donde se siembra la coliflor.

El propósito fundamental al realizar el presente trabajo es estudiar el efecto del guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor en condiciones de fitotoldo en Carahuain - Yanahuanca, así mismo el objetivo principal fue Evaluar el efecto de aplicación del guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor (*brassica oleracea var. botrytis*) en condiciones de fitotoldo. Carahuain - Yanahuanca - Pasco.

En la presente tesis en el capítulo I se presenta la identificación del problema a estudiar, se formuló los objetivos, se presenta la justificación de la investigación, así como también las limitaciones que se presentaron en la ejecución del experimento. El capítulo II describe los antecedentes, las bases teóricas científicas y se plantearon las hipótesis, también se presenta la operacionalización de variables. El capítulo III presenta la metodología detalladamente, la conducción y diseño de la investigación, la población

estudiada y la muestra, así como las técnicas, procedimientos de recolección y procesamiento de datos, los tratamientos utilizados, la selección, validación y confiabilidad de los instrumentos, también la orientación ética. El capítulo IV muestra los resultados y la discusión, así como también la prueba de hipótesis. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas.

## INDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**INDICE**

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	3
1.2.2. Delimitación Temporal.....	3
1.2.3. Delimitación Social .....	3
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos .....	4
1.4. Formulación de objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4
1.5. Justificación de la investigación.....	4
1.6. Limitaciones de la investigación .....	5

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	6
2.2. Bases teóricas científicas.....	7
2.3. Definición de términos básicos .....	22
2.4. Formulación de hipótesis.....	22
2.4.1. Hipótesis general .....	22
2.4.2. Hipótesis específicas .....	23
2.5. Identificación de variables.....	23
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	23

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de investigación .....	24
3.2. Nivel de investigación .....	24
3.3. Métodos de investigación.....	24
3.4. Diseño de investigación.....	25
3.5. Población y muestra .....	27
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	27
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. ....	29
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	29
3.9. Tratamiento estadístico.....	29
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica .....	29

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción de trabajo de campo .....	30
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	36
4.3. Prueba de hipótesis .....	57
4.4. Discusión de resultados .....	57

#### **CONCLUSIONES**

#### **RECOMENDACIONES**

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

#### **ANEXOS**

## INDICE DE TABLAS

Tablas 1. Métodos y resultados de los análisis .....	31
Tablas 2. Datos Meteorológicos .....	32
Tablas 3. Variancia para porcentaje de prendimiento .....	36
Tablas 4. Duncan para porcentaje de prendimiento .....	37
Tablas 5. Varianza para altura de plantas .....	37
Tablas 6. Duncan para el Factor A (variedades) para altura de planta .....	38
Tablas 7. Duncan para el factor B (Guano de islas) para altura de plantas .....	39
Tablas 8. Duncan para altura de plantas .....	39
Tablas 9. Varianza, número de hojas por planta.....	40
Tablas 10. Duncan para el Factor A (variedades) para número de hojas por planta.....	40
Tablas 11. Duncan para el factor B (Guano de islas) para número de hojas por planta.....	41
Tablas 12. Duncan para número de hojas por planta .....	41
Tablas 13. Varianza, Número de pellas por planta .....	42
Tablas 14. Duncan para el Factor A (variedades) para número de pellas por planta.....	43
Tablas 15. Duncan para el factor B (Guano de islas) para número de pellas por planta .....	43
Tablas 16. Duncan para número de pellas por planta .....	44
Tablas 17. Variancia para longitud de hojas .....	44
Tablas 18. Tabla de duncan para el Factor A (variedades) para longitud de hojas.....	45
Tablas 19. Duncan para el factor B (Guano de islas) para longitud de hojas .....	46
Tablas 20. Variancia para ancho de hojas .....	47
Tablas 21. Tabla de Duncan para el Factor A (variedades) para ancho de hoja .....	47
Tablas 22. Duncan para el factor B (Guano de islas) para ancho de hoja.....	48
Tablas 23. Duncan para ancho de hojas .....	48
Tablas 24. Variancia para diámetro de pellas .....	49
Tablas 25. de duncan para el Factor A (variedades) para diámetro de pellas.....	50
Tablas 26. Duncan para el factor B (Guano de islas) para diámetro de pellas.....	50
Tablas 27. Duncan para diámetro de pellas.....	50
Tablas 28. Variancia para producción de pellas por planta.....	51

Tablas 29. Duncan para el Factor A (variedades) para pellas por planta.....	52
Tablas 30. Duncan para el factor B (Guano de islas) para pellas por planta .....	52
Tablas 31. Variancia para producción de pellas por tratamiento .....	53
Tablas 32. Duncan para el Factor A (variedades) para producción de pellas por tratamiento .....	53
Tablas 33. Duncan para el factor B (Guano de islas) para producción de pellas por tratamiento .....	54
Tablas 34. de Duncan para peso de pellas por planta.....	54
Tablas 35. Variancia para producción por hectárea .....	55
Tablas 36. Duncan para el Factor A (variedades) para producción por hectárea.....	56
Tablas 37. Duncan para el factor B (Guano de islas) para producción por hectárea ....	56
Tablas 38. Duncan para producción por hectárea .....	56

## INDICE DE FIGURAS

Figuras 1. Croquis experimental .....	26
Figuras 2. Longitud de hojas .....	46

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

En la Región Pasco, como también en otras regiones aledañas del país, se encontró bajo rendimiento del cultivo de la coliflor debido a esto no cubre la demanda para el consumo del hombre, como se ha visto en cuanto a la producción de la coliflor lo que más se consume son las pellas, pero al observar en la producción se ve que las hojas también son importantes, en la mayoría de las cosechas, las hojas de la coliflor vienen hacer residuos que muchos productores no lo toman mucho interés por esta razón es importante un análisis bromatológico y/o químico en laboratorio sobre las hojas de la coliflor para de esta forma contribuir en la cosecha recogiendo tanto las (hojas, pellas).

La coliflor se siembra en muchos lugares del país especialmente en Lima, La Libertad, Junín y otros lugares, este cultivo se siembra en climas templados y templados fríos durante todo el año.

El guano de islas es un fertilizante orgánico, ecológico, biodegradable que mejora las condiciones físico-químicas y microbiológicas del suelo. Está

constituido por macro y micronutrientes como el nitrógeno, fósforo y potasio y en pequeñas cantidades calcio, magnesio y azufre, de igual manera contiene microelementos como el hierro, zinc, cobre, manganeso, boro y molibdeno convirtiéndose en el fertilizante orgánico más completo en lo concerniente a abonos orgánico, es preciso resaltar que su función en el suelo es enriquecer la microflora incrementando la actividad microbiana notablemente, lo que le confiere al suelo la propiedad de “organismo viviente”. Minagri (2014)

La canasta básica familiar se basa en productos andinos como: tubérculos, leguminosas, granos, cereales, hortalizas de diversas especies cada año se viene incrementando su consumo por la familia por su alto contenido de vitaminas, proteínas y otros que lo hacen fácilmente asimilable por el organismo humano, la coliflor se debe de consumir de muchas formas de preparación y es de fácil asimilación por el organismo. (Descos, 2008; Soluciones Prácticas 2012).

Otro factor importante a considerar son las condiciones climáticas locales; ya que, en altitudes mayores a 3900 m.s.n.m. se presentan periodos prolongados o intermedios de heladas y temperaturas bajas, que no permiten la producción agrícola durante todo del año, siendo la producción ganadera, la principal actividad de las familias. Morocco (s.f.)

El distrito de Yanahuanca ubicado en la provincia de Daniel Alcides Carrión región Pasco en las zonas alto andinas hay problemas por las temperaturas bajas, granizadas, heladas entre otros factores climáticos, que no permiten cultivarlas el cultivo a campo abierto, en tal sentido se ha visto por conveniente realizar la siembra en fitotoldos como una alternativa de producción de las hortalizas en campo cerrado con buen control de humedad y temperatura, de esa manera se diversifica el hábito de consumo de alimento de los pobladores

de las zonas alto andino y dar una oportunidad a los pobladores a realizar otros trabajos como la instalación de hortalizas en fitotoldos.

Con este antecedente se planteó la presente investigación, con la finalidad de utilizar diferentes dosis de guano de islas en dos variedades de coliflor en condiciones de fitotoldo, buscando mejorar la producción, incentivar la siembra de la coliflor con manejo orgánico, ya que la tendencia mundial esta hacia la reducción de agroquímicos, siendo tóxicos para la salud de los consumidores y el medio ambiente.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **1.2.1. Delimitación Espacial**

Esta investigación se llevó a cabo en el Caserío de Carahuain, Distrito de Yanahuanca, Provincia de Daniel Alcides Carrión y Región Pasco.

### **1.2.2. Delimitación Temporal**

El presente trabajo de investigación se realizó desde el 31 de octubre del 2022 al 30 de marzo del 2023 (durante 5 meses).

### **1.2.3. Delimitación Social**

Este trabajo es para todas las personas interesadas en la lectura y en la investigación.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿En qué medida influye el guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor en condiciones de fitotoldo en el Caserío de Carahuain - Yanahuanca?

### **1.3.2. Problemas específicos**

¿En qué medida influye el guano de islas en la conducta agronómico de dos variedades de coliflor en condiciones de fitotoldo en el Caserío Carahuain - Yanahuanca?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de aplicación del guano de islas en la producción de dos variedades de coliflor (*brassica oleracea var. botrytis*) en condiciones de fitotoldo en el Caserío Carahuain – Yanahuanca – Pasco.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

Evaluar el efecto de aplicación del guano de islas en el comportamiento agronómico de dos variedades de coliflor (*brassica oleracea var. botrytis*) en condiciones de fitotoldo en el Caserío de Carahuain – Yanahuanca – Pasco.

Establecer el efecto de las interacciones entre la aplicación de tres dosis de guano de islas en dos variedades de coliflor en el Caserío de Carahuain y distrito de Yanahuanca.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Científica**

Se proyecta conocer el comportamiento del guano de isla en la producción de dos variedades de coliflor, de manera que se pueda promover su uso en la producción, rendimientos y la conservación del medio ambiente.

### **1.5.2. Económico**

Con la aplicación de guano de isla se pretende reducir el costo de producción e incrementar los rendimientos de la coliflor, mejorando los ingresos económicos del agricultor.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron las siguientes limitaciones:

- Agua para el riego por que no se tiene en gran cantidad
- Cambio climático (la temperatura descendía fuerte por las lluvias intensas)
- Vías de transporte (no ingresan hasta el terreno que hemos utilizado para la investigación)
- Transporte (no hay movilidad a diario, lo que se traslado es con caballos desde la carretera central que va a Yanahuanca)
- Traslado del guano de isla
- Las vías de comunicación ya que debido a que se realizó en épocas de invierno, hay días no había la cobertura.
- Acceso a internet (nos trasladamos a la provincia para acceder a información que necesitábamos)
- Y entre otros

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

Arguezo (2020), realizó un trabajo de investigación con el fin de evaluar los 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”, donde al finalizar el trabajo se concluye que al aplicar estiércol compostado de (*Cavia porcellus*), en altura de planta, con 30 t/ha obtuvo 61,38 cm, en cuanto a diámetro de pella con 20 t/ha obtuvo 18,14 cm y en el rendimiento con 20 t/ha obtuvo 6 8148kg/ha.

Quisocala, (2015) en “Efecto de humus de lombriz y te de compost en el rendimiento de coliflor (*brassica oleracea l. Var. Botrytis*)”, donde realizado el trabajo de investigación con humus de lombriz y al finalizar dicho trabajo concluye que en el rendimiento con 8 t/ha. obtuvo 58.528 t/ha.

Silva, (2010) en “Evaluación de la eficacia de tres fertilizantes orgánicos con tres diferentes dosis en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de coliflor

*(Brassica oleracea Var. Botrytis)*” la aplicación del abono orgánico Ferthigue con nivel alto 300 Kg/ha de N, muestra la mayor altura con 62,08 cm, número de hojas 21,00 hojas/planta, peso de la pella con 1149.42 g, diámetro de la pella 17.06 cm, rendimiento de 47.89 t/ha”.

Mendez (2017) en “Efecto del guano de isla con vicia (*vicia sativa l.*) en el rendimiento del cultivo de quinua (*chenopodium quinoa w.*) en condiciones de secano”, nos menciona que obtuvo con 20 kg/ha. de guano de isla con vicia para altura de planta, 76.38 cm, para longitud de panoja 55.61 cm y el rendimiento del cultivo obtuvo 8.52 t/ha.

Delgado (2009) en “niveles de guano de isla y formas de control de malezas en el rendimiento de la col (*brassica oleracea l*) canaan 2750 msnm Ayacucho”, nos menciona que con 3 t/ha. de guano de isla para longitud de hojas 26.81 cm y el rendimiento obtenido es de 33.33 t/ha.

Vásquez, Santos y salinas (2020) en “el guano de isla y su efecto en el rendimiento de la col (*brassica oleracea l*) variedad lombarda (*capitata f. rubra*) en Colicocha Huánuco”, donde al finalizar el trabajo se concluye que con 5 t/ha. de guano de isla para peso de pellas obtuvo 4,15 kg/ha. y el rendimiento obtenido es de 70550,00 kg/ha.

## **2.2. Bases teóricas científicas**

### **2.2.1. Origen**

El origen de la coliflor se remonta a la col silvestre (*Brassica oleracea L.* var. *sylvestris L.*). Esta col silvestre es una planta que según estudios detallados sobre filogenética molecular, análisis de diversificación y biogeografía histórica se originó en la intersección entre la península arábiga y el norte de África (región saharosindiana) hace 24 millones de años (Singh et al., 2018).

### 2.2.2. Clasificación taxonómica

Chamorro (2018), señala que la clasificación botánica de la coliflor es la siguiente:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Brassicales
Familia:	Brassicaceae
Género:	Brassica
Especie:	Olearacea
Nombre científico:	<i>Brassica oleracea</i>

Nombre común Coliflor

### 2.2.3. Características agronómicas

Es una planta de producción anual o bianual, se consume en estado de inflorescencia madura en diferentes formas de preparación puede crecer hasta 4 a 8 cm, en el suelo presenta raíces secundarias que raramente se ramifican, por lo que su sistema radicular es bastante reducido en comparación con la parte aérea, el tallo alcanza un grosos de 4 - 8 cm. de diámetro, donde se insertan las hojas y que protegen a las inflorescencias del sol. Los colores de las coliflores van desde el azulado al verde. Sus hojas pueden ser lanceoladas o redondeas, según las variedades y estar más o menos erectas. Sin embargo, todas se caracterizan por poseer un nervio central muy ahusado del que nacen otras laterales más pequeñas. En el cultivo se diferencian tres fases: Juvenil, inducción floral y formación de la inflorescencia a partir de las sustancias de reserva. Vila (2015).

#### **2.2.4. Valor Nutritivo**

Valadez (1993) afirma, que el cultivo de la coliflor tiene compuestos orgánicos e inorgánicos los cuales se encuentran en 100 gr. De tejido o parte comestible de coliflor, también indica que la coliflor tiene una aportación casi nula de vitamina A comparada con el brócoli; sin embargo, con respecto a los demás compuestos casi son iguales.

El Coliflor es una hortaliza que tiene valoración nutritiva porque muestra dentro de sus características ser rica en ciertas vitaminas, algunos minerales y sobre todo en fibra, el cual lo hace ser preferida en ensaladas por sus beneficios en la digestión ya que la mejora y a la vez ofrece buen rendimiento (Coronado, 2015).

#### **2.2.5. Descripción botánica**

##### **2.2.5.1. Sistema radicular**

El sistema radicular es ramificado y profundo (0.50 m y 1.10 m de profundidad) que le permite un buen anclaje y alta capacidad de absorción de agua y nutrientes. Además, se adaptan a la mayoría de suelos, pero prefieren aquellos que no sean muy ligeros y uniformes, y con un pH de 6 a 7.5 (Rojas & Cárcamo, 2017).

##### **2.2.5.2. Tallo**

Tiene tallos cilíndricos, cortos, carnosos y gruesos que nacen de axilas foliares formando inflorescencias, una central y otras laterales (Rojas & Cárcamo, 2017).

##### **2.2.5.3. Hojas**

Son elípticas, lobuladas, con peciolo cortos de color verde oscuro, con nervios marcados y cubiertos de cera. La función que cumplen

es la protección de la pella de la luz solar, impidiendo el desarrollo de la clorofila (Encarnación & Briceño, 2020).

#### **2.2.5.4. Inflorescencia**

También llamado pella, es un grupo de capullos florales apretados que no se han desarrollado completamente. Es compacta, densa, apelmazada, esférica, de color blanco, con un tamaño de hasta 30 cm de diámetro y peso promedio de 300-1.200 gramos. (Encarnación & Briceño, 2020).

#### **2.2.5.5. Fruto**

Valadez (1994), menciona que el fruto es una silicua de color verde oscuro cenizo que mide en promedio de 3 a 4 mm y que contiene las semillas.

Toledo (1995), indica que el fruto es una silicua con más de diez semillas, dehiscente cuando madura.

### **2.2.6. Factores edafoclimáticos**

#### **2.2.6.1. Temperatura**

La familia de las Brassicaceae es bastante resistente al frío, por lo que están bien adaptadas a la producción de temporada fría. Sin embargo, cada cultivo tiene su propia tolerancia a la temperatura. La temperatura apropiada para cada fase de desarrollo del cultivo de coliflor es:

- La germinación de la semilla se produce a los tres o cuatro días de la siembra, donde se requiere de temperaturas mínimas, óptimas y máximas de 7°C y 29 °C, respectivamente.

- Durante la fase inicial de crecimiento, las temperaturas deber ser moderadas, siendo la óptima y máxima situada entre 15 y 22 °C. Pues, si se tienen temperaturas menores a estas se puede iniciar la inducción floral prematura.
- Para la inducción floral se requiere de temperaturas que permanezcan durante un período de tiempo prolongado no tan caluroso, si las temperaturas se elevan superiores a los 15 °C, se producen efectos negativos en la formación de las pellas.
- En la última fase de crecimiento la temperatura no tiene mayor relevancia, salvo cuando haya heladas fuertes y prolongadas pueden dañar las pellas.
- En la formación de la pella la temperatura tiene mayor importancia, ya que de 8 a 10 °C se tiene un crecimiento satisfactorio. (Sergi, 2022)

#### **2.2.6.2. Suelo**

Se adapta muy bien en suelos porosos, ricos en materia orgánica y no húmedos, pero con la capacidad de retener la humedad del suelo. El pH del suelo tiene que estar en un rango de 5.8 a 6.2, ya que la coliflor es sensible a cambios de pH debido a desordenes fisiológicos por falta de nutrientes (Chamorro, 2018). También, la coliflor se desarrolla muy bien en terrenos cuya composición tiene del 30 al 50% de arena con un contenido de limo entre el 25 al 60% (Condori, 2019)

#### **2.2.7. Variedades**

La elección de una variedad a sembrarse en un lugar determinado es determinante para la obtención de rendimientos altos de producción. Rojas & Cárcamo (2017), menciona que existen variedades de coliflor que pueden

agruparse en función a distintos criterios. Según al color de la pella se clasifican en:

- Coliflor blanca: El color se debe a que no hay ingreso de rayos solares, por lo que no se desarrolla la clorofila que da el color verde a los vegetales
- Coliflor verde: Esta variedad deja pasar los rayos solares sobre la inflorescencia y se desarrolla clorofila. Son más aromáticas y tienen mayor porcentaje de vitamina C
- Coliflor morada: Color violáceo se debe a que contiene un pigmento natural denominado antocianina.

Maroto (1995), clasifica a las variedades de coliflor en;

- Variedades de ciclo corto y recolección estival y otoñal (mediados de otoño): su ciclo se desarrolla entre 45 y 90 días tras la plantación, suelen poseer una pella tierna.
- Variedades de ciclo largo, cuya recolección se efectúa entre mediados del invierno y el principio de primavera: su ciclo es muy largo tardando en cubrirlo entre 4 a 6 meses tras la plantación, la pella floral es muy compacta son resistentes al frío.

Vigliola (1992) clasifica, los cultivares de coliflor en cuatro grupos:

- Los que no requieren frío, temperaturas apenas por encima de 20 °C y son resistentes al calor; Snow Ball A. (Bola de nieve).
- Los que requieren poco frío y son moderadamente resistentes al calor (necesitan algunas semanas de temperatura cercanas a 15 °C a la noche) ejemplo: extra early snow ball (Bola de nieve extra temprana)
- Los que requieren de frío intermedio ejemplo; bola de nieve.

- Los que necesitan alta nieve de frío o coliflores bienales bajo condiciones climáticas templadas. Son las coliflores de invierno, la temperatura óptima oscila entre 5 y 10 °C ejemplo: gigante de Nápoles.

## **2.2.8. Tecnología de producción**

### **2.2.8.1. Preparación de terreno**

Durante la preparación del terreno para la instalación de la coliflor en primer lugar se realiza la nivelación del terreno que evite desniveles y poder realizar riegos uniformes, luego la pasada de rastra a una profundidad de 30 – 40 cm previa aplicación de estiércol descompuesto y al finalizar el desterronado de la misma. (Encarnación, 2014).

### **2.2.8.2. Distanciamiento**

Haro y Maldonado (2009), mencionan que la coliflor crece muy bien a distancias de 0.30 – 0.50 m entre plantas cuando la cosecha se realiza en invierno y de 0,25 m entre plantas cuando las cosechas están proyectadas para verano. En ambos casos, la distancia entre hileras deberá ser 0,7 m.

### **2.2.8.3. Almacigo**

Es un lugar que se destina especialmente para realizar la siembra en pequeños surcos y transcurrido un tiempo realizar el trasplante a campo definitivo. También puede realizar el almacigo en recipientes de polietileno que contienen un sustrato hortícola de tipo estándar a base de una mezcla de turbas. Después, estas bandejas son llevadas a la cámara de pre-germinación, de las cuales emergen plántulas de coliflor que serán trasplantados en un invernadero (Cevallos, 2013).

El trasplante se realiza sobre surcos elevados, empleando una densidad de plantación de 4 plantas/m<sup>2</sup> (Encarnación, 2014). De los ensayos realizados con variedades de híbridos y diversos marcos de plantación, se puede recomendar que la distancia óptima para cultivar coliflor en las condiciones y clima de Ecuador es de 60 cm entre surcos y 40 cm entre plantas (Cuadrado, 2015).

#### **2.2.8.4. Fertilización**

El cultivo de la coliflor es muy exigente en relación a la fertilidad del suelo y a la nutrición nitrogenada (Cuadrado, 2015). Se debe tener en cuenta que cuando se aplica estiércol descompuesto la cantidad de nitrógeno debe de reducirse, el fósforo es importante para el desarrollo de las raíces y las condiciones de suelo fresco y húmedo, y un exceso de potasio puede provocar un aumento de las quemaduras en las puntas, (internas y/o externas). (Department of Agriculture Forestry and Fisheries, 2012).

#### **2.2.8.5. Labores culturales**

##### **a) Riegos**

Se debe evitar el contacto directo del agua con la base de la planta, para evitar enfermedades fungosas (Cuadrado, 2015). Guamán (2013), añade que la coliflor demanda más de agua que el brócoli, por esto, se suele aplicar de 8-14 riegos con una frecuencia semanal.

##### **b) Deshierbo**

Este proceso consiste en la eliminación de malezas que compitan por luz, humedad o nutrientes con el cultivo de coliflor, la cual se realiza únicamente de manera manual o mecánica. Una buena estrategia de

control de más hierbas consiste en el laboreo adecuado del suelo y rotación de cultivos (Cuadrado, 2015). También, Infoagro (2006) recomienda el uso de herbicidas selectivos empleados en pre y post trasplante del cultivo y/o a través de escardas mecánicas con aporcado a los 15 o 30 días del trasplante.

#### **2.2.8.6. Recojo**

El período de cosecha es crítico, si el tiempo es el ideal la cosecha será de buena calidad, pero si es tardía se pierde el color, la compactación y textura, haciendo que se pierda la calidad comercial (Cuadrado, 2015). Generalmente, esta hortaliza puede cosecharse a los 90 y 120 días después del trasplante dependiendo del clima y la variedad. La cosecha se efectúa cuando la pella sea lo más compacta, blanca, de superficie redondeada y pareja posible. Entonces, se corta por encima de la cabeza con una parte del tallo y las hojas que la envuelven para que proteja la pella en el transporte al mercado (Encarnación, 2014).

#### **2.2.9. Guano de islas**

##### **2.2.9.1. Características generales**

El guano de islas es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo por su alto contenido de nutrientes. Éste es una mezcla de excrementos de aves, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc., el cual experimenta un proceso de fermentación sumamente lento, lo cual permite mantener sus componentes al estado de sales. Una de sus principales propiedades es que conserva un lugar de preferencia entre los abonos orgánicos comerciales debido a su producción y a sus cualidades fertilizantes excepcionales (Guerrero, 1993; citado por Miyashiro, 2014).

El guano de isla es una mezcla de excrementos de aves, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc. Las cuales entran a un proceso de fermentación sumamente lento, permitiendo mantener sus componentes al estado de sales. Es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo por su alto contenido de nutrientes. El guano de isla aporta el nitrógeno bajo tres modalidades: en forma nítrica 0,1%, en forma amoniacal 3,5% y en forma orgánica 10-12% (Torres, 2006; citado por Mamani, 2016).

Según Villagarcía y Aguirre (1994) citados Miyashiro (2014) explican que el guano de islas puede clasificarse de acuerdo a su composición en 3 tipos:

Bertrán (1992) menciona que según su composición existen tres tipos.

**a. Rico en nutrientes**

Este tipo de guano se localiza en las capas medias o recientes de color amarillento y grisáceo, se caracteriza por sus olores de vapores amoniacales

Su composición

Nitrógeno (N), de 9 a 15 % (promedio 12 %), existe bajo tres formas posibles en proporciones variables. Orgánica (8 a 10 %) especialmente el ácido úrico, amoniacal (4 a 4,5 %) cloruro y bicarbonato de amoniacal,

Ácido fosfórico ( $P_2O_5$  8 %) del cual el 90 % es rápidamente asimilable dependiendo de las condiciones del medio (suelo y clima).

Potasio soluble.

**b. Pobre en nutrientes**

Su contenido de elementos es la siguiente:

Nitrógeno 1 a 2 %

Ácido fosfórico 16 a 20 %

Potasa 1 a 2 %

CaO 16 a 19 %

Existen dos clases de guano de isla pobre:

Guano pobre tipo A: molido

Guano pobre tipo B: bruto

**c. Balanceado**

De formación antigua, llamada también fosfato y de explotación limitada, su contenido de elementos es la siguiente:

Nitrógeno 12 %

Ácido fosfórico 16 a 20 %

Potasa 2 %

Ministerio de Agricultura (2007) menciona que, el guano de las islas es el producto de la acumulación de deyecciones (estiércoles) de las aves marinas, como el guanay, piquero y el alcatraz (pelicano) que se alimentan de la anchoveta, pejerrey, Lorna, jurel, liza, machete, sardinas, etc., formando así gigantescos laboratorios biológicos naturales (Islas Guaneras), que nos entregan el único fertilizante natural del mundo: "el guano de las islas del Perú".

**2.2.9.2. Propiedades del guano de isla**

Gros citado por Casas (2007), manifiesta que el Guano de Isla conserva un lugar de importancia entre los abonos comerciales, debido a

su producción y sus cualidades fertilizantes excepcionales. Se presenta como un material amarillento grisáceo y cuando es molido presenta una coloración amarilla pálido o marrón claro. Tiene un olor característico de vapores amoniacales que se forma por fermentación del guano de aves, aporta macro y micronutrientes a las plantas.

Entre sus propiedades importantes tenemos:

- Es un abono natural y completo, contiene todos los nutrientes que las plantas requieren para su normal crecimiento y desarrollo.
- Es un producto ecológico, no contamina el medio ambiente.
- Es biodegradable.
- Incrementa la actividad microbiana del suelo.
- Es un mejorador ideal de los suelos.
- Es soluble en agua y de fácil asimilación por las plantas.
- No requiere agregados.
- No deteriora los suelos ni los convierte en tierras salitrosas.

### **2.2.9.3. Peculiaridades del guano de isla.**

PROABONOS (2007), señala las siguientes características:

#### a) Características físicas:

- El Guano de Isla se presenta en forma de polvo de granulación uniforme.
- De color gris amarillento verdoso.
- Con olor fuerte a vapores amoniacales.
- Contiene una humedad de 16-18 %.

#### b) Características químicas

El Guano de Isla es un abono orgánico natural completo, real para el buen crecimiento, desarrollo y producción de cosechas rentables. Viene Siendo utilizado en la producción orgánica de diferentes cultivos, con buenos resultados.

c). Contenido de nutrientes:

El Guano de Isla contiene:

- Macronutrientes: nitrógeno, fósforo y potasio.
- Elementos secundarios: calcio, magnesio y azufre.
- Micronutrientes: hierro, zinc, cobre, magnesio, boro.

#### **2.2.9.4. Efecto del guano de las islas sobre el suelo**

Ministerio de Agricultura (2018), explica que tiene los siguientes efectos en las plantas:

##### **Propiedades físicas**

- Mejora la estructura de los suelos arenosos y arcillosos.
- Incrementa la formación agregados del suelo (arenoso).
- Retiene y absorbe la humedad
- Suelos arcillosos compactados, los hace friables (los suelta), más fácil de trabajar
- Mejora el intercambio gaseoso

##### **Propiedades químicas**

- La materia orgánica mediante el proceso de mineralización libera nutrientes para las plantas - Por el proceso de humificación se forman sustancias húmicas, que mejoran la adsorción de nutrientes y absorción de agua
- Incrementa la Capacidad de Intercambio Catiónico – CIC

- Aumenta el poder tampón buffer del suelo
- Modifica el color, suelos oscuros generalmente es indicador de presencia de humus y buena fertilidad natural
- Promueve la formación de quelatos

### **Propiedades biológicas**

- El suelo tiene vida, esta acepción se basa en la intensa actividad de la microflora, mediante su metabolismo realizan una serie de reacciones bioquímicas, transformándose en millones de laboratorios biológicos
- Incrementa la actividad biológica
- Incrementa la población de microorganismos fijadores libres de Nitrógeno (Azotobacter) que fija el nitrógeno del aire
- Producen sustancias activadoras de crecimiento, como el ácido indol acético

#### **2.2.9.5. Utilización como abono**

Davelouis (1991) menciona que para que el guano de islas se descomponga en el suelo, esta debe poseer cierta flora microbiana, la cual varía considerablemente según el tratamiento que este ha sufrido, así el guano de islas secado al homo contiene pocos micro elementos, siendo el fresco rico en nitro bacterias. Al ser usado el guano es necesario realizar un riego, de preferencia por aspersion, a fin de asegurar su penetración hasta el contacto con las raíces. A pesar que la materia orgánica del guano se nitrifica rápidamente en los suelos, es deseable para iniciar la nutrición nitrogenada en las plantas, aplicarlos conjuntamente con el guano, un tercio del nitrógeno bajo las formas de nitrato de preferencia salitre potásico a fin de compensar parcialmente la pobreza del guano en potasio.

La asociación de guano de islas y abonos verdes, es excelente para elevar rápidamente el contenido de un suelo en materia orgánica.

## **2.2.10. Fitotoldo**

### **2.2.10.1. Concepto**

FAO (2021) indica que el fitotoldo se caracteriza por presentar un techo transparente es de un material que permite pasar la luz solar, facilitando las acumulaciones de calor durante el día y desprendiendo lentamente por la noche, cuando las temperaturas descienden drásticamente, permite controlar el ambiente interno, modificando el clima y creando condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo de los cultivos en cualquier época del año. De esta manera, las temperaturas al interior del invernadero durante la noche siempre serán mayores que las de afuera.

### **2.2.10.2. Uso de los fitotoldos**

- Se puede sembrar todo tipo de hortalizas durante todo el año.
- Protege a las hortalizas de las condiciones ambientales desfavorables como granizadas y heladas que se presentan en la zona.  
  
Se acelera el crecimiento en el interior por el control de la temperatura y humedad, cosechando en tiempo relativamente corto.
- La presencia de plagas y enfermedades se control con mucha facilidad.
- Las hortalizas están menos expuestas a la contaminación del medio ambiente.

### **2.2.10.3. Construcción de fitotoldos**

Arriagada (2005), menciona que, los fitotoldos, son lugares habilitados con plástico agrícola que filtran los rayos solares y que permiten conservar el calor del día para las noches de heladas, que se han convertido en una solución para los cultivos de hortalizas y verduras en estas zonas de cambios bruscos de temperatura que impiden el crecimiento de estos alimentos, no se corre ningún peligro para el consumidor. Las verduras y las frutas cosechadas en el fitotoldo son perfectamente sanas y no producen ningún tipo de enfermedad a las personas que la consumen.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1 Guano de islas**

Es un fertilizante natural y completo. Contiene todos los nutrimentos que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo. Pro Abonos (2007)

### **2.3.2 Fitotoldo**

Guía Almería (2002); Lo define como un recinto cerrado o delimitado por una estructura de madera o metal cubierta por vidrio o plástico transparente, en cuyo interior se desarrolla un cultivo en condiciones controladas.

### **2.3.3 Pellas**

Es un conjunto de tallitos de la coliflor que se une y es aprieta, regularmente en forma de redondo.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La aplicación del guano de islas en condiciones de fitotoldo mejora el rendimiento de dos variedades de coliflor en condiciones agroecológicas de Carahuain- Yanahuanca-Pasco.

### 2.4.2. Hipótesis específicas

La aplicación del guano de islas en condiciones de fitotoldo mejora las características agronómicas de dos variedades de coliflor en condiciones agroecológicas de Carahuain- Yanahuanca-Pasco.

### 2.5. Identificación de variables

- Variable Dependiente: Rendimiento de coliflor

Variable Independiente: Dosis de guano de islas

### 2.6. Definición operacional de variables e indicadores.

Variables	Indicadores	unidad de medida
Variable independiente	2,000 k/ha	k/ha
Dosis de guano de islas	2,500 k/ha	k/ha
	3,000 k/ha	k/ha
Variable dependiente	Porcentaje de prendimiento	%
Rendimiento de la coliflor	Altura de plantas	cm
	Número de hojas por planta	Hojas por planta
	Número de pellas por planta	Pellas por planta
	Longitud de hojas	cm
	Ancho de hojas	cm
	Diámetro de pellas	cm
	Peso de pellas por planta	kg
	Peso de pellas por hectárea	t/ha

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación es aplicado, porque genera conocimientos tecnológicos expresados en el empleo de guanos de aves a la solución del problema de los bajos rendimientos que obtienen los agricultores dedicados en el cultivo de la coliflor en el Caserío de Carahuain, distrito de Yanahuanca.

#### **3.2. Nivel de investigación**

El nivel de investigación del presente trabajo de investigación fue experimental, orientado a evaluar el efecto del guano de islas a diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de la coliflor en condiciones de secano.

#### **3.3. Métodos de investigación**

El método de investigación utilizado en el presente trabajo de investigación fue el método científico experimental, cuyo procedimiento nos permitió validar la producción de la coliflor con insumos orgánicos como el guano de islas.

### 3.4. Diseño de investigación

Se utilizó el diseño de parcelas completos randomizados distribuidos en una factorial de 2x3 (dos variedades de coliflor y tres dosis de guano de islas) con seis tratamientos y tres bloques, con el programa infostat.

#### 3.4.1. Factores en estudio

<b>A.</b>	Variedades de coliflor	<u>Clave</u>
-	Snowball	A 1
-	Chou-fleur cavolfiore	A 2
<b>B.</b>	Dosis de guano de islas	
-	2,000 k/ha	B 1
-	2,500 k/ha	B 2
-	3,000 k/ha	B 3

#### C. Detalle de aplicación de dosis de guano de isla

Tratamiento	kg/ha.	kg/parcela	gr/planta
T1	2,000	4.32	60
T2	2,500	8.2	75
T3	3,000	9.72	90
T4	2,000	4.32	60
T5	2,500	8.2	75
T6	3.000	9.72	90

#### 3.4.2. Campo Experimental:

##### Del campo experimental

Largo:	11.80 m
Ancho:	10.00 m
Área total:	118,00 m <sup>2</sup>

Área experimental: 97.20 m<sup>2</sup>

área neta experimental; 45.00 m<sup>2</sup>

### **Bloques**

Largo: 10.80 m

Ancho: 3.00 m

Total: 32.40 m<sup>2</sup>

N° de parcela por bloque: 06

### **Parcela**

Largo: 1.80 m

Ancho: 3.00 m

Área neta: 5.40 m<sup>2</sup>

Área neta experimental: 2.5 m<sup>2</sup>

### **Surco**

Surco/parcela neta: 03

Surco/bloque: 18

Distancia entre suco: 0.60 m

Distancia entre plantas: 0.50 m

### **Figuras 1. Croquis experimental**

I	101	102	103	104	105	106
II	202	203	204	205	206	201
III	303	304	305	306	301	302

† Área total: 118.00 m<sup>2</sup>

‡ Área experimental	97.20 m <sup>2</sup>
‡ Área neta experimental	45.00 m <sup>2</sup>

### **3.5. Población y muestra**

#### **a. Población:**

Estuvo conformado por 324 plantas de coliflor después del trasplante en fitotoldo, en el Caserío de Carahuain, Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión y Región Pasco.

#### **b. Muestra:**

Conformado por 2 Plantas de coliflor por cada tratamiento y haciendo un total de 36 plantas del total del experimento.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Registro de Datos:**

Se evaluaron las siguientes variables:

##### **1. Porcentaje de prendimiento (%)**

Esta labor se realizó contabilizando el número de plántulas prendidas, a los 15 días del trasplante por cada tratamiento para luego ser expresadas en porcentaje.

##### **2. Altura de plantas (cm)**

Se realizó cuando alcanzo la madurez fisiológica de las 36 plantas de coliflor de todo el experimento, esta labor se realizó desde el cuello de la raíz hasta donde empieza la formación de la pella, con una cinta métrica, se sumaron y se obtuvo el promedio por planta y los resultados se expresarán en metros.

##### **3. Número de hojas por planta (unidad)**

Se contaron el total de las hojas por planta de coliflor en los diferentes tratamientos, cuando la planta ya había alcanzado su madurez fisiológica.

**4. Número de pellas por planta (unidad)**

Esta labor se realizó cuando las pellas estaban aptas para la cosecha, una vez cosechada se procedió a contar el número de pellas de cada cabeza y también de cada tratamiento de estudio.

**5. longitud de hojas (cm)**

Se realizó midiendo el largo de cada hoja presente en una planta, evaluando 2 plantas por tratamiento, esta evaluación se realizó al finalizar la cosecha y los resultados se expresados en cm.

**6. ancho de hojas (cm)**

Se realizó midiendo el ancho de cada hoja presente en una planta, evaluando cinco plantas por unidad experimental, esta evaluación se realizó al finalizar la cosecha y los resultados se expresados en cm.

**7. Diámetro de las pellas (cm)**

Se realizó tomando la medida con vernier partiendo de un extremo a otro de la cabeza de las pellas, una vez realizado la cosecha, se sumaron todos los datos y se obtuvo el promedio por pella expresado en centímetros.

**8. Peso de pellas por planta (kg)**

Para esta medición se utilizó una balanza de precisión, registrando el peso de cada una de las inflorescencias consideradas aptas para la comercialización, se sumó cada dato y se obtuvo el promedio por pella expresado en kilos.

**9. Rendimiento (t/ha)**

Una vez cosechada la coliflor se procedió a pesar las plantas de la parcela experimental, sumando al final los resultados de todos los recojos efectuados. Este dato se llevó t/ha mediante una regla de tres simples. El rendimiento se expresó en t/ha.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.**

Se usaron balanza de precisión, vernier milimétrico, regla métrica, fichas de evaluación, datos meteorológicos del SENAMHI y se utilizó el coeficiente de variabilidad (C.V) para la confiabilidad, expresado en % al 0.00%. Según Calzada (2007), son aceptables valores menores a 30%. para este tipo de trabajo.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Los datos fueron analizados mediante la prueba de Análisis de varianza (ANVA), para calcular la prueba de significación Duncan se utilizó en Sowntare Infostat.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

N°	Variedad por dosis	Tratamiento
1	A1B1	1
2	A1B2	2
3	A1B3	3
4	A2B1	4
5	A2B2	5
6	A2B3	6

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

Demostrar nuestra sinceridad en todo el proceso de la investigación, teniendo en cuenta los valores y creencias de la originalidad y el estado de referencias en cuanto a las citas de otros autores respecto al tema.

#### **3.10.1. Autoría**

Se puede precisar con claridad que el Bach, Edith Lorem LOVATON VENEGAS es el autor del mencionado trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción de trabajo de campo**

##### **4.1.1. Ubicación del campo experimental**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el caserío de Carahuain del distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión y Región Pasco.

##### **4.1.2. Ubicación Política**

Región	: Pasco
Provincia	: Daniel Alcides Carrión
Distrito	: Yanahuanca
Lugar	: Caserío Carahuain

##### **4.1.3. Análisis de suelos**

Para determinar la fertilidad del suelo, se realizaron mediante los análisis físicos y químicos respectivos, siendo su primera fase el muestreo, se tomó 4 muestras en zig-zag de todo el campo experimental de 250 g cada uno, siendo en total 1 kg de muestra representativa, de acuerdo a las normas establecidas.

El análisis de dicho suelo se llevó a cabo en el Laboratorio de suelos y fertilizantes de INIA Santa Ana – Huancayo.

**Tablas 1. Métodos y resultados de los análisis**

ANÁLISIS MECÁNICO	RESULTADO	RESULTADO
Arena	36.40%	
Limo	33.60%	Franco Arenoso
Arcilla	30.00%	
ANÁLISIS QUÍMICO		
Materia orgánica	4.20%	Alto
Nitrógeno	0.20%	Medio
Reacción del suelo	6.20%	Neutro
ELEMENTOS DISPONIBLE		
Fósforo	2.20 ppm	Medio
Potasio	160 ppm	Medio

#### **4.1.4. Interpretación de resultados**

El suelo es de una textura de Franco Arenoso, su reacción es neutro, materia orgánica alto, Nitrógeno total, Fósforo y Potasio medio. Por lo tanto, la fertilidad del suelo se puede estimar como normal y éste responde al abonamiento orgánico del suelo.

#### 4.1.5. Datos climatológicos

**Tablas 2. Datos Meteorológicos**

---

Meses	Temperatura	Temperatura	Humedad
	Máximo	Mínimo	<u>Relativo</u>
Junio	27.8	18.7	82.5
Julio	28.5	20.5	88.6
Agosto	26,4	19.7	80.7
Setiembre	25.7	20.3	81.5
Octubre	25.6	18.8	80.8

FUENTE: SENAMHI (2023)

En el mes de julio se registra la mayor temperatura con 28.5 °C, mientras la menor temperatura se presentó durante el mes de octubre del mismo año con 18.8 °C. La humedad relativa oscila entre 80.7 y 88.6% no se tomó en cuenta la precipitación por que el trabajo se realizó en fitotoldo.

#### 4.1.6. Conducción del experimento

##### 4.1.6.1. Cama de almacigo

Esta labor se llevó a cabo el 31 de octubre del 2022 donde el sustrato para realizar la siembra de las semillas se preparó con tres partes de suelo, una parte de materia orgánica obtenidos del mismo lugar, abono de carnero que se trasladó con una carretilla y una parte de arena, se trasladó con caballo desde el rio cercano al terreno, (proporción 3:1:1),. esta labor se realizó con ayuda de picos, lampas, carretillas, y entre otras cosas más. Una vez que se niveló el terreno se procedió a marcar la cama de almacigo.

#### **4.1.6.2. Almacigo**

El 31 de octubre del 2022 se realizó utilizando una cama de 1.00 m<sup>2</sup>. La cantidad de semillas utilizadas fueron: (26.g.) de la variedad de snowball y (26 g.) de la variedad de chou, la cantidad de la semilla se sacó con reglas de tres simples, siendo sembradas en hileras de 10 cm. de separación uniformemente, presentándose libre de impurezas porque las semillas compradas fueron procedentes de la INIA – Huancayo y con un poder germinativo de 98%, donde para ello se contaron de 250 a 350 semillas sembradas por cada variedad.

#### **4.1.6.3. Emergencia**

Se realizó el 15 de noviembre del 2022 o a los 15 días después de la siembra en las camas de almacigo, se contaron las plantas de cada variedad para luego sacar el porcentaje de emergencia teniendo en cuenta que se sembró 26 gr. semilla de coliflor donde realizando la ecuación y llevando a porcentaje, donde 99 % de plantas había emergido. Luego se procedió al desahijé o eliminación de plántulas para así dar un buen vigor a las plantas para el trasplante.

#### **4.1.6.4. Preparación del terreno para trasplante en campo definitivo**

Esta labor se realizó el 8 de diciembre del 2022, de forma manual dentro del fitotoldo utilizando picos y rastrillos, esta consistió en la limpieza del terreno, posteriormente se rego para que el terreno este en capacidad de campo, luego se efectuó el volteo del terreno, desterronado, nivelado y surcado del terreno (0.60 m de distancia).

#### **4.1.6.5. Trasplante a campo definitivo**

Se realizó el 10 de Diciembre del 2022, el trasplante se efectuó en horas de la tarde después de 40 días de haberse sembrado en la cama de almacigo y cuando las plantas tenían cuatro hojas y un tamaño promedio de 15 cm. y teniendo en cuenta para el éxito de la producción las plantas más robustas resistentes; las plantas fueron colocadas en las costillas del surco, a una distancia de 0.50 m. entre plantas, se introdujeron las raíces y se presionó bien fuerte alrededor de la planta y finalmente se procedió a regar.

#### **4.1.6.6. Resiembra**

Se realizó el 17 de diciembre del 2022, donde se procedió a la resiembra o recalce después de 7 días de la labor de trasplante, para ello procedemos a contar de las 324 plantas trasplantadas, 12 plantas no habían prendido llevando a porcentaje el 4 % de plantas no había prendido. Se volvieron a trasplantar las 12 plantas para así tener un buen resultado.

#### **4.1.6.7. Prendimiento**

Esta labor se realizó el 25 de diciembre del 2022 o a los 15 días después del trasplante y 8 días después del recalce se realizó la observación respectiva, observando un promedio de 100% de prendimiento, donde todas las plantas trasplantadas ya habían prendido, se estaban desarrollando y creciendo.

#### **4.1.6.8. Abonamiento**

Esta labor se realizó el 19 de enero del 2023 donde para el presente trabajo de investigación se utilizó de preferencia abonos orgánicos como el guano de isla (se aplicó al fondo de los surcos al trasplante), con la ayuda del azadón, se aplicó en tres momentos; el

primero a los 40 días del trasplante, el segundo a los 15 días del primero y el tercero a los 15 días del segundo a la dosis de 60,75 y 90 gramos por planta.

#### **4.1.6.9. Labores culturales**

##### a). Deshierbo

Esta labor se realizó el 05 de enero del 2023, se procedió a realizar el deshierbo manual y con la ayuda de un pico, para evitar la competencia de la planta con las malezas y se vea afectado la producción.

##### b). Aporque

Esta labor se realizó el 09 de enero y 08 de febrero del 2023, en dos momentos durante el ciclo vegetativo del cultivo. El primer aporque se llevó a cabo a los 30 días después del trasplante, el segundo a los 60 días del trasplante, esta labor se realizó manualmente utilizando azadón.

#### **4.1.6.10. Control fitosanitario**

Esta labor se realizó el 08 de febrero del 2023, durante la conducción del presente trabajo de investigación se tuvo la presencia del ataque de las babosas, el mismo que fue controlado en forma manual en horas de la tarde, la presencia de las babosas se dio por presencia de otras especies de plantas que estaban sembradas alrededor del fitotoldo.

#### **4.1.6.11. Cosecha**

Esta labor se realizó a partir del 15 a 30 de marzo del 2023, la cosecha se efectuó cuando las pellas alcanzaron la madurez fisiológica adecuada para su cosecha, esta labor se realizó en forma escalonada

conforme las pellas fueron madurando, en toda la cosecha se utilizó cuchillo donde se cosechó tratamientos por tratamientos, descartándose los surcos laterales para evitar la interacción entre tratamientos.

Se cosecharon solamente los surcos centrales de cada tratamiento. Una vez cosechadas las parcelas, se procedió a la evaluación del diámetro de pella, número de pellas/planta, peso de pella/planta, rendimiento /tratamiento y rendimiento/ ha.

#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

##### 4.2.1. Porcentaje de prendimiento (%)

**Tablas 3. Variancia para porcentaje de prendimiento**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.11	0.06	0.08	4.10	NS
Variedades	1	0.89	0.89	1.36	4.96	NS
Guano de islas	2	1.44	0.72	1.10	4.10	NS
Variedades por guano de islas	2	0.78	0.39	0.59	4.10	NS
Error	10	6.56	0.66			
Total	17	9.78				

C.V. 0.82%

En la tabla 3, se reporta el análisis de varianza para porcentaje de prendimiento y muestra que entre las diferentes variables estudiadas no existe significancia estadística evaluada, esto se debe a que las variedades estudiadas tuvieron similar emergencia.

C.V. 0.82 % los datos obtenidos fueron uniformes. Calzada (1970)

**Tablas 4. Duncan para porcentaje de prendimiento**

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 3	99.60	A
2	T 1	99.00	A
3	T 4	99.00	A
4	T 2	98.67	A
5	T 6	98.67	A
6	T 5	98.33	A

En la presente tabla 4, sobre porcentaje de prendimiento de plantas en coliflor se observa que, no existe diferencia significativa entre los datos de los diferentes tratamientos, sin embargo, el T3 y T1 ocuparon los primeros lugares con 99.60 y 99.00 cm.

#### 4.2.2. Altura de plantas (cm)

**Tablas 5. Varianza para altura de plantas**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	11.36	5.68	10.38	4.10	*
Variedades	1	4232.00	4232.00	190.76	4.96	*
Guano de islas	2	208.78	104.39	7733.60	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	9.33	4,67	8.53	4.10	*
Error	10	5.47	0.55			

Total	17	4466.94				
-------	----	---------	--	--	--	--

C.V. 0.73%

En la tabla 5, se reporta el análisis de varianza para altura de plantas en coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades, guano de islas y la interacción variedades por guano de islas, estos resultados nos indican que los resultados no son uniformes en cada variable.

C.V. 0.73 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 6. Duncan para el Factor A (variedades) para altura de planta**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
			0.05
1	V 1	116.89	A
2	V 2	86.22	B

La presente tabla 6, nos indica que la variedad snowall muestra significación con 116.89 cm con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore que obtuvo 86.22 cm en cuanto a altura de plantas.

**Tablas 7. Duncan para el factor B (Guano de islas) para altura de plantas**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	B3	105.83	A
2	B 2	101.33	B
3	B1	97.50	C

La presente tablas 7, para el factor Guano de islas concerniente a altura de plantas en coliflor nos muestra que, los datos no son iguales entre los tres tratamientos hay significación el T3 (3 t/ha) obtuvo 105.83 cm.

**Tablas 8. Duncan para altura de plantas**

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 3	121.83	A
2	T 2	117.00	B
3	T 1	111.83	C
4	T 6	89.93	D
5	T 5	85.67	E
6	T 4	83.17	F

La presente tabla 8, de Duncan, nos muestra que los diferentes tratamientos muestran diferencia entre sus promedios, obteniendo el T3 (variedad snowball – 2500 k/ha de guano de islas) 121.83 cm, mientras que el T4 (variedad chou-fleur – 2000 k/ha de guano de islas) 83.17 cm.

#### 4.2.3. Número de hojas por planta (unidad)

**Tablas 9. Varianza, número de hojas por planta**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	2.25	1.13	12.27	4.10	*
Variedades	1	39.01	39.01	425.61	4.96	*
Guano de islas	2	1.75	0.88	9,55	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	0.19	0.10	1.06	4.10	NS
Error	10	0.92	0.09			
Total	17	44.13				

C. V. 2.10%

En la presenta tabla 9, de varianza para número de hojas por planta de coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades y guano de islas, pero no muestra significación entre la interacción variedades por guano de islas.

C.V. 2.10 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 10. Duncan para el Factor A (variedades) para número de hojas por planta**

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
			0.05
1	V 1	15.89	A

2            V 2            12.94            B

La presente tabla 10, nos indica que la variedad snowall muestra significación con

15.89 hojas por planta, con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 12.94.

**Tablas 11. Duncan para el factor B (Guano de islas) para número de hojas por planta**

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
			0.05
1	B3	14.75	A
2	B 2	14.50	A
3	B1	14.00	B

La presente tabla 11, para el factor Guano de islas concerniente a número de hojas por planta en coliflor nos muestra que, el T3 (3.0 t/ha de guano de islas) y T2 (2.5 t/ha) tuvieron sus datos similares con 14.75 y 14.50.

**Tablas 12. Duncan para número de hojas por planta**

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
			0.05
1	T 3	16.33	A
2	T 4	15.83	A B
3	T 5	15.50	B
4	T 3	13.17	C
5	T 2	13.17	C

La presente tabla 12, muestra que los dos primeros tratamientos no muestran significación entre sus datos en comparación con el resto de los tratamientos, de ello el T3 (variedad snowall + aplicación de guano de islas 3 t/ha) muestra el mayor dato con 16.33 hojas por planta.

#### 4.2.4. Número de pellas por planta (unidad)

**Tablas 13. Varianza, Número de pellas por planta**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	26.86	13.43	10.40	4.10	*
Variedades	1	636.06	636.06	496.70	4.96	*
Guano de islas	2	36.19	18.10	14.13	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	0.36	0.18	0.14	4.10	NS
Error	10	12.81	1.28			
Total	17	712.28				

C. V. 3.79 %

En la tabla 13, se reporta el análisis de varianza para número de pellas por planta de coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades y guano de islas, pero no muestra significación entre la interacción variedades por guano de islas.

C.V 3.79 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 14. Duncan para el Factor A (variedades) para número de pellas por planta**

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
			0.05
1	V 1	35.83	A
2	V 2	23.94	B

La presente tabla 14, nos indica que la variedad snowall muestra significación con 35.83 pellas por planta, con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 23.94.

**Tablas 15. Duncan para el factor B (Guano de islas) para número de pellas por planta**

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
			0.05
1	B3	31.42	A
2	B 2	30.25	A
3	B1	28.00	B

La presente tablas 15, para el factor Guano de islas concerniente a número de pellas por planta en coliflor nos muestra que, el T3 (3.0 t/ha de guano de islas) y T2 (2.5 t/ha) tuvieron sus datos similares con 31.42 y 30.25.

**Tablas 16.Duncan para número de pellas por planta**

MÉRITO	TRATAMIENTO	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		MEDIA	0.05
1	T 6	37.50	A
2	T 5	36.00	A B
3	T 4	24.00	B
4	T 3	25.33	C
5	T 2	24.50	C
6	T 1	22.00	D

La tabla de Duncan 16, para número de pellas por planta en coliflor nos muestra que, los tratamientos que ocuparon los dos primeros lugares según el orden de mérito no muestran diferencia significativa entre sus datos, de ello el T6 (variedad Choufleur cavolfiore + aplicación de guano de islas 3 t/ha) muestra el mayor dato con 37.50 número de pellas por planta.

#### 4.2.5. Longitud de hojas (cm)

**Tablas 17.Variancia para longitud de hojas**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	35.58	17.79	1.80	4.10	NS
Variedades	1	268.35	268.35	27.13	4.96	*
Guano de islas	2	204.25	102.13	10.32	4.10	*
	2	15.53	7.76	0.78	4.10	NS

Variedades por						
guano de islas	10	98.92	9.89			
Error	17	622.63				
Total						

C. V. 5.43 %

En la tabla 17, se reporta el análisis de varianza para longitud de hojas en coliflor coliflor muestra que, existe significación entre variedades y guano de islas, pero no muestra significación entre bloques y la interacción variedades con guano de islas.

C.V. 5.43 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 18. Tabla de duncan para el Factor A (variedades) para longitud de hojas**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
			0.05
1	V 1	61.78	A
2	V 2	54.06	B

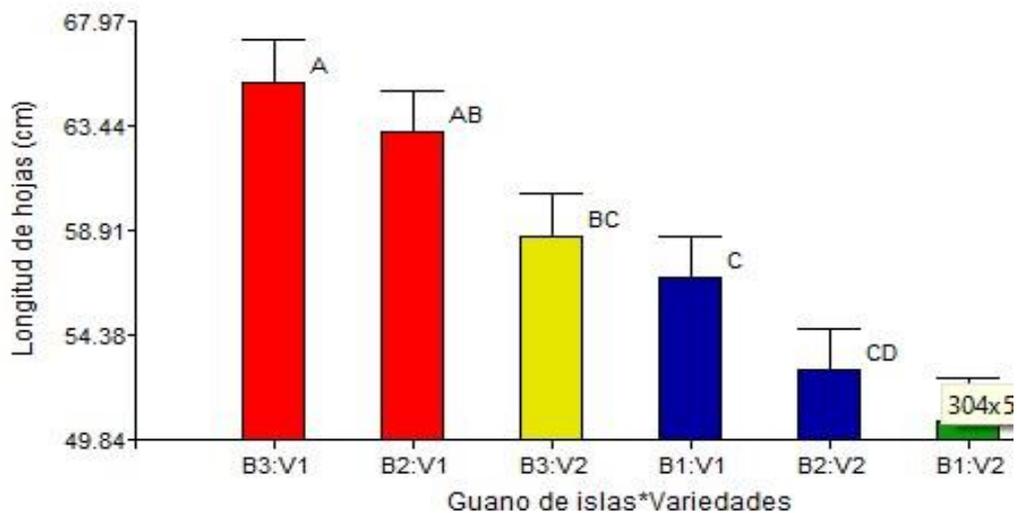
La presente tabla 18, nos indica que la variedad snowall muestra significación con 61.78 cm, con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 54.06.

**Tablas 19. Duncan para el factor B (Guano de islas) para longitud de hojas**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
			0.05
1	B3	62.00	A
2	B 2	58.00	A
3	B1	53.75	B

La presente tablas 19, para el factor Guano de islas concerniente a longitud de hojas en coliflor nos muestra que, T3 (3.0 t/ha de guano de islas) y T2 (2.5 t/ha) tuvieron sus datos similares con 62.00 y 58.00 de longitud de hojas.

**Figuras 2. Longitud de hojas**



La presente figura de longitud de hojas de coliflor nos muestra que el T3 (variedad snowall + aplicación de guano de islas 3 t/ha) y el T2 (variedad snowall + aplicación de guano de islas 2.5 t/ha) reportan los mayores datos con 67.97 y 63.44, por su parte el T4 (Chou-fleur cavolfiore + aplicación de guano de islas 2 t/ha) obtuvo el menor dato con 49.84 cm.

#### 4.2.6. Ancho de hojas (cm)

**Tablas 20. Variancia para ancho de hojas**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	4.52	2.26	18.25	4.10	*
Variedades	1	1.87	1.87	15.09	4.96	*
Guano de islas	2	5.02	2.51	20.26	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	5.02	2.51	15.09	4.10	*
Error	10	1.24	0.12			
Total	17	17.67				

C. V. 1.22 %

En la tabla 20, se reporta el análisis de varianza para ancho de hojas en coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades, guano de islas y la interacción variedades por guano de islas, estos resultados nos indican que los resultados no son uniformes en cada variable.

C.V. 1.22 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 21. Tabla de Duncan para el Factor A (variedades) para ancho de hoja**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
			0.05
1	V 1	29.14	A
2	V 2	28.50	B

La presente tabla 21, nos indica que la variedad snowall muestra significación con

29.14 cm, con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 28.50 cm.

**Tablas 22.Duncan para el factor B (Guano de islas) para ancho de hoja**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	B3	29.42	A
2	B 2	28.92	B
3	B1	28.13	C

La presente tablas 22, para el factor Guano de islas concerniente a ancho de hojas en coliflor nos muestra que, los diferentes tratamientos muestran significación entre sus datos, sin embargo, el T3 (3.0 t/ha de guano de islas) obtuvo el mayor con 29.42 cm.

**Tablas 23.Duncan para ancho de hojas**

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 3	30.33	A
2	T 2	29.33	B
3	T 6	28.50	C
4	T 5	28.50	C
5	T 4	28.50	C
6	T 1	27.77	D

La tabla 23, de Duncan para ancho de hojas en coliflor nos muestra que, el T3

(variedad snowall + aplicación de guano de islas 3 t/ha) y el T2 (variedad snowall + aplicación de guano de islas 2.5 t/ha) muestran diferencia significativa entre sus datos, de ello el T3 obtuvo el mayor con 30.33 cm.

#### 4.2.7. Diámetro de pellas (cm)

**Tablas 24. Variancia para diámetro de pellas**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	17.33	8.67	10.61	4.10	*
Variedades	1	249.39	249.39	305.37	4.96	*
Guano de islas	2	126.58	63.29	77.50	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	4.53	2.26	0.82	4.10	NS
Error	10	8.17	0.82			
Total	17	406.00				

C. V. 4.08 %

En la tabla 24, se reporta el análisis de varianza para diámetro de pellas en coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades, guano de islas y no muestra significación en la interacción variedades por guano de islas, estos resultados nos indican que los resultados no son uniformes en cada variable.

C.V. 4.08 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 25. de duncan para el Factor A (variedades) para diámetro de pellas**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	V 1	25.89	A
2	V 2	18.44	B

La presente tabla 25, nos indica que la variedad snowall muestra significación con

25.89m, con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 18.44 cm.

**Tablas 26. Duncan para el factor B (Guano de islas) para diámetro de pellas**

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	B3	24.92	A
2	B 2	23.00	B
3	B1	18.58	C

La presente tablas 26, para el factor Guano de islas concierne a diámetro de pellas en coliflor nos muestra que, los diferentes tratamientos muestran significación entre sus datos, sin embargo, el T3 (3.0 t/ha de guano de islas) obtuvo el mayor con 24.92 cm.

**Tablas 27. Duncan para diámetro de pellas**

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 6	28.17	A
2	T 5	26.50	B
3	T 4	23.00	C
4	T 3	21.67	C
5	T 2	19.50	D

La tabla 27, de Duncan para diámetro de pellas, nos muestra que, el T6 (variedad Chou-fleur cavolfiore + aplicación de guano de islas 3 t/ha) y el T5 (variedad Chou-fleur cavolfiore + aplicación de guano de islas 2.5 t/ha) muestran diferencia significativa entre sus datos, de ello el T3 obtuvo el mayor 28.17 cm.

#### 4.2.8. Producción de pellas por planta (kg)

**Tablas 28. Variancia para producción de pellas por planta**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.10	0.05	5.93	4.10	*
Variedades	1	4.25	4.25	514.19	4.96	*
Guano de islas	2	0.77	0.38	46.26	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	0.01	0.01	0.65	4.10	NS
Error	10	0.08	0.01			
Total	17	5.21				

C. V. 6.12 %

En la tabla 28, se reporta el análisis de varianza para peso de pellas por planta en coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades, guano de islas y no muestra significación en la interacción variedades por guano de islas, estos resultados nos indican que los resultados no son uniformes en cada variable.

C.V. 6.12 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 29. Duncan para el Factor A (variedades) para pellas por planta**

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
		(k)	0.05
1	V 1	1.97	A
2	V 2	1.00	B

La presente tabla 29, nos indica que la variedad snowall muestra significación con

1.97 kilogramos con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 1.00 kg.

**Tablas 30. Duncan para el factor B (Guano de islas) para pellas por planta**

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
		(k)	0.05
1	B3	1.74	A
2	B 2	1.48	B
3	B1	1.24	C

La presente tabla 30, para el factor guano de islas concerniente a peso de pellas por planta en coliflor nos muestra que, los diferentes tratamientos muestran significación entre sus datos, sin embargo, el T3 (3.0 t/ha de guano de islas) obtuvo el mayor con 1.74 kg.

#### 4.2.9. Producción de pellas por tratamiento (kg)

**Tablas 31. Variancia para producción de pellas por tratamiento**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	31.81	15.91	5.94	4.10	*
Variedades	1	1378.30	1378.30	514.30	4.96	*
Guano de islas	2	248.00	124.00	46.27	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	3.49	1.75	0.65	4.10	NS
Error	10	26.80	2.68			
Total	17	1688.40				

C. V. 6.12 %

En la tabla 31, se reporta el análisis de varianza para peso de pellas por tratamiento en coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades, guano de islas y no muestra significación en la interacción variedades por guano de islas, estos resultados nos indican que los resultados no son uniformes en cada variable.

C.V. 6.12 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 32. Duncan para el Factor A (variedades) para producción de pellas por tratamiento**

O.M.	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación 0.05
1	V 1	35.50	A
2	V 2	18.00	B

La presente tabla 32, nos indica que la variedad snowall muestra significación con 35.50 kilogramos con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 18.00 kg.

**Tablas 33. Duncan para el factor B (Guano de islas) para producción de pellas por tratamiento**

O.M.	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación 0.05
1	B3	31.35	A
2	B 2	26.64	B
3	B1	22.26	C

La presente tabla 33, para el factor guano de islas concierne a peso de pellas por tratamiento en coliflor nos muestra que, los diferentes tratamientos muestran significación entre sus datos, sin embargo, el T3 (3.0 t/ha de guano de islas) obtuvo el mayor con 31.35 kg.

**Tablas 34. de Duncan para peso de pellas por planta**

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (k)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 6	39.90	A
2	T 5	36.00	B
3	T 4	30.60	C
4	T 3	22.80	D
5	T 2	17.28	E
6	T 1	13.92	F

La tabla 34, de Duncan para peso de pellas por tratamiento en coliflor, nos muestra que los diferentes tratamientos muestran diferencia entre sus promedios, obteniendo el T6 (variedad chou-fleur – 3000 k/ha de guano de islas) 39.90 kilogramos, mientras que el T1 (variedad snowball– 2000 k/ha de guano de islas) obtuvo el último lugar con 13.92 kg.

#### 4.2.10. Producción por hectárea (t/ha)

**Tablas 35. Variancia para producción por hectárea**

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	109.15	54.57	5.94	4.10	*
Variedades	1	4726.84	4726.84	514.07	4.96	*
Guano de islas	2	950.63	425.32	46.26	4.10	*
Variedades por guano de islas	2	11.89	5.99	0.65	4.10	NS
Error	10	91.95	9.20			
Total	17	5790.55				

C. V. 6.12 %

En la tabla 35, se reporta el análisis de varianza para producción por hectárea de coliflor muestra que, existe significación entre bloques, variedades, guano de islas y no muestra significación en la interacción variedades por guano de islas, estos resultados nos indican que los resultados no son uniformes en cada variable. Variación 6.12 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

**Tablas 36. Duncan para el Factor A (variedades) para producción por hectárea**

O.M.	Tratamientos	Promedio (t/ha)	Nivel de significación 0.05
1	V 1	65.74	A
2	V 2	33.33	B

La presente tabla 36, nos indica que la variedad snowall muestra significación con

65.74 t/ha con respecto a la variedad Chou-fleur cavolfiore obtuvo 33.33 t/ha.

**Tablas 37. Duncan para el factor B (Guano de islas) para producción por hectárea**

O.M.	Tratamientos	Promedio (t/ha)	Nivel de significación 0.05
1	B3	58.06	A
2	B 2	49.33	B
3	B1	41.22	C

La presente tabla 37, para el factor guano de islas concerniente a producción por hectárea de coliflor nos muestra que, los diferentes tratamientos muestran significación entre sus datos, sin embargo, el T3 (3.0 t/ha de guano de islas) obtuvo el mayor con 58.06 t/ha.

**Tablas 38. Duncan para producción por hectárea**

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (t/ha)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 6	73.89	A
2	T 5	66.67	B

3	T 4	56.67	C
4	T 3	42.22	D
5	T 2	31.99	E
6	T 1	25.78	F

---

La tabla 38, de Duncan para producción por hectárea de coliflor, nos muestra que los diferentes tratamientos muestran diferencia entre sus promedios, obteniendo el T6 (variedad chou-fleur – 3000 k/ha de guano de islas) 73.89 t/ha, mientras que el T1 (variedad snowball– 2000 k/ha de guano de islas) obtuvo el último lugar con 25.78 t/ha.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

Se cumple la hipótesis general planteada, porque efecto del guano de islas en condiciones de fitotoldo es positivo en el rendimiento de la coliflor bajo condiciones del Caserío de Carahuain, Distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión y Región Pasco.

#### **4.4. Discusión de resultados**

##### **4.4.1. Comportamiento agronómico del cultivo de brócoli coliflor (*Brassica oleracea var. botrytis*) en función de la dosis de guano de isla.**

La presencia de guano de islas en el comportamiento agronómico del cultivo de coliflor, se evidenció que a medida que este se incrementa, el comportamiento agronómico mejora, es decir, que los mejores resultados en cuanto a altura de plantas con 121.83 cm; largo de hojas 65.33 cm; ancho de hojas 0.33 cm; diámetro de pella 28.17 cm y número de pellas por planta 37.50 se obtuvieron con las dosis altas (3 t/ha de guano de islas). Los resultados son superiores al obtenido por:

Oliva, Neri, Huaman, Oyarce y Collazos (2022), quien en un trabajo realizado sobre el efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre el rendimiento de repollo Corazón de Buey (*Brassica oleracea*) en Chachapoyas, Amazonas; obtuvo en cuanto a altura de planta con 25.55cm y diámetro de pella 13.03 cm, con (1 kg de guano de islas).

Huaman (2022) quien en su trabajo realizado sobre determinación de la dosis óptima de guano de isla en el comportamiento agronómico del cultivo de brócoli (*brassica oleracea l.*) var. itálica en dos densidades de siembra, obtuvo en cuanto a altura de planta con 16,73 cm, diámetro de pellas 16.71 cm con (80gr/planta)

Arguezo (2020) quien en un trabajo realizado sobre 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” obtuvo valores concernientes a Altura de plantas 61.38 cm; diámetro de pellas 18.14 cm y peso de pellas y 0.92 k/planta.

Cruz et al. (2018) aplicó abonos orgánicos en la producción de brócoli dando como resultado una influencia en el comportamiento agronómico del cultivo. El guano de isla es producido por las aves guaneras, siendo este un abono orgánico que influye en el cultivo de coliflor evidenciándose mediante el comportamiento agronómico, esto es respaldado por Vásquez & Salinas (2020), quienes afirman que el guano de isla es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo por su alto contenido de nutrientes mejorando las condiciones físico-químicas y microbiológicas del suelo. Asimismo, el guano de isla contiene fosforo, la cual acelera la maduración y promueve la formación y producción de semillas, encargándose de la fijación simbiótica del nitrógeno entre

otros aspectos que son fundamentales para las plantas, (Mixquititla & Villegas, 2016). Los resultados obtenidos del presente estudio son respaldados por (Vásquez & Salinas, 2020; Vega, 2015) quienes afirman que aplicando guano de isla en mayor cantidad se evidencia que los macronutrientes como nitrógeno y fósforo influyen en el sistema radicular, desarrollo vegetativo y floración, por lo que se obtuvo el mejor resultado con la aplicación T4D1 (80 gr).

#### **4.4.2. Comportamiento agronómico del cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en función a las variedades.**

Con respecto al comportamiento agronómico de la coliflor en función a las variedades estudiadas, la variedad Snowall muestra los mayores datos en cuanto a altura de plantas 121.83 cm; longitud de hojas 65.33 cm y ancho de hojas con 30.33 cm, mientras que la variedad Chou-fleur cavolfiore reportó los mayores datos en cuanto a Número de hojas por planta 16.33 pellas; diámetro de pellas 28.17 cm, número de pellas por planta 37.50 pellas; peso de pellas por planta 2.22 kilos y rendimiento de pellas por hectárea 73.89 t/ha., estos datos indican que la mencionada variedad se adapta muy bien a las condiciones del medio ambiente de Caserío de Carahuain – Yanahuanca. Obteniendo resultados altos en comparación de:

Arguezo (2020), realizó un trabajo de investigación con el fin de evaluar los 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”, donde al finalizar el trabajo se concluye que al aplicar estiércol compostado de (*Cavia porcellus*), en altura de planta, con 30 t/ha obtuvo 61,38 cm, en cuanto a diámetro de pella con 20 t/ha obtuvo 18,14 cm y en el rendimiento con 20 t/ha obtuvo 6 8148 kg/ha.

#### **4.4.3. Producción del cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en función del guano de isla**

La dosis de guano de isla que produjo el mayor rendimiento en el cultivo de coliflor fue 3 t/ha, con la cual se obtuvo el mayor rendimiento de coliflor que fue de 73.89 t/ha. Con el tratamiento que no involucró al guano de isla se obtuvo el rendimiento más bajo, el cual fue de 13.92 t/ha, la diferencia es de 59.97 t/ha, lo que se explica que la aplicación del guano de isla mejora el rendimiento del cultivo, esto probablemente se deba a los nutrientes que contiene el abono, donde:

MINAGRI (2018), señala que el guano de isla aporta todos los nutrientes que la planta requiere para su desarrollo fisiológico y morfológico para producir buenas cosechas en cantidad y calidad. Los datos obtenidos en el presente trabajo son superiores al obtenido por Argueso (2020) 6.81t/ha; Cevallos (2013) 15.22 t/ha; Huaman (2022) 22.51 t/ha y De la rosa (2009) y 52 t/ha.

,

## CONCLUSIONES

Las mejores dosis de guano de isla en el comportamiento agronómico del cultivo de Coliflor *coliflor (Brassica oleracea var. botrytis)*, fueron de 3 t/ha, logrando obtener mejores respuestas en altura de plantas, largo de hojas, ancho de hojas, número de hojas por planta, diámetro de pellas y número de pellas por planta, asimismo se obtuvieron mejores respuestas en cuanto al rendimiento, logrando cosechar 73.89 y 55.57 t/ha.

La variedad de coliflor que obtuvo mejores resultados en cuanto a altura de plantas, longitud de hojas y ancho de hojas fue sanowall, mientras que los mejores resultados concerniente a número de hojas por planta, diámetro de pellas, número de pelias por planta, peso de pellas por planta y rendimiento por hectárea de pellas lo obtuvo la variedad Chou-fleur cavolfiore.

Por último, desde el punto de vista agronómico se concluye que, el mejor rendimiento fue la interacción dosis/ variedad Chou-fleur cavolfiore x aplicación de 3 t/ha de guano de islas.

## **RECOMENDACIONES**

- Realizar más trabajos de investigación empleando dosis de guano de islas mayores a los tratados en esta investigación, dado que se verificó que utilizando dosis altas por hectárea se obtiene una buena producción.
- Realizar trabajos en coliflor empleado otras variedades de coliflor, con el fin de determinar con mayor precisión el efecto que tiene este factor en el comportamiento agronómico de la coliflor.
- Se recomienda realizar trabajos de investigación en coliflor empleando abonos orgánicos para determinar el efecto en rendimiento, teniendo en consideración las diferentes condiciones edafoclimáticas de la región Pasco

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, B. (2021).** Extracto de algas marinas en el rendimiento y calidad de Coliflor (*Brassica oleracea L. var. Botrytis*) cv. Nevada [Universidad Nacional Agraria La Molina]
- Argueso, J. (2020).** Rendimiento de coliflor (*Brassica oleracea L.*) variedad grafiti, con la aplicación de estiércol de cuy en condiciones agroecológicas del distrito de Molino – Pachitea 2019. Tesis para optar el título de Ingeniero agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad nacional Hermilio Valdizán Huánuco
- Bhattacharjee, P., & Singhal, R. (2018).** Broccoli and Cauliflower: Production, Quality, and Processing. In Handbook of Vegetables and Vegetable Processing: Vol. II (Second, pp. 535–558).
- Bertran, C. (1992).** Nutrición de las Plantas y Fertilización en el Perú. Misión de los Andes S.C.P.A.V.D.K. Ed. Antares Tercer Mundo S.A (Primera ed.)
- Calzada, J. (1970).** Métodos Estadísticos para la investigación. Tercera edición. Editorial jurídica S.A. Lima Perú.
- Casas R. (2007).** Cultivos de Cobertura: una alternativa sustentable. La Nación. Suplemento El Campo.
- Cevallos, G. (2013).** Influencia de dos medios de cultivo en la productividad de tres cultivares de coliflor (*Brassica Oleracea, L*) de colores (Sunset, Verde Trevi Y Grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, a 2.450 m.s.n.m. el Quinche–Pichincha 2013. Universidad Politécnica Salesiana

**Chamorro, M. (2018).** Adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea*, L), bajo condiciones agroecológicas de cultivo, en el Sector la Purificación, Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi, 2017.

**Condori, W. (2019).** Impacto del abonamiento orgánico con niveles de compost y ácidos húmicos en el rendimiento de pellas de coliflor (*Brassica oleracea L. Var. botrytis*) CV. “Bola de Nieve”. [Universidad Nacional de San Agustín de 42 Arequipa]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

**Cuadrado, E. (2015).** Aclimatación de diecisiete cultivares de coliflor (*Brassica oleracea L. var. botrytis*).

**Department of Agriculture Forestry and Fisheries. (2012).** Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*)

**De La Rosa, et al (2009).** Elaboración de em bokashi y su evaluación en el cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) bajo riego en el distrito de Yanahuanca. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Pasco. Perú.

**Delgado B. (2009),** Niveles de guano de isla y formas de control de malezas en el rendimiento de la col (*brassica oleracea l*) canaan 2750 msnm ayacucho. Tesis de grado, Ayacucho.

- Encarnación, I. (2014).** Introducción de cultivares híbridos de coliflor (**Brassica oleracea var. Botrytis**), en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huanuco 2019 (Vol. 7, Issue 2).
- Guamán, L. (2013).** Introducción y evaluación del comportamiento de seis híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*), con fines de rentabilidad, cantón Pillaro provincia de Tungurahua
- Infoagro. (2006).** Hortalizas: El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote (Boniato, Batata), Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate y Zanahoria.
- Linardelli, C., Soto, J., & Velasco, B. (2018).** Coliflor, repollo y brócoli Cauliflower, cabbage and broccoli . Universidad Nacional de Cuyo.
- Maroto, J. (1995).** Horticultura herbácea especial. Madrid, Mundi – Prensa.
- Mendez, P. (2017),** “Efecto del guano de isla con vicia (*vicia sativa l.*) en el rendimiento del cultivo de quinua (*chenopodium quinoa w.*), tesis de Acobamba – Huancavelica.
- MIDAGRI (2022).** El agro en cifras. Boletín estadístico mensual. Ministerio de desarrollo agrario y riego. Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2018).** Manual de Abonamiento con Guano de Islas. (1ra edición). Lima. Perú.
- Miyashiro, N. Iris. (2014).** Calidad de seis formulaciones de compost enriquecido con guano de isla. (En línea). Consultado el 10 abril 2018
- Mixquititla, C.G. and Villegas, T.O. (2016)** Importancia de los fosfatos y fosfitos en la

nutrición de cultivos. Acta Agrícola y Pecuaria, 2, 55-61.

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:A894nzGsXasJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6201359.pdf+&cd=4&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx>

**Moroco, N. (2015).** Producción de hortalizas bajo invernaderos (fitotoldos) en la mejora de la alimentación familiar en zonal alto andinos. Melgar- Puno

**Proabonos. (2007).** "Guano de las Islas Peruanas". Ministerio de Agricultura. Lima, Perú

**Quisocal, A. Marth (2015).** Efecto de humus de lombriz y te de compost en el rendimiento de

coliflor (*brassica oleracea l. Var. Botrytis*)”, tesis de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA).

**Rojas, F., & Cárcamo, V. (2017).** Comportamiento de un cultivar de coliflor var. incline (*Brassica oleracea var Botrytis*) a la aplicación de cuatro productos agroecológicos [Universidad Adventista de Chile].

**Sergi, A. (2022).** Una coliflor dubtosa per a l'arxiduesssa i els petards incògnits per a la reina

Maria Cristina. Sot de l'Aubó, El, 79, 12–23.

<https://raco.cat/index.php/SotAubo/article/view/399513> Singh, B. K., Singh, B., &

**Singh, P. M. (2018).** Breeding Cauliflower: A Review. International Journal of Vegetable Science, 24(1), 58–84.

<https://doi.org/10.1080/19315260.2017.1354242>

**Silva, B.D (2010).** “Evaluación de la eficacia de tres fertilizantes orgánicos con tres diferentes dosis en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de coliflor”, Artículo científico, Ecuador.

*(Brassica oleracea Var. Botrytis)”*

**Toledo, J. 1995.** Cultivo del brócoli. 1ra ed. unidad de medios y comunicación técnica. FNIA.

Lima, PE. p. 9-38.

**Valadez, A. 1994.** Producción de hortalizas. 4ta ed. ME. Limusa. p 45,58.

**Vásquez- Cantalicio, N. W., & Jacobo - Salinas, S. S. (2020).** El guano de isla y su efecto en el rendimiento de la col (*Brassica oleracea* L) variedad lombarda (*Capitata f. rubra*) en Colicocha Huánuco. *Revista Investigación Agraria*, 2(1), 33–38

**Vila, C. (2015).** Estudio de la morfología y fisiología del cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) utilizando la técnica de hidroponía en un enfoque de huerto

**Vigliola, G. (1996).** Botánica general. 2 ed. México, Diana. P. 78

<http://www.fao.org>; Instalación de fitotoldos

## **ANEXOS**

## **Instrumentos para recolección de datos**

- Cartillas de registro de datos (evaluación)
- GPS, Laptop
- Cuaderno de evidencias
- Celular con cámara fotográfica, USB
- Balanzas de precisión
- Wincha y vernier
- Programa Excel e Infostat
- Observación de fenómenos y entrevista a expertos como técnicas para recojo de la información.
- Supuestos e ideas
- Métodos analíticos y cuantitativo

Tabla 1 Porcentaje de prendimiento (%)

TABLA I PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (%)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	99	98	100	99	98	99	
II	98	99	100	100	98	99	
II	100	99	99	98	99	98	
Total							
X							

Tabla 2 Altura de plantas (cm)

TABLA 2 ALTURA DE PLANTAS (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	111.50	114.50	120.5	82.5	85.0	89.0	
II	111.50	117.50	122.5	83.5	85.5	90.0	
II	112.50	119.00	122.5	83.5	86.5	90,5	
Total							
X							

Tabla 3 Número de hojas por planta (unidad)

TABLA 3 NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	11.5	12.5	12.5	15.5	15.5	16.0	
II	13.0	13.5	13.5	15.5	16.0	16.5	
II	13.0	13.5	13.5	15.5	16.0	16.5	
Total							
X							

Tabla 4 Longitud de hojas (cm)

TABLA 4 LONGITUD DE HOJAS (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	56.5	60.0	64.0	50.5	51.5	54.0	
II	56.5	63.0	67.0	50.6	53.0	67.0	
II	57.5	66.5	65.0	51.0	54.0	55.0	
Total							
X							

Tabla 5 Ancho de hojas (cm)

TABLA 5 ANCHO DE HOJAS (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	27.5	28.0	29.5	28.0	28.0	28.0	
II	27.5	30.0	30.5	28.5	28.5	28.5	
II	28.5	30.0	31.0	29.0	29.0	29.0	
Total							
X							

Tabla 6 Diámetro de pellas (cm)

TABLA 6 DIAMETRO DE PELLAS (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	14.0	17.5	21.0	23.0	24.5	27.0	
II	14.0	19.5	21.5	22.5	26.0	27.5	
II	14.5	21.5	22.5	23.5	29.0	30.0	
Total							
X							

Tabla 7 Peso de pellas por planta (kg)

TABLA 7 PESO DE FRUTO POR PLANTA (kg)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	0.73	0.90	1.15	1.65	1.75	2.15	
II	0.84	0.98	1.25	1.70	2.00	2.25	
II	0.75	1.00	1.40	1.75	2.25	2.25	
Total							
X							

Tabla 8 Peso de pellas por tratamiento (kg)

TABLA 8 PESO DE FRUTO POR TRATAMIENTO (kg)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	13.13	16.20	20.70	29.70	31.50	38.70	
II	15.13	17.63	22.50	30.60	36.00	40.50	
II	13.50	18.00	25.20	31.50	40.50	40.50	
Total							
X							

Tabla 9 Rendimiento por hectárea (t/ha)

TABLA 9 RENDIMIENTO POR HECTAREA (t/ha)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	24.31	30.00	38.33	55.00	58.33	71.67	
II	28.02	32.65	41.67	56.67	66.67	75.00	
II	25.00	33.33	46.67	58.33	75.00	75.00	
Total							
X							

## INFORME DE ENSAYO

### N° 12957-21/SU/SANTA ANA

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	: <del>Lozano</del> Venegas, Edith <del>Lozano</del>
Propietario / Productor	: <del>Lozano</del> Venegas, Edith <del>Lozano</del>
Dirección del cliente	: Yanahuasca-Cerro de Pasco
Solicitado por	: <del>Lozano</del> Venegas, Edith <del>Lozano</del>
Muestreado por	: Cliente
Número de muestra(s)	: 01 muestra
Producto declarado	: Suelo <del>agícola</del>
Presentación de las muestras(s)	: Bolsas de <del>plástico</del>
Referencia del muestreo	: Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	: <del>Cajabamba</del> Pasco-
Fecha(s) de muestreo	: 2022-10-03
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2022-11-17
Lugar de ensayo	: LABSAF Santa Ana
Fecha(s) de análisis	: 2022-11-22
Cotización del servicio	: 957-SA-21
Fecha de emisión	: 2022-12-06

#### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8
Código de Laboratorio	SU957-SA-21	-	-	-	-	-	-	-
Matriz Analizada	Suelo <del>agícola</del>	-	-	-	-	-	-	-
Fecha de Muestreo	2022-10-03	-	-	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	09:00	-	-	-	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	-	-	-	-	-	-	-
Código/identificación de la Muestra por el Cliente	<del>Cajabamba</del>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Encayo</b>	<b>Unidad</b>	<b>LC</b>	<b>Resultados</b>					
pH	unid. pH	==	6.75	-	-	-	-	-
Conductividad	<del>µS/cm</del>	==	10.48	-	-	-	-	-
Materia Orgánica	%	==	3.95	-	-	-	-	-
Nitrógeno	%	==	0.20	-	-	-	-	-
Fósforo	ppm	==	8.34	-	-	-	-	-
Potasio	ppm	==	135.59	-	-	-	-	-
<b>Análisis de Textura</b>								
Arena	%	==	22.6	-	-	-	-	-
Limo	%	==	45.6	-	-	-	-	-
Arcilla	%	==	31.8	-	-	-	-	-
Clase Textural	---	==	Franco arcillo arenosa	-	-	-	-	-

Foto 1 Analisis de suelo



Foto 2 Realizando el trabajo en campo



Foto 3 cosechando la coliflor



Foto 4 supervisión del asesor