

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**Fuentes de abonamiento orgánico en el rendimiento de dos  
variedades híbridas de coliflor (*Brassica oleracea* Var.  
*Botrytis*). Canaán, 2750 msnm - Ayacucho**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Agrónomo**

Presentado por:

**Bach. Richer Angel Torres Quispe**

Asesor:

**Ing. Edgar Tenorio Mancilla**

**Ayacucho - Perú**

**2024**

*Primeramente, agradecer a Dios por darme buena salud, por ser mi guía, mi fortaleza y darme una linda familia.*

*Se la dedico de manera especial a mi madre por darme la vida, a mi padre y mi abuela en el cielo que en paz descansen, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo.*

*A mis compañeros y trabajadores del Centro Experimental de Panaán que contribuyeron de manera directa e indirectamente en todo el proceso del trabajo experimental.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, alma máter, por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico por brindarme la oportunidad de asimilar en sus aulas los conocimientos para lograr mis objetivos.

A la Facultad de Ciencias Agrarias en especial a la Escuela Profesional de Agronomía y a su plana de docentes por haberme compartido sus sabios conocimientos y de formarme profesionalmente durante los cinco años académicos en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH).

A mi asesor Ing. Edgar Tenorio Mancilla por su asesoramiento y colaboración durante la conducción del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Eduardo Robles García, por su apoyo incondicional en el proceso de redacción de la tesis.

A los trabajadores del Centro Experimental de Canaán de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga que me brindaron su gran apoyo en la instalación y conducción del trabajo experimental.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice general.....	iv
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de anexos.....	ix
Resumen.....	1
Introducción .....	2
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
1.1. CULTIVO DE LA COLIFLOR.....	4
1.2. ORIGEN DE LA COLIFLOR.....	4
1.3. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA DE LA COLIFLOR.....	4
1.3.1. Taxonomía .....	4
1.3.2. Descripción morfológica .....	5
1.4. CICLO VEGETATIVO .....	6
1.4.1. Fase juvenil.....	6
1.4.2. Fase de inducción floral.....	6
1.4.3. Fase de formación de pellas.....	6
1.4.4. Fase de floración.....	7
1.5. PROPIEDADES NUTRITIVAS .....	7
1.6. VARIEDADES DE LA COLIFLOR.....	7
1.6.1. Variedades híbridas.....	8
1.6.2. Variedad Menphys F1 .....	8
1.6.3. Variedad Snow Mystique F1 .....	8
1.7. FACTORES EDÁFICOS Y CLIMÁTICOS .....	9
1.7.1. Suelo .....	9
1.7.2. Agua .....	9
1.7.3. Clima .....	9
1.7.4. Altitud.....	9
1.7.5. Temperatura .....	9

1.8. LABORES CULTURALES .....	10
1.8.1. Siembra de semillero .....	10
1.8.2. Preparación del terreno .....	10
1.8.3. Abonamiento .....	10
1.8.4. Trasplante .....	10
1.8.5. Blanqueado .....	10
1.8.6. Riego.....	10
1.8.7. Fertilización .....	11
1.8.8. Control de malezas .....	12
1.8.9. Aporque .....	12
1.8.10. Control de plagas .....	12
1.8.11. Control de enfermedades .....	14
1.8.12. Cosecha.....	16
1.9. ABONOS ORGÁNICOS .....	16
1.9.1. Pezagro (Abono orgánico de restos de pescado) .....	16
1.9.2. El estiércol de equino .....	17
1.9.3. Broza de semilla de quinua.....	18

## **CAPÍTULO II**

<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	20
2.2. ANTECEDENTES DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	20
2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL ANÁLISIS DE SUELO DEL CENTRO EXPERIMENTAL CANAÁN UNSCH .....	21
2.4. ANÁLISIS QUÍMICO DEL ABONO ORGÁNICO PEZAGRO .....	22
2.5. ANÁLISIS QUÍMICO DE ESTIÉRCOL DE EQUINO.....	22
2.6. ANÁLISIS QUÍMICO DE BROZA DE SEMILLA DE QUINUA .....	23
2.7. REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DEL CULTIVO DE COLIFLOR .....	23
2.8. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	23
2.9. VARIABLES INDEPENDIENTES .....	26
2.10. VARIABLES DEPENDIENTES.....	26
2.10.1. Variables de precocidad .....	26
2.10.2. Variables de rendimiento .....	26
2.11. TRATAMIENTOS.....	27

2.12. METODOLOGÍA PROCEDIMENTAL .....	28
2.12.1. Diseño experimental .....	28
2.12.2. Características del campo experimental .....	28
2.12.3. Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos.....	29
2.12.4. Cronología de la conducción del cultivo de coliflor.....	30
2.12.5. Adquisición de los plantines y los abonos orgánicos .....	30
2.12.6. Instalación y conducción del cultivo .....	31

### **CAPÍTULO III**

<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>33</b>
3.1. VARIABLES DE PRECOCIDAD .....	33
3.2. VARIABLES DE RENDIMIENTO .....	34
3.2.1. Altura de pella (cm).....	34
3.2.2. Diámetro ecuatorial de pella (cm) .....	36
3.2.3. Número de hojas por planta.....	37
3.2.4. Peso de pella de la coliflor (kg).....	38
3.2.5. Rendimiento de la coliflor .....	40
3.3. EVALUACIÓN DEL MÉRITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS .....	43
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1.1. <i>Valor nutricional de la coliflor</i> .....	7
Tabla 1.2. <i>Valor nutricional del Pezagro</i> .....	17
Tabla 1.3. <i>Composición química del estiércol de equino</i> .....	18
Tabla 1.4. <i>Análisis nutricional de broza y jipi de quinua</i> .....	18
Tabla 1.5. <i>Composición proximal de fracciones de granos de quinua (en g/100 g base seca)</i> .....	19
Tabla 2.1. <i>Análisis físico - químico del suelo del Centro Experimental de Cannán, Ayacucho 2750 msnm</i> .....	21
Tabla 2.2. <i>Resultado de análisis químico del abono orgánico Pezagro</i> .....	22
Tabla 2.3. <i>Resultado de análisis químico de abono orgánico estiércol de equino (caballo)</i> .....	22
Tabla 2.4. <i>Resultado de análisis químico de broza de semilla de quinua</i> .....	23
Tabla 2.5. <i>Requerimiento del cultivo de coliflor</i> .....	23
Tabla 2.6. <i>Registro de datos meteorológicos “Temperatura máxima, mínima, media, precipitación, evapotranspiración y humedad del suelo” campaña agrícola 2022 – 2023 – Ayacucho</i> .....	24
Tabla 2.7. <i>Descripción de los tratamientos</i> .....	27
Tabla 3.1. <i>Variables de precocidad (ddt) de dos variedades híbridas de coliflor, bajo tres abonamientos orgánicos y un testigo. Canaán 2750 msnm - Ayacucho</i> .....	33
Tabla 3.2. <i>Análisis de variancia de la altura de pella de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm</i> .....	34
Tabla 3.3. <i>Análisis de variancia del diámetro ecuatorial de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm</i> .....	36
Tabla 3.4. <i>Análisis de variancia del número de hojas por planta de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm</i> .....	37
Tabla 3.5. <i>Análisis de variancia del peso de pella de coliflor en diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm</i> .....	38
Tabla 3.6. <i>Análisis de variancia del rendimiento de pella de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm</i> .....	40
Tabla 3.7. <i>Costo de producción, rendimiento de pella, utilidad bruta e índice de rentabilidad de los tratamientos evaluados. Canaán 2750 msnm</i> .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1. <i>Ubicación geográfica de la parcela experimental.....</i>	20
Figura 2.2. <i>Diagrama ombrotérmico: Temperatura (T°) Vs Precipitación (Pp)....</i>	25
Figura 2.3. <i>Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos ..</i>	29
Figura 2.4. <i>Unidad experimental.....</i>	30
Figura 3.1. <i>Prueba de Tukey del efecto principal de la altura de pella de la coliflor. Canaán 2750 msnm.....</i>	35
Figura 3.2. <i>Prueba de Tukey del efecto principal del diámetro ecuatorial de la coliflor. Canaán 2750 msnm.....</i>	36
Figura 3.3. <i>Prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de las variedades en cada tipo de abonamiento orgánico. Canaán 2750 msnm .....</i>	38
Figura 3.4. <i>Prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de los tipos de abonamiento orgánico en las diferentes variedades. Canaán 2750 msnm.....</i>	39
Figura 3.5. <i>Prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de coliflor de las variedades en cada tipo de abonamiento orgánico. Canaán 2750 msnm .....</i>	41
Figura 3.6. <i>Prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de la coliflor de los tipos de abonamiento orgánico en las diferentes variedades. Canaán 2750 msnm.....</i>	42



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Ficha de análisis de abono orgánico pezagro .....	53
Anexo 2. Ficha de análisis de broza de semilla de quinua .....	54
Anexo 3. Ficha de análisis de abono orgánico de estiércol de equino.....	55
Anexo 4. Costo de producción de una hectárea de Coliflor sin abono orgánico en las dos variedades evaluadas.....	56
Anexo 5. Costo de producción de una hectárea de Coliflor con abono orgánico Pezagro en las dos variedades evaluadas .....	57
Anexo 6. Costo de producción de una hectárea de Coliflor con abono orgánico Estiércol de Equino en las dos variedades evaluadas.....	58
Anexo 7. Costo de producción de una hectárea de Coliflor con abono orgánico Broza de Semilla de Quinua en las dos variedades evaluadas .....	59
Anexo 8. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique sin abonamiento. Bloque I .....	60
Anexo 9. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique sin abonamiento. Bloque II .....	61
Anexo 10. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique sin abonamiento. Bloque III.....	62
Anexo 11. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys sin abonamiento. Bloque I.....	63
Anexo 12. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys sin abonamiento. Bloque II .....	64
Anexo 13. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys sin abonamiento. Bloque III.....	65
Anexo 14. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de Pezagro. Bloque I.....	66
Anexo 15. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de Pezagro. Bloque II .....	67
Anexo 16. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de Pezagro. Bloque III.....	68
Anexo 17. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de Pezagro. Bloque I.....	69

Anexo 18. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de Pezagro. Bloque II .....	70
Anexo 19. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de Pezagro. Bloque III .....	71
Anexo 20. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque I.....	72
Anexo 21. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque II ...	73
Anexo 22. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de broza de quinua. Bloque III .....	74
Anexo 23. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque I.....	75
Anexo 24. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque II .....	76
Anexo 25. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque III .....	77
Anexo 26. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque I...	78
Anexo 27. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque II..	79
Anexo 28. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque III...	80
Anexo 29. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque.....	81
Anexo 30. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque II.....	82
Anexo 31. Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque III.....	83
Anexo 32. Panel fotográfico .....	84

## RESUMEN

La finalidad de este trabajo consistió evaluar las fuentes de abonamiento orgánico como: Pezagro, broza de semilla de quinua, estiércol de equino en una dosis de 2.5 tn. ha<sup>-1</sup> y un testigo sin abono. Evaluándose como objetivo principal el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor, en la localidad de Canaán a 2750 msnm – Ayacucho. Las variedades de coliflor fueron Snow Mystique y Menphys. El experimento se condujo en el Diseño de Bloque Completo Randomizado, con arreglo factorial de 2 variedades x 3 tipos de abono orgánico y un testigo sin abono. El estudio comprendió también el análisis económico de los tratamientos. Los resultados fueron: La variedad Snow Mystique se muestra como más tardía su cosecha se efectuó entre los 101 a 109 días ddt y la variedad Menphys se tiene como un genotipo precoz, esta se cosechó entre los 98 y 106 días ddt. El abono orgánico Pezagro muestra un efecto sobre peso de pella con la variedad Snow Mystique con un valor de 0.968 kg. El máximo rendimiento de coliflor se alcanzó con el abonamiento orgánico Pezagro en la variedad Snow Mystique obteniendo un rendimiento de 27,992.7 kg. ha<sup>-1</sup>. En una segunda opción se encuentra el abono orgánico Broza de semilla de quinua con la misma variedad mostrando un rendimiento de 24,694.3 kg. ha<sup>-1</sup>. La variedad Snow Mystique con Broza de semilla de Quinua reporta una rentabilidad de 4.0, como segunda alternativa se encuentra la misma variedad con la aplicación de abono Pezagro con una rentabilidad de 5.3

**Palabras clave:** Abonos orgánicos, coliflor y variedades.

## INTRODUCCIÓN

El Cuaderno (2006) menciona que “en el siglo XVI dicho cultivo se extendió a Francia y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII se extendió por toda Europa y finalmente, en el siglo XIX se extendió por toda Europa”. (p. 6).

El cultivo de coliflor es muy importante para la economía mundial. En los países de la UE, los principales productores son Italia, Francia, España y Alemania. (Cartea & Ordaz, 2002, p. 48).

Según López (2009) menciona que “en el Perú este cultivo se encuentra en Lima, Cañete, Huaral, Virú, Chimbote, Pisco, Trujillo, Ica, Huacho, Chincha”. El rendimiento promedio a nivel nacional es de 13,000 a 20,000 kg.  $ha^{-1}$  pella.

Considerando a Adex Data Trade (2013, como se citó en Huaripata, 2018), afirma que Perú representa una alternativa para los pequeños productores, pequeñas áreas de producción con una superficie de 1 a 2  $ha^{-1}$  y dentro de ellas existe una variedad Brassica; así que las áreas de brócoli y coliflor aumentan cada año a un promedio de 1500 y 2500 hectáreas respectivamente.

La coliflor (*Brassica oleracea* Var. Botrytis) es otro representante de un grupo especial llamado repollo (otros nombres para el grupo son "crucíferas" o "repollo"), donde se distinguen el repollo y el brócoli. En estas plantas, las inflorescencias están hipertrofiadas, formando muchos pecíolos y yemas de hojas enredadas. (Theodoracopoulos et al., 2008, p. 2)

La coliflor es una planta de clima frío con ciertos requerimientos climáticos para la elaboración de un producto comercial y calidad, por lo que el clima y por lo tanto las fechas de siembra afectan sus características y tiempo del ciclo. (Coello et al., 2015, p. 5)

Para tener buenos resultados, es muy importante que el suelo tenga una fertilidad, recupere su capacidad de regeneración microbiológicamente, con la ayuda de la materia orgánica, que con el tiempo pueda convertirse en minerales que pueden ser tomados por las plantas en su estación del ciclo biológico. (Choy, 2021, p. 1).

La finalidad de este trabajo experimental consistió en la aplicación de tres fuentes de materia orgánica como: el pezagro, la broza de semilla de quinua y el estiércol de equino como estos influyen en el rendimiento de la cabeza o pella de la coliflor, razón por la cual se trabajó con 3 bloques y 24 tratamientos en todo el proceso de conducción de la etapa fenológica del cultivo de coliflor.

Por lo tanto, se necesita estudiar la dosis correcta de los abonos orgánicos, por lo que se sugiere la siguiente formulación, en este caso como es el pezagro, broza de semilla de quinua y el estiércol de equino, para obtener el rendimiento óptimo, por las consideraciones expuestas se plantea los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Evaluar tres fuentes de abono orgánico, pezagro, la broza de semilla de quinua y el estiércol de equino en el rendimiento y precocidad de dos variedades híbridas de coliflor (*Brassica oleracea* Var. Botrytis.) en el Centro Experimental de Canaán.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar la influencia de la aplicación de fuentes de abono orgánico en el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor.
2. Evaluar la influencia en la precocidad y rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor.
3. Determinar el mérito económico de los tratamientos.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. CULTIVO DE LA COLIFLOR**

La coliflor necesita muchos nutrientes, por lo que necesita una gran cantidad de fertilizantes. El suelo utilizado para esta planta debe tener materia orgánica. (Martínez et al. 2016, p. 32).

Según Van Haeff (1976) consideran que la coliflor pertenece a la familia de las Cruciferae y a la especie *Brassica oleracea*, tiene nueve (9) cromosomas en las células reproductivas ( $2n = 18$ ) y puede reproducirse con facilidad, lo que dificulta su reproducción, obtener buenos resultados semilla de especies puras.

La flor en crecimiento, es decir, la parte comestible de la coliflor es muy utilizada para cocinar sopas y varios platos mayormente cocidos. (p. 1)

#### **1.2. ORIGEN DE LA COLIFLOR**

De acuerdo con Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal (2004, como se citó en Salcedo, 2014) indica el centro de origen de esta hortaliza se ubica en el Mediterráneo oriental, en el cercano oriente (Asia menor, Líbano y Siria).

#### **1.3. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA DE LA COLIFLOR**

##### **1.3.1. Taxonomía**

Según Cronquist (1989) enfatiza la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Brassicales
Familia	: Brassicaceae

Género	: Brassica
Especie	: <i>Brassica oleracea</i>
Subespecie	: <i>Brassica oleracea</i> Var. Botrytis
Nombre común	: Coliflor

### 1.3.2. Descripción morfológica

Tiscornia (1989, como se citó en López, 2012) deduce que la coliflor es una planta anual de tallo grueso y corto, sus hojas anchas con pecíolo corto y grueso, la inflorescencia está hipertrofiada, lo que la hace liviana (pella). carnosa, blanco amarillento, las flores se reducen a pesadas.

#### a) Raíz

Teniendo en cuenta a Quintero (1983) indica que “tiene una gran raíz fusiforme que crece hacia arriba y de la que muchas raíces son poco comunes”. (p. 3)

#### b) Tallo

Es cilíndrica, corta, carnosa, muy pequeña (10 cm), gruesa, sin ramas, cuando alcanza cierta longitud comienza la formación de hojas. Termina con una gran masa voluminosa (cabeza o pella) de flores, hipertrofiadas, con un pedúnculo corto y carnoso, generalmente de color crema o blanco, presionadas entre sí y es un órgano reproductivo específico. La pella o cabeza comienza a formarse cuando aparecen de 20 a 30 hojas en la planta. (Cotrina, 1982, p. 18).

#### c) Hojas

Como señala Cotrina (1982) declara que son sésiles, enteras o divididas, oblongas (unos 40 a 50 cm de largo y 20 cm de ancho), elípticas, largas y lanceoladas de color verde, recubiertas de una fina capa de cera. a veces es curva en los bordes, es ligeramente curva y es muy recta.

El limbo de la hoja suele cubrir por completo el pecíolo. Costillas menos visible y no tan blanca como el brócoli. (p. 18).

#### **d) Flor**

Cotrina (1982) afirma que "las verdaderas se forman en las axilas de las flores abortivas. La inflorescencia consiste en una masa de flores amarillas con pétalos dispuestos horizontalmente. Las semillas contienen de seis a ocho". (p. 19).

#### **e) Semilla**

Como plantean Bravo et al. (1987) ratifican que "estas semillas son redondas, pequeñas, de 1 a 2 mm de diámetro y de color verde, casi negras cuando maduran.

#### **f) Cabeza o pella**

Desde la posición de Jaramillo & Díaz (2006) destacan que "el tamaño del gránulo puede alcanzar un diámetro de 15 a 30 centímetros con un peso promedio de 300 a 1200 gramos, dependiendo de la variedad y métodos de manejo como fertilización, tiempo y energía para la planta" (p. 18).

### **1.4. CICLO VEGETATIVO**

Teniendo en cuenta a Fueyo (2005) manifiesta de la fisiología del crecimiento y expulsión de la inflorescencia o pella, la cual tiene las siguientes características:

#### **1.4.1. Fase juvenil**

Durante este período, que comienza con la emergencia, la planta desarrolla solo hojas y raíces. Su periodo empieza de 6 a 8 semanas en las primeras variedades, durante este periodo le salen 5 a 7 hojas y hasta las 10 a 15 semanas en las últimas variedades, que salen muchas plantas de 20 a 30. (p. 10).

#### **1.4.2. Fase de inducción floral**

La planta sigue produciendo hojas como en el apartado anterior, pero también se inician cambios físicos en las inflorescencias o pellas. La temperatura es la responsable de esta diferencia y su eficacia se aprecia a temperaturas cercanas a los 15 °C para especies de verano de 8 a 15 °C para especies de otoño y de 6 a 10 °C para especies de invierno. (p. 10).

#### **1.4.3. Fase de formación de pellas**

La temperatura juega un papel importante en el desarrollo de la inflorescencia. Por debajo de 3 a 5 °C, el crecimiento se detiene, y a una temperatura de 8 a 10 °C, el



crecimiento es completamente satisfactorio. El tamaño de los gránulos y su fuerza determinan el momento óptimo de cosecha para cada variedad. (p. 10)

#### **1.4.4. Fase de floración**

Las cabezas pierden su peso y firmeza estas comienzan a amarillear. Su valor comercial se reduce mucho, y en el futuro se produce su altura y flores, si no hay pudrición, como suele ocurrir a finales de otoño e invierno con lluvias frecuentes y cosecha retrasada. (p. 10).

### **1.5. PROPIEDADES NUTRITIVAS**

Como expresa Zamora (2016) describe que la coliflor es una importante hortaliza alimenticia, que brinda ciertos beneficios a la salud humana. Es bajo en calorías y alto en vitamina C y potasio. También contiene vitaminas del complejo B como la vitamina B6 y, en menor medida, B1, B2 y B3. (p. 2).

**Tabla 1.1**

*Valor nutricional de la coliflor*

<i>Componente</i>	<i>Contenido</i>
Agua	91.6%
Energía	28 kcal
Proteína	2.2 g
Grasa	0.6 g
Carbohidrato	4.4 g
Calcio	26 mg
Fosforo	56 mg
Hierro	0.6 mg
Vitamina A	3mg
Vitamina B1	0.05mg
Vitamina B2	0.07mg
Vitamina C	75.8mg

Nota: Elaboración propia, Reproducido de Libro de Horticultura Práctica (p. 04), citado de (Camasca, 1994).

### **1.6. VARIEDADES DE LA COLIFLOR**

Según la opinión de Kher et al. (2014) señalan que “las variedades que se cultivan en Chile no requieren vernalización. Producen pellas de 14 a 20 °C, se adaptan a climas moderados y tienen un alto rango de precocidad”. (p. 2).

### **1.6.1. Variedades híbridas**

De acuerdo con Briceño (2012, como se citó en Encarnación, 2020), menciona que se considera un híbrido aquel producto que se obtiene a partir del cruzamiento de dos líneas puras (Híbrido simple), dos híbridos simples (Híbrido doble) o una línea pura y un híbrido simple (Híbrido triple). En cualquier caso, dado que un híbrido es siempre el resultado del cruzamiento de varias líneas pura.

### **1.6.2. Variedad Menphys F1**

La variedad Menphys es un híbrido simple se distribuye por, Vilmorin-Mikado Ibérica es una filial de Vilmorin-Mikado, presente en España y Portugal. Vende semillas de hortalizas para cubrir las necesidades de todo el sector alimentario, desde profesionales (agricultores, horticultores, productores de plantas, industria) hasta clientes finales.

Vilmorin (s.f), indica las siguientes características:

- Buena compactidad y peso.
- Planta de buen vigor y buena cobertura.
- Porte recto.
- Hojas verdeazuladas.
- Buena protección del fruto.
- Pella uniforme.
- Pella de color blanco.
- Su ciclo el tiempo desde la siembra hasta la cosecha es de 98 a 106 días.

### **1.6.3. Variedad Snow Mystique F1**

Es un híbrido simple distribuido por la empresa Alabama procedente de Japón, distanciamiento de siembra recomendada es de ochenta centímetros entre surco y cincuenta centímetros entre plantas, días a la cosecha aproximadamente entre noventa y cien días después de la siembra, excelente peso de pella entre 150 a 220 gr de un color blanco compacto, planta vigorosa de buena altura.

Brimport (s.f), menciona las siguientes características:

- Planta de porte erecto.
- Hojas rústicas, ancha de color verde a verde oscuro.

- Color de pella blanco puro
- Forma de pella domada.
- Excelente autoprotección de las hojas a la pella.
- Su ciclo el tiempo desde la siembra hasta la cosecha es de 101 a 109 días.

## **1.7. FACTORES EDÁFICOS Y CLIMÁTICOS**

### **1.7.1. Suelo**

Prefiere suelos ligeramente ácidos a suelos neutros con un pH de 5.5 a 7, siendo el ideal de 6.2 a 6.5. Si crece en un suelo más alcalino a partir de 7.5, puede tolerar falta de nutrientes. Por eso, en estos casos, se recomienda utilizar fertilizantes con sustancias ácidas que ayuden a reducir el pH de la zona radicular. (InfoAgro, 2022, p. 21).

### **1.7.2. Agua**

Según Gliessman (1998) indica que el agua continúa fluyendo por el cuerpo de la planta a través de las estomas y hacia las raíces. Por esta razón, las plantas necesitan una cierta cantidad de agua disponible en el suelo para que sus raíces puedan proporcionar suficiente humedad al suelo, las plantas se marchitan rápidamente y mueren. Por lo tanto, mantener la humedad adecuada del suelo es un aspecto importante del manejo de los agroecosistemas. (p. 121).

### **1.7.3. Clima**

Necesita un período frío para que se forme una inflorescencia llamada "pella" o cabeza. La coliflor necesita una temperatura de 16 a 18°C para su crecimiento. La pella es resistente al frío dependiendo del número de hojas que la cubran. (Goites, 2008, p. 51).

### **1.7.4. Altitud**

Según Hidalgo (2007, como se citó en Ilbay, 2009), concluyó que la coliflor se adapta a condiciones entre 1000 y 3100 msnm. Son generalmente de climas cálidos, húmedos y fríos.

### **1.7.5. Temperatura**

Lobo (s.f) afirma que “la mejor temperatura del suelo para germinación de la semilla se encuentra en el intervalo promedio entre 1 y 29 °C, con un promedio de 14 °C”. (p. 190).

## **1.8. LABORES CULTURALES**

### **1.8.1. Siembra de semillero**

Theodoracopoulos et al. (2008) afirman “que pocos agricultores colocan semilleros en bandejas, sin embargo, esta práctica debe acortarse ya que tiene muchas ventajas sobre los semilleros tradicionales”.

### **1.8.2. Preparación del terreno**

Desde el punto de vista de Bascur et al. (1998) señalan que un suelo suelto, fértil y con buena materia orgánica es el más adecuado para esta planta. Se deben realizar las labores de arado y rastrado necesarios para lograr un buen nivel de desprendimiento para que los surcos queden preparados en condiciones de plantación.

### **1.8.3. Abonamiento**

De acuerdo con Valencia (1995) afirma que la palabra abonamiento se refiere a la incorporación al suelo materia orgánica como: estiércol, compost, abono verde, humus, bocashi y el término desde fertilizantes químicos hasta productos sintéticos tales como: Úrea, superfosfato triple de calcio, sulfato de potasio, etc.

### **1.8.4. Trasplante**

Zamora (2016) menciona que “el trasplante se hace cuando la planta de coliflor tiene 3 a 4 hojas verdaderas, las cuales siempre se encuentran bajo invernadero o en el campo 30 días después de la siembra”.

### **1.8.5. Blanqueado**

Sena (1986) afirma que “el blanqueo es una tarea de cubrir la flor con hojas para conservar la flor blanca y esto se realiza lo más pronto cuando aparece la cabeza” (p.13).

### **1.8.6. Riego**

Según Fueyo (2005), expresa que “el cultivo de la coliflor requiere mucha agua y se maneja bien. Después del trasplante, se hace el primer riego para estimular las raíces”. Si es necesario, se repite a los 6 a 8 días y se aplicará el siguiente programa de riego:

**a) Primera fase**

Se continúa hasta que la cosecha cubre el 10% de terreno. La necesidad de agua es menor y si se utiliza tensiómetros de 30 pulgadas (30 cm), se regará con una lectura de 50 a 60 centibar. (p. 13).

**b) Segunda fase**

Se prolonga hasta que el cultivo llega a sombrear el 70 a 80 % del suelo. Al final de estas condiciones (45 a 50 días desde la siembra), es necesario regar más seguido, por lo que es importante regar con una lectura de 20 a 30 centibar. (p. 13).

**c) Tercera fase**

Finaliza cuando comienzan a formarse las inflorescencias. Se mantienen las máximas necesidades y el criterio para regar es igual que en la fase anterior. Lógicamente, en la frecuencia de riegos influirán las lluvias. (p. 13).

**d) Cuarta fase**

A medida que crece la inflorescencia, también hay que disminuir la cantidad de agua. Por lo tanto, si la inflorescencia está en el medio, se regará contando 30 a 40 centibar. (p. 13).

**1.8.7. Fertilización**

Los fertilizantes nitrogenados tienen un mayor efecto sobre el crecimiento y el rendimiento de la coliflor que cualquier otro nutriente vegetal. Si se maneja bien, los altos rendimientos generalmente requieren de 200 a 250 kg N. ha<sup>-1</sup>. (Zamora, 2016, p. 3).

**a) Nitrógeno**

Teniendo en cuenta a Zamora (2016) menciona que una planta de coliflor antes del trasplante puede necesitar de 40 a 60 kg N. ha<sup>-1</sup> en suelo pesado (franco y franco limoso) y 40 kg N. ha<sup>-1</sup> en suelo arenoso. suelo (arenoso y franco arenoso).

**b) Fósforo**

La deficiencia de fósforo es de hasta 75 kg. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. En áreas con suelos bajos en fósforo, se debe considerar utilizar 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, lo que equivale a 700 kg de

Superfosfato simple o 250 kg de Superfosfato triple o 300 kg de Fosfato de bicálcico. (Van Haeff, 1976, p. 5).

### **c) Potasio**

La necesidad de Potasio es alta y se suele utilizar de 250 a 300 kg de K<sub>2</sub>O por hectárea, lo que equivale, por ejemplo, a 1000 kg de Sulfato doble de potasio y Magnesio por hectárea. La extracción es de unos 250 kg K<sub>2</sub>O por hectárea. (Van Haeff, 1976, p. 6).

### **1.8.8. Control de malezas**

Según los autores, dicen la tarea de destruir este tipo de malas hierbas debe ser del más alto nivel, ya que las raíces crecen en los primeros centímetros del suelo, por lo que no se debe acercar la azada al fondo del suelo para evitar los cortes en las raíces de las plantas. (Lobo et al. s.f, p. 192).

### **1.8.9. Aporque**

En la opinión de Silva (2017) menciona que “aporcar es acumular la tierra en la base del cuello de la planta. En la mayoría de las hortalizas, esta labor se realiza una sola vez, cuando las plantas han crecido y fortalecido, con una azada”. (p. 23).

### **1.8.10. Control de plagas**

Según García (s.f) expresa que hay varias plagas que pueden atacar a la planta de coliflor. En su parte aérea se pueden encontrar gusanos, pulgones, moscas blancas, pulgas, cecidomia y caracoles o babosas. Las plagas del suelo son: moscas, ceutorrynychus o potra negra y genérico: gusano alambre, gusano gris y nematodos. (p. 56). Por ello, lo divide en los siguientes grupos:

#### **a) Orugas y polillas**

Los daños suelen concretarse a mordisqueo de hojas. Entre las siguientes plagas se encuentran:

- *Pieris brassicae*, son arrastrados, y pronto aparece una pequeña oruga, lista para alimentarse, picando con avidez las hojas de la planta.
- *Mamestra brassicae*, eligen las hojas húmedas frescas de las plantas para su alimento.

- *Plutella xylostella*, son muy móviles, cuando son atrapados saltan y caen al suelo. En los primeros estadios perfora las hojas, pero a medida que crece muestra una clara tendencia a producir brotes tiernos y las flores, destruyendo partes importantes de las plantas, causando así el mayor daño que estas pueden causar.
- *Hellula undalisel*, el daño también es causado por agrietamiento y deterioro de la parte comestible de la planta.

### **Métodos de control**

Entre los agentes antimicrobianos efectivos y aprobados se encuentran: clorpirifos, carbaril, triclorfon, etofenprox, alfacipermetrin, lambda-cihalotrin, cipermetrin, deltametrin, permetrin, etc.

Un insecticida a base de *Bacillus thuringiensis*, si se usa en las especies adecuadas y en el momento adecuado con larvas jóvenes, puede proporcionar un buen control sin toxicidad residual.

### **b) Pulgones**

*Brevicoryne brassicae* “Pulgón ceroso de las crucíferas”, tiene una cera blanca inusual. Sus ataques vienen en detalles específicos y limitados. La colonización la inician en las hojas jóvenes y si es atacada severamente, puede dañar las plantas.

### **Métodos de control**

Encontrar los primeros especímenes y tratar para protegerlos cuando las plantas florezcan. En muchos casos, es suficiente tratar los focos. Son materias activas eficaces y autorizadas: pirimicarb, etiofencarb, propoxur, fenvalerato, lambda-cihalotrin, etc.

### **c) Mosca blanca**

*Aleurodes brassicae*, su acción es debajo de las hojas, desde donde debilita la planta al absorber el jugo y, además, contamina las hojas, ya que produce melaza, que el hongo disuelve la grasa habitual.

### **Métodos de control**

Cuando alcanzan el nivel de problema, se pueden utilizar productos químicos: alfacipermetrin, deltametrin, flucitrinato y otros.

#### **d) Mosca subterránea**

*Chortophila brassicae*, duerme en el cuello de la planta y cuando emerge, las larvitas ingresan en los tejidos y lo destruye completamente.

#### **Métodos de control**

El objetivo debe ser, por un lado, matar a los adultos o evitar que entren en los tallos de las plantas y, por otro lado, matar y/o evitar que la plaga aparezca en el suelo o en las raíces.

### **1.8.11. Control de enfermedades**

García (s.f.) informa que las enfermedades más comunes provocadas por el viento en la coliflor son: mildiú y botrytis. A ras de suelo, además de la otra presencia de Sclerotinia, la más importante es el "hongos de cuello". (p. 60). Por lo tanto, lo divide en dos grupos de enfermedades, que son:

#### **a) Enfermedades criptogámicas**

##### ***Mildiú***

*Peronospora parasítica*, la infección puede iniciarse al inicio del semillero, en exceso las plantas jóvenes, que es una importante fuente de infección. En plantas adultas, su ataque se encuentra en las hojas exteriores, provocando manchas oscuras en el borde de las "nervaduras".

#### **Métodos de control**

- Se debe evitar plantar plántulas que ya hayan sido afectadas por el hongo y tratar de elegir variedades resistentes que no se vean afectadas por esta enfermedad.
- Entre las materias activas eficaces y autorizadas están: mancoceb, propineb, maneb, zineb, matiram, etc.

##### ***Botrytis***

*Botrytis cinerea*, genera pudrición celular, siempre crece en condiciones de alta humedad y temperaturas frescas. La infección puede ocurrir tanto en las hojas como en los tallos de las plantas e incluso en las propias pellas.



### **Métodos de control**

Para combatir esta enfermedad, se recomienda el uso de fungicidas autorizados, que tienen muchos tipos de acción y con acción antibotrófica, como: benomilo, tiram, diclofluanida, clortalonil o bien de carácter específico: iprodiona o procimidona.

*Rhizoctonia solani*, suele iniciar su ataque sobre las raíces jóvenes, formando rizomorfos típicos de ella y desplazándose hacia arriba. ;

*Phoma Lingan*, también se puede propagar por semilla, lo que explica su crecimiento en los cotiledones.

### **Método de control**

- Contra Phoma: benomilo, iprodiona y algunos otros.
- El control de Rhizoctonia es muy bueno con el pencicuron.

### **b) Enfermedades bacterianas**

#### *Xanthomonas campestris pv. Campestris*

Puede transmitirse por semilla, afectando prematuramente los cotiledones. Luego se propaga por toda la planta a través de los vasos de savia, causando el marchitamiento y la muerte de las plantas infectadas.

### **Método de control**

Se deben utilizar aplicaciones de preparados antibacterianos, especialmente de cobre, para prevenir o reducir la propagación de esta enfermedad.

#### *Rhodococcus fascian*

Se cree que la presencia de esta bacteria es la causante de mayores daños en el sistema de la planta, pero no se ha establecido su control directo y efectivo.

### **Método de control**

Cada uno de los compuestos hechos de cobre puede usarse como un producto bactericida aceptable.

### **1.8.12. Cosecha**

Al momento de cosechar dejar tres o cuatro hojas internas lo suficientemente largas como para envolver o cubrir la cabeza, ya que la cabeza se dañará con las heladas o la exposición a la luz. En las cajas, corta las hojas un poco por debajo del centro, dejando un poco más del largo de la cabeza para hacer una cubierta protectora y darle una buena forma. (Cásseres, 1981, p. 177).

## **1.9. ABONOS ORGÁNICOS**

Dimas et al. (2001) mencionan que “los abonos orgánicos se han recomendado en aquellos suelos sometidas a cultivo intenso para mejorar la estructura del suelo; con ello, se aumenta la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrimentos para las plantas”. (p. 293).

### **1.9.1. Pezagro (Abono orgánico de restos de pescado)**

Desde el punto de vista Pezagro (s.f) asegura que este potente abono orgánico es rico en materia orgánica, proteínas, minerales y tiene un alto contenido en Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Azufre y otros nutrientes, lo que lo convierte en el fertilizante más abundante del mundo.

Es una mezcla de residuos de la producción de pescado (anchoveta y sardina) que, gracias a la combinación de enzimas, es un abono de alta calidad.

#### **a) Propiedades del pezagro**

Como dice Pezagro (2008, como se citó en Campoverde & Castillo, 2015), señalan las siguientes propiedades:

##### ***Propiedades físicas***

Estos fertilizantes naturales a base de desechos de pescado ayudan a mejorar la estructura física del suelo, el buen suministro de aire, el buen desarrollo de las raíces y el crecimiento de las plantas.

Tiene propiedades para que no se pegue demasiado al suelo, retiene bien la humedad cuando se riega con presión de riego y de la lluvia, reduce la formación de costras y grumos en el suelo.

### ***Propiedades químicas***

El uso de este fertilizante en el suelo mejora la calidad de los iones y cationes intercambiables para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

El aumento de la cantidad de alimentos consumidos se produce en parte por la liberación de iones de los abonos orgánicos y se quema debido a la descomposición de los minerales del suelo por la acción de los ácidos de las sustancias que están vivas, provocando gran presencia de Calcio, Magnesio, Potasio, Manganeso, etc.

### ***Propiedades biológicas***

Aporta una gran cantidad de microorganismos que trabajan en el suelo, haciendo que estos descompongan el humus que contiene las proteínas vegetales, aportando a las raíces los nutrientes necesarios para el desarrollo de raíces y frutos. Los ácidos creados como resultado del proceso de descomposición de la materia orgánica disuelven parte de los minerales del suelo y lo hacen apto para la nutrición de las plantas.

**Tabla 1.2**

*Valor nutricional del Pezagro*

<i>Elemento</i>	<i>Contenido %</i>
Materia Orgánica (M.O)	78.0 – 80.9
Nitrógeno Disponible (N)	9.0 – 9.50
Fosforo Disponible (P)	3.0 – 3.11
Potasio Disponible (K)	1.0 – 1.68
Calcio (Ca)	4.5 – 5.63
Azufre (S)	1.0 – 2.0
Proteínas	55.5 – 59.1
Humedad (%) H <sub>2</sub> O	2.5 – 3.0
Cenizas	9.0 – 10.0
pH	6.0 – 7.5 ud
Hierro (Fe)	0.85
Zinc (Zn)	52.4 ppm
Manganeso (Mn)	4.1 ppm
Cobre (Cu)	0.5 ppm
Relación C/N	3.52

Fuente: [www.pezagro.com](http://www.pezagro.com)

#### **1.9.2. El estiércol de equino**

Jorge et al., (2018) dieron a conocer que “el estiércol de caballo (BC) es el residuo obtenido al voltear las camas de los corrales, el residuo incluye grano de arroz, orina y

estiércol de caballo”. El porcentaje de estos componentes en el residuo es variable, como referencia podemos indicar que las excretas se presentan el 30%, orina el 50% y las cáscaras 20%. (p. 77).

**Tabla 1.3**

*Composición química del estiércol de equino*

<i>Elemento</i>	<i>Contenido %</i>
Materia Orgánica (M.O)	81.0
Nitrógeno (N)	0.93
Fosforo (P)	0.88
Potasio (K)	0.72
Calcio (Ca)	0.93
Magnesio (Mg)	0.58
Hierro (Fe)	0.5047
Manganeso (Mn)	0.0278
Cobre (Cu)	0.0029
Zinc (Zn)	0.0103
Humedad (%)	66.7
C.E dS cm-1	1.86
pH	7.3

Fuente: Elaboración propia, citado de Pérez et. al (2008)

### 1.9.3. Broza de semilla de quinua

Según FAO (2010, como se citó en Ramírez, 2016) afirma que la broza generalmente es el producto de rastrojos de los tallos, como las hojas secas, los tallos secundarios, los pedúnculos y el rastrojo de la trilla del ganado, cuyo conjunto se denomina broza o “quiri” (quechua) y el residuo del grano “jipi” (quechua).

**Tabla 1.4**

*Análisis nutricional de broza y jipi de quinua*

<i>Nutrimiento</i>	<i>Broza</i>	<i>Jipi</i>
Materia seca	92,37	90,0
Proteína g/100g MS	7,53	10,7
Grasa g/100g MS	1,59	--
Fibra g/100g MS	42,90	--
Cenizas g/100g MS	11,41	9,9
Extracto no nitrogenado g/100g MS	36,57	--

Fuente: FAO (2010).

Nowak et al. (2015) realizaron un análisis de los datos disponibles sobre la composición de la quinua, la cual fue recolectada de acuerdo con estándares internacionales; la cantidad limitada de datos obtenidos cumplió con los criterios de

calidad del conjunto de datos. En general, observaron una diferencia significativa en el valor nutricional de la quinua por cada 100 g consumidos).

**Tabla 1.5**

*Composición proximal de fracciones de granos de quinua (en g/100 g base seca)*

<i>Componente</i>	<i>Grano integral</i>	<i>Afrecho</i>	<i>Embrión</i>	<i>Perisperma</i>
Proteína	12.9	6.1	23.5	7.2
Lípidos	6.5	3.9	10.2	5
Azúcares	63.7	54.2	43.1	78.2
Fibra	13.9	26.6	18.9	8.5
cenizas	3	9.2	4.3	1.1

Como plantea Página Siete (2013, como se citó en Flores, 2017), el gerente comercial de la Asociación Nacional de Productores de Quinua (Anapqui), Miguel Choque, afirma que el 100 por ciento de la quinua exportada por dicha institución está libre de la cascarilla. “Cuando obtenemos la cascarilla inmediatamente la volvemos a utilizar como fertilizante de la tierra en la que se volverá a cultivar el grano de oro. Además, refuerza los valores nutritivos del suelo y en realidad nos falta saponina”, explica Choque.

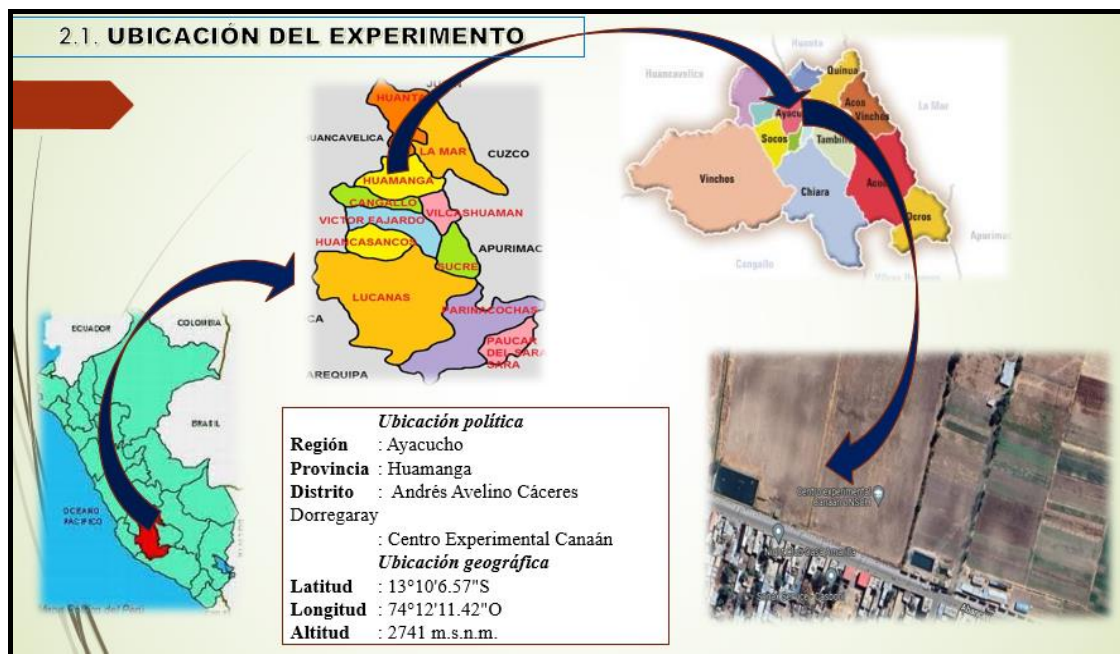
## CAPÍTULO II METODOLOGÍA

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se instaló en el Centro Experimental de Canaán predio de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga que está ubicado en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de la provincia de Huamanga del Departamento de Ayacucho a 2750 msnm. La ubicación geográfica se describe a continuación: Latitud Sur  $13^{\circ}10'6.57''$ , Longitud Oeste  $74^{\circ}12'11.42''$  y a una Altitud de 2741 msnm.

**Figura 2.1**

*Ubicación geográfica de la parcela experimental*



### 2.2. ANTECEDENTES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

En el terreno donde se instaló el trabajo de investigación, en la campaña anterior 2021 al 2022, estuvo ocupado por el cultivo de maíz.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL ANÁLISIS DE SUELO DEL CENTRO EXPERIMENTAL CANAÁN UNSCH

Para realizar el análisis de suelo por caracterización físico, químico, donde se instaló el trabajo de investigación, se procedió a realizar el muestreo de suelos recogiendo 20 muestras de aproximadamente 20 kg y de la cual se realizó la mezcla de los 20 kg y se realizó el cuarteo para separar 1kg de muestra y se colocó en bolsa de plástica para análisis de suelos, dicha muestra se llevó al INIA, Canaán Ayacucho para su respectivo análisis.

Dicho resultado del análisis reportó lo siguiente: clase textural (Franco), Nitrógeno Total 0.11% (Medio), el contenido de Materia Orgánica 2.20 % (Medio), Fosforo Disponible 36.3 ppm (Alto), Potasio Disponible 27.98 (Muy bajo), el pH 7.9 (Medianamente Alcalino), Arena 35%, Limo 46%, Arcilla 19%, Clase Textural (Franco limoso), y la CIC de 4.48 meq/100g (Muy bajo).

**Tabla 2.1**

*Análisis físico - químico del suelo del Centro Experimental de Cannán, Ayacucho 2750 msnm*

	<i>Componentes</i>	<i>Unidad</i>	<i>Contenido</i>	<i>Interpretación</i>
QUÍMICO	Nitrógeno Total (NT)	%	0.11	Medio
	Materia Orgánica (M.O)	%	2.20	Medio
	CaCO <sub>3</sub>	%	0.5	
	C.E. (Ds/m.)		0.523	Suelo normal
	Fósforo Disponible (P)	ppm	36.3	Alto
	Potasio Disponible (K)	ppm	27.9	Muy bajo
	pH (H <sub>2</sub> O)	uds. pH	7.9	Medianamente alcalino
	Aluminio (Al <sup>+3</sup> )	meq/100g		
	Calcio (Ca <sup>++</sup> )	meq/100g	3.13	Bajo
	Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	meq/100g	0.57	Bajo
	Potasio (K <sup>+</sup> )	meq/100g	0.69	Alto
	Sodio (Na <sup>+</sup> )	meq/100g	0.09	Bajo
	CIC (Cmol (+) /kg)	meq/100g	4.48	Muy bajo
FÍSICO	Arena	%	35	
	Limo	%	46	Franco limoso
	Arcilla	%	19	
	Clase textural	-	Fr Lim-Ar Lim-Fr Ar	-

**Fuente:** Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliare (LABSAF)– INIA, Canaán. Ayacucho

## 2.4. ANÁLISIS QUÍMICO DEL ABONO ORGÁNICO PEZAGRO

**Tabla 2.2**

*Resultado de análisis químico del abono orgánico Pezagro*

<b>Componentes</b>	<b>Resultados</b>
Humedad	3.16 %
pH	7.85 uds. pH
Conductividad Eléctrica	13.07 mS/m
Materia Orgánica (M.O)	62.85 %
Nitrógeno (N)	10.11 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	8.21 %
Potasio (K <sub>2</sub> O)	5.64 %
Calcio (Ca <sup>+2</sup> )	5.32 %
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	1.20 %
Relación (C/N)	12.65 %

Fuente: Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliare. Estación Experimental Agraria Donoso Kiyotada Miyagawa – Huaral

## 2.5. ANÁLISIS QUÍMICO DE ESTIÉRCOL DE EQUINO

**Tabla 2.3**

*Resultado de análisis químico de abono orgánico estiércol de equino (caballo)*

<b>Componentes</b>	<b>Resultados</b>
Humedad	16.20 %
pH	8.33 uds. pH
Conductividad	1.71 mS/m
Materia Orgánica (M.O)	55.62 %
Nitrógeno (N)	5.83 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2.67 %
Potasio (K <sub>2</sub> O)	3.47 %
Calcio (Ca <sup>+2</sup> )	8.6 %
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	1.49 %
Relación (C/N)	20.4 %

Fuente: Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliare. Estación Experimental Agraria Donoso Kiyotada Miyagawa – Huaral



## 2.6. ANÁLISIS QUÍMICO DE BROZA DE SEMILLA DE QUINUA

**Tabla 2.4**

*Resultado de análisis químico de broza de semilla de quinua*

<b>Componentes</b>	<b>Resultados</b>
Humedad	8.72 %
pH	5.82 uds. pH
Conductividad	9.12 mS/m
Materia Orgánica (M.O)	42.18 %
Nitrógeno (N)	9.0 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.39 %
Potasio (K <sub>2</sub> O)	5.56 %
Calcio (Ca <sup>+2</sup> )	2.79 %
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	1.81 %
Relación (C/N)	7.84 %

**Fuente:** Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliare. Estación Experimental Agraria Donoso Kiyotada Miyagawa - Huaral

## 2.7. REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DEL CULTIVO DE COLIFLOR

**Tabla 2.5**

*Requerimiento del cultivo de coliflor*

<b>Nutrientes</b>	<b>Requerimiento por tn. ha<sup>-1</sup> pella.</b>	<b>Por superficie kg. ha<sup>-1</sup></b>
Nitrógeno	7.5 - 8.5 kg N	220 – 250 kg N
Fósforo	2.3 - 3.0 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	70 – 90 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Potasio	10.0 - 12.0 kg K <sub>2</sub> O	300 – 360 kg K <sub>2</sub> O

**Fuente:** [www.tecnicoagricola.es](http://www.tecnicoagricola.es)

## 2.8. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La característica climatológica de la ciudad de Ayacucho presenta generalmente un clima templado, con variación de temperatura entre el día y la noche, presenta una temperatura máxima que está entre los 23.1° a 27.6°C, la temperatura media está entre los 15.4 a 19.1°C, la temperatura mínima oscila entre los 6.10° a 11.30°C, en los meses de junio a noviembre las precipitaciones fueron muy bajas hubo sequía que desfavorecía el crecimiento y desarrollo del cultivo de coliflor, entonces se tuvo que aplicar el sistema de riego por goteo.

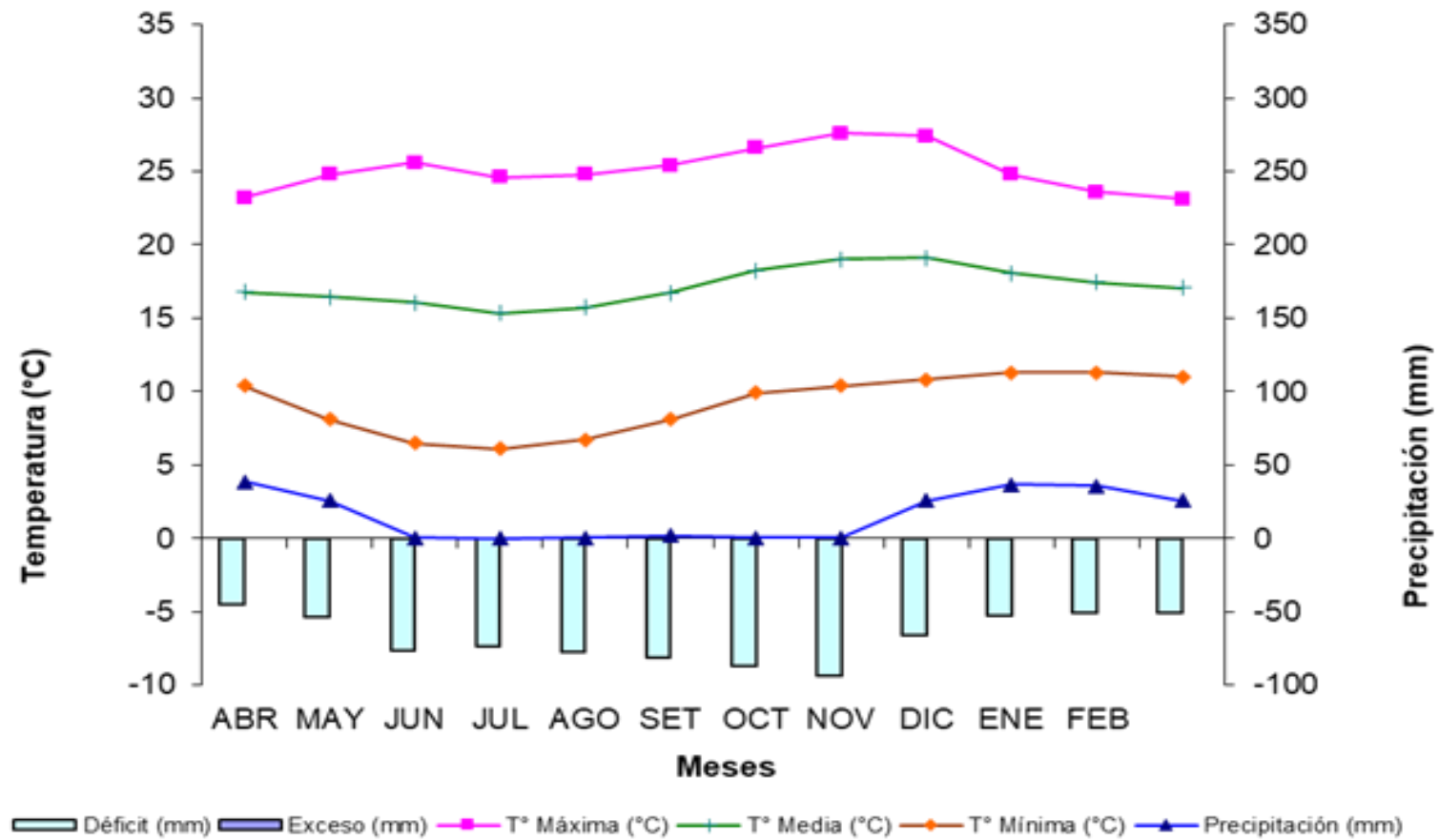
**Tabla 2.6**

*Registro de datos meteorológicos “Temperatura máxima, mínima, media, precipitación, evapotranspiración y humedad del suelo” campaña agrícola 2022 – 2023 – Ayacucho*

Año	2022 - 2023											
MESES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
T° Máx. (°C)	<b>23.2</b>	<b>24.8</b>	<b>25.6</b>	<b>24.6</b>	<b>24.8</b>	<b>25.4</b>	<b>26.6</b>	<b>27.6</b>	<b>27.4</b>	<b>24.8</b>	<b>23.6</b>	<b>23.1</b>
T° Mín. (°C)	<b>10.40</b>	<b>8.10</b>	<b>6.50</b>	<b>6.10</b>	<b>6.70</b>	<b>8.10</b>	<b>9.90</b>	<b>10.40</b>	<b>10.80</b>	<b>11.30</b>	<b>11.30</b>	<b>11.00</b>
T° Med (°C)	16.8	16.5	16.1	15.4	15.8	16.8	18.3	19.0	19.1	18.1	17.5	17.1
Factor	<b>4.96</b>	<b>4.80</b>	<b>4.80</b>	<b>4.80</b>	<b>4.96</b>	<b>4.96</b>	<b>4.80</b>	<b>4.96</b>	<b>4.80</b>	<b>4.96</b>	<b>4.96</b>	<b>4.48</b>
ETP (mm)	83.3	79.0	77.0	73.7	78.1	83.1	87.6	94.2	91.7	89.5	86.6	76.4
Pp (mm)	<b>38.6</b>	<b>25.6</b>	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.4</b>	<b>2.0</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>25.6</b>	<b>36.5</b>	<b>35.8</b>	<b>25.8</b>
H del suelo (mm)	-44.7	-53.4	-76.5	-73.6	-77.7	-81.1	-87.2	-93.9	-66.1	-53.0	-50.8	-50.6
Déficit (mm)	<b>-44.7</b>	<b>-53.4</b>	<b>-76.5</b>	<b>-73.6</b>	<b>-77.7</b>	<b>-81.1</b>	<b>-87.2</b>	<b>-93.9</b>	<b>-66.1</b>	<b>-53.0</b>	<b>-50.8</b>	<b>-50.6</b>
Exceso (mm)												

Figura 2.2

Diagrama ombrotérmico: Temperatura ( $T^{\circ}$ ) Vs Precipitación ( $Pp$ )



## **2.9. VARIABLES INDEPENDIENTES**

Las variables independientes son las siguientes:

M<sub>0</sub>: Sin abonamiento orgánico (Testigo)

M<sub>1</sub>: 2.5 tn. ha<sup>-1</sup> (Broza de semilla de quinua)

M<sub>2</sub>: 2.5 tn. ha<sup>-1</sup> (Estiércol de equino)

M<sub>3</sub>: 2.5 t. ha<sup>-1</sup> (Pezagro)

## **2.10. VARIABLES DEPENDIENTES**

### **2.10.1. Variables de precocidad**

#### ***Prendimiento 3 hojas***

El inicio de prendimiento de hojas se inició a los 7 - 12 días ddt en promedio en la variedad Snow Mystique y Menphys respectivamente.

#### ***Formación de pella***

Respecto a la formación de pellas en ambas variedades esta se inició entre los 75 - 80 días.

#### **Cosecha**

##### ***Primera cosecha***

La primera cosecha se realizó en la variedad Menphys a los 98 días y posteriormente se procedió a la cosecha en la variedad Snow Mystique a los 101 días.

##### ***Segunda cosecha***

En cuanto a la segunda cosecha se cosechó en la variedad Menphys a los 106 días y posteriormente se procedió a cosechar en la variedad Snow Mystique los 109 días.

### **2.10.2. Variables de rendimiento**

#### ***Altura de pella (cm)***

Se evaluó la altura de pella mediante el uso de una regla T para lo cual se tomó 20 muestras al azar de cada unidad experimental, la medida se realizó desde base de la pella y esto se realizó en el momento de la madurez fisiológica.

#### ***Diámetro ecuatorial de pella (cm)***

Se evaluó el diámetro ecuatorial posterior a la recolección de las pellas marcadas, se realizó la medición con una regla T y una regla de 30 cm, para lo cual se tomó las 20 muestras al azar de cada unidad experimental.

### ***Peso de pella (kg)***

Se evaluó después de la recolección las 20 pellas de cada unidad experimental, las cuales fueron marcadas las mismas con la finalidad de obtener un peso promedio de las muestras.

### ***Cantidad de hojas por planta***

Se evaluó el conteo de hojas de las 20 plantas que han sido evaluadas de cada unidad experimental.

### ***Rendimiento total de pella (kg. ha<sup>-1</sup>)***

Se evaluó el registro del peso de pellas de cada unidad experimental de las muestras marcadas, posterior a ello se obtuvo el rendimiento total de pellas para una hectárea.

### ***Rentabilidad del cultivo (%)***

Para recabar la rentabilidad del cultivo se registró el costo de labores culturales e insumos que se utilizó en la instalación del trabajo experimental, donde se calculó los costos directos, indirectos el costo total por tratamiento, con esos datos se efectuó el análisis de rentabilidad, para calcular el índice de rentabilidad neta y este valor multiplicado por cien nos permitió conseguir la rentabilidad del cultivo.

## **2.11. TRATAMIENTOS**

Para determinar los tratamientos se realizó la combinación de los niveles de los dos factores en estudio, resultando lo siguiente:

**Tabla 2.7**

*Descripción de los tratamientos*

<b><i>Tratamientos</i></b>	<b><i>Clave</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
T1	V1*M0	Variedad Snow Mystique * Sin abonamiento orgánico.
T2	V1*M1	Variedad Snow Mystique * Broza de semilla de quinua 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T3	V1*M2	Variedad Snow Mystique * Estiércol de equino 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T4	V1*M3	Variedad Snow Mystique * Pezagro 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T5	V2*M0	Variedad Menphys * Sin abonamiento orgánico.
T6	V2*M1	Variedad Menphys * Broza de semilla de quinua 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T7	V2*M2	Variedad Menphys * Estiércol de equino 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T8	V2*M3	Variedad Menphys * Pezagro 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>

## 2.12. METODOLOGÍA PROCEDIMENTAL

### 2.12.1. Diseño experimental

Se trabajó con 8 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 24 unidades experimentales, se aplicó una dosis de abonamiento de base 50-50-50 NPK. ha<sup>-1</sup> las fuentes fueron: Urea, Fosfato di amónico y Cloruro de potasio.

En el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño de Bloque Completo Randomizado (DBCR), con arreglo factorial de 2V x 4A con tres bloques o repeticiones. Para determinar los mejores tratamientos, los efectos principales y efectos simples se utilizó el análisis de variancia y la prueba de contraste de Tukey bajo el Modelo Aditivo Lineal (MAL), descrito líneas abajo:

Modelo Aditivo Lineal (MAL)

$$y_{ijk} = \mu + B_i + \alpha_j + \beta_k + \alpha_j\beta_k + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

- $y_{ijk}$  = Variable de respuesta de la unidad experimental
- $\mu$  = Promedio
- $B_i$  = Efecto de bloques
- $\alpha_j$  = El efecto del factor variedad de coliflor
- $\beta_k$  = El efecto del factor abono orgánico
- $\alpha_j\beta_k$  = Interacción de la variedad de coliflor y el abono orgánico
- $\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental

### 2.12.2. Características del campo experimental

#### De la Unidad Experimental (U.E)

- Ancho de la unidad experimental : 1.6 m
- Largo de la unidad experimental : 10.0m
- Área de la unidad experimental : 16 m<sup>2</sup>
- Número de unidad experimental/bloque : 8.0 ud.

#### De los bloques

- Ancho de cada bloque : 12.8m
- Largo de cada bloque : 30.8m

- Área de cada bloque : 128m<sup>2</sup>
- Número total de bloques : 3.0 ud.
- Área total del experimento : 394.24m<sup>2</sup>

**De los surcos**

- Número de surcos/U. E : 2.0 uds.
- Total de surcos del área experimental : 12 uds.
- Distanciamiento entre surcos : 0.8 m

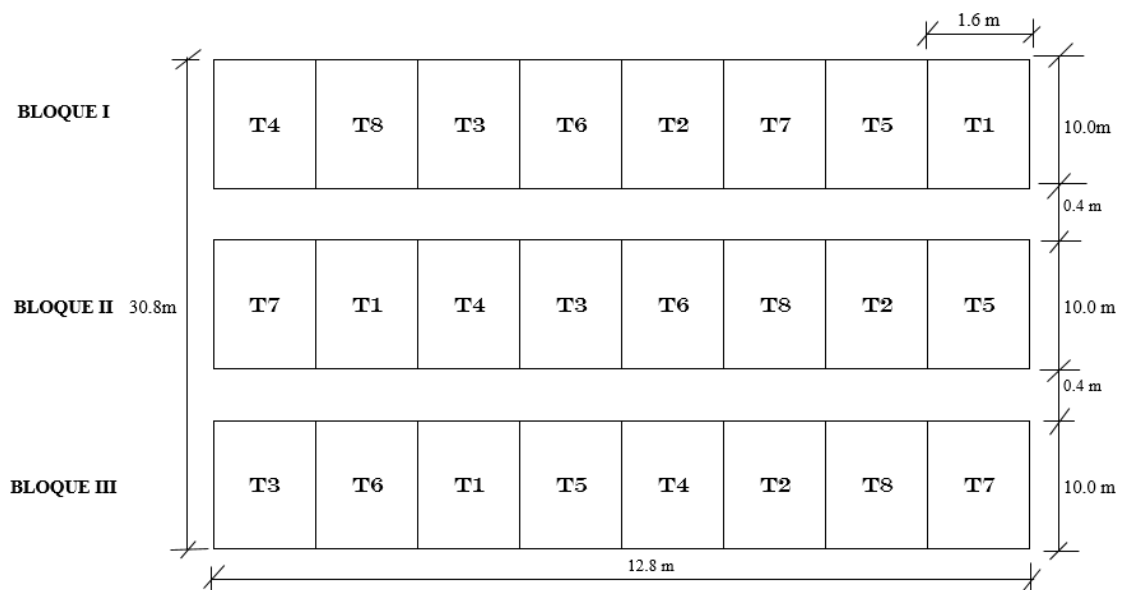
**De los plantines**

- Número de plantines/U. E : 50 ud.
- Número de plantines/bloque : 400 ud.
- Número de plantines/ha<sup>-1</sup> : 30.438ud.
- Total plantines del área experimental : 1200 ud.
- Total plantines variedad Snow Mystique : 600 ud.
- Total plantines variedad Memphis : 600 ud.
- Distanciamiento entre plantas : 0.4m

**2.12.3. Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos**

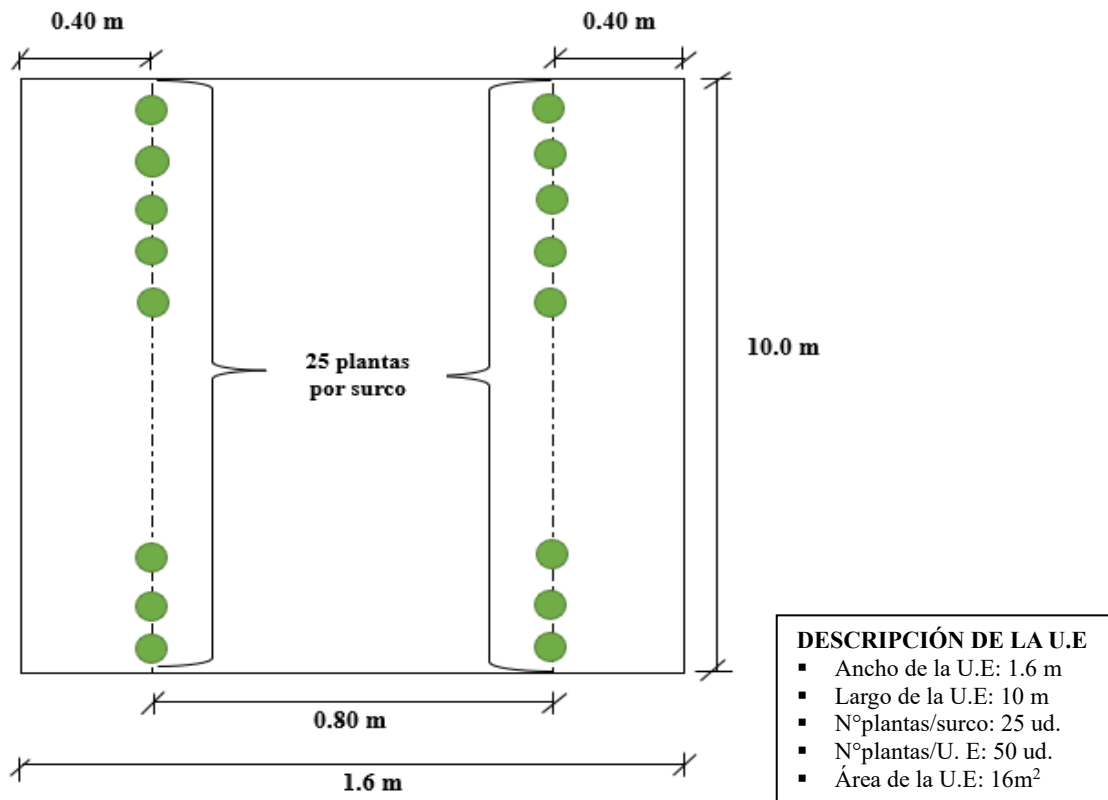
**Figura 2.3**

*Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos*

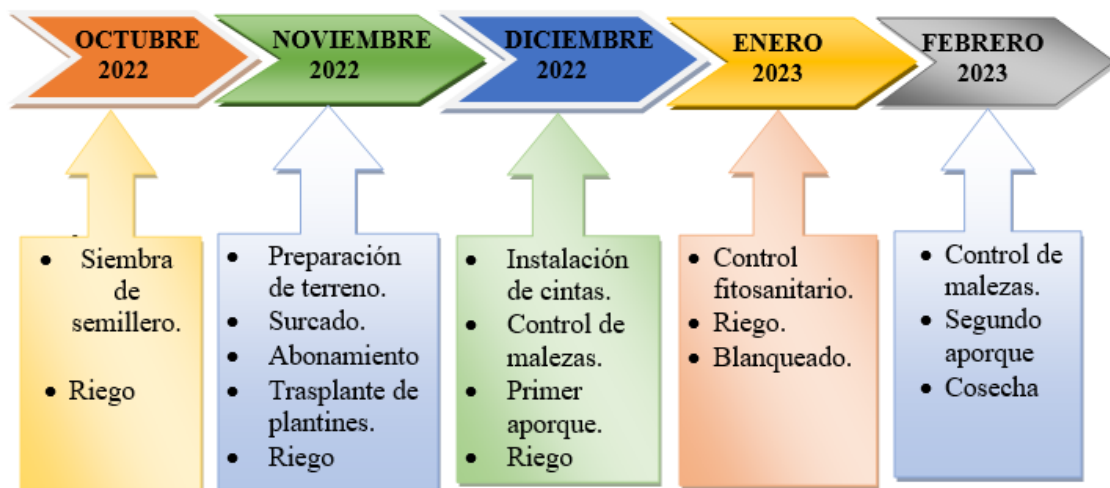


**Figura 2.4**

*Unidad experimental*



#### 2.12.4. Cronología de la conducción del cultivo de coliflor



#### 2.12.5. Adquisición de los plantines y los abonos orgánicos

##### a) Adquisición de los plantines

Se adquirió los plantines de la plantinería Santo Domingo que se encuentra ubicado a unos 100 metros antes de llegar a la localidad de Muyurina ruta carretera



Ayacucho a Huanta, para ello se adquirió 8 bandejas de plantines de coliflor 4 bandejas de la variedad Snow Mystique y 4 bandejas de la variedad Menphys.

#### **b) Procedencia de los abonos orgánicos**

El abono orgánico pezagro a utilizar se adquirió de la tienda de venta denominado Pezagro Ayacucho, la broza de semilla de quinua y estiércol de equino se adquirió del centro experimental de Canaán.

### **2.12.6. Instalación y conducción del cultivo**

#### **a) Preparación del terreno con tractor agrícola**

La preparación del terreno se realizó el 04 de noviembre del 2022, con tractor agrícola del Centro Experimental de Canaán de la UNSCH, se preparó el arado, rastrado y surcado a una profundidad de 0.15 m y a un distanciamiento de 0.80 m entre surcos.

Se utilizó estacas de metal y se procedió a realizar los trazos con una cinta métrica y rafia para delimitar las parcelas.

#### **b) Demarcación del terreno**

Se procedió a demarcar las unidades experimentales, para lo cual se utilizó estacas de metal, cinta métrica, rafia, yeso, comba. Esta actividad se desarrolló el 06 de noviembre del 2022.

#### **c) Abonamiento**

Previo al trasplante se aplicó en los surcos los abonos orgánicos el pezagro, el estiércol de equino y la broza de semilla de quinua, posteriormente se cubrió con una capa de tierra los surcos.

#### **d) Trasplante**

El trasplante de los plantines de coliflor se llevó a cabo en forma indirecta, se realizó por repique, un plantín a una distancia de 0.4m entre plantines, depositando a un lado del costillar del surco y a una profundidad de 5cm, este procedimiento se realizó el 07 de noviembre del 2022.

#### **e) Instalación de riego presurizado**

Se instaló el sistema de riego por goteo, colocando 12 cintas de riego en los surcos, con el fin de garantizar la dotación de agua durante el periodo vegetativo del cultivo de la coliflor, el riego fue en función a sus necesidades hídricas.

#### **f) Control de malezas**

Se realizó el primer control de malezas a los 45 días después del trasplante y el segundo control a los 75 días, se utilizó zapapicos y azadones para evitar la competencia entre las malezas con el cultivo.

#### **g) Control fitosanitario**

Para el control de la chupadera en los plantines se preparó un caldo de fungicida a base de vitavax en un balde y se procedió a colocar los plantines por un tiempo de 10 segundos y para controlar los grillos se preparó un caldo insecticida con maíz partido luego se dejó remojar por un periodo de 1 hora, posterior se procedió a colocar el maíz remojado en toda el área del cultivo.

#### **h) Aporque**

Se realizó el primer aporque a los 30 días después del trasplante y el segundo aporque a los 80 días para dar soporte a la planta, para lo cual se utilizó zapapicos y azadones.

#### **i) Cosecha**

Las cosechas de las pellas en la variedad Menphys se realizó en dos etapas la primera, fue el 14/02/23 y la segunda cosecha se efectuó el 22/02/23 correspondiendo a los 98 y a los 106 ddt; en la variedad Snow Mystique la primera cosecha se realizó el 22/02/23 y la segunda cosecha fue el 01/03/23 a los 101 y 109 ddt.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. VARIABLES DE PRECOCIDAD

**Tabla 3.1**

*Variables de precocidad (ddt) de dos variedades híbridas de coliflor, bajo tres abonamientos orgánicos y un testigo. Canaán 2750 msnm - Ayacucho*

<i>Tratamientos</i>	<i>Prendimiento 3 hojas</i>	<i>Formación de Pella</i>	<i>Primera cosecha</i>	<i>Segunda cosecha</i>
<b>T1</b> (Snow Mystique sin abonamiento orgánico)	7-12	75-80	101	109
<b>T2</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de broza de semilla de quinua).	7-12	75-80	101	109
<b>T3</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de estiércol de equino.)	7-12	75-80	101	109
<b>T4</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de Pezagro).	7-12	75-80	101	109
<b>T5</b> (Menphys sin abonamiento orgánico).	7-12	75-80	98	106
<b>T6</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de broza semilla de quinua).	7-12	75-80	98	106
<b>T7</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de estiércol de equino).	7-12	75-80	98	106
<b>T8</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de pezagro)	7-12	75-80	98	106

Se trasplantaron los plantines de coliflor, el prendimiento con tres hojas bien formadas ocurrió entre los 7 a 12 días. En la Tabla 3.1, se muestra las variables de precocidad de las dos variedades híbridas de coliflor bajo tres tipos de abonamiento orgánico y un testigo, la formación de pella alcanzó entre los 75-80 días ddt y la cosecha se efectuó cuando las pellas estaban consistentes al contacto con los dedos y la pella bien formada con las características de una cabeza arropollada definida según las características de las variedades, se cosechó en forma escalonada entre los 101 a 109 días

ddt. Según las evaluaciones se puede decir que la variedad Snow Mystique se muestra como más tardía y la variedad Menphys se tiene como un genotipo precoz, esta se cosechó entre los 98 y 106 días ddt.

De acuerdo con Herrera (2013) en el cultivo de la coliflor menciona que el inicio de la formación de la pella comienza entre los 98 a 105 días y la madurez de cosecha se inicia desde los 105 a 111 días después del trasplante. Resultados que concuerdan con los obtenidos en el presente experimento.

Camasca (1994) menciona que la cosecha es un proceso final de la actividad agrícola de la coliflor y se realiza a partir de los 120 días en variedades precoces y las tardías después de 150 días después del trasplante. Estos reportes coinciden con nuestro experimento porque la madurez de la cosecha alcanzó a los 142 a 161 días considerando el tiempo de almacenado. La variedad bola de nieve se considera la más precoz, posiblemente se deba a las características genéticas de esta variedad, asimismo al manejo oportuno; pese a ello la variedad Snow Mystique fue el más tardío. Los resultados coinciden con los diferentes autores arriba mencionados.

### 3.2. VARIABLES DE RENDIMIENTO

#### 3.2.1. Altura de pella (cm)

**Tabla 3.2**

*Análisis de variancia de la altura de pella de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

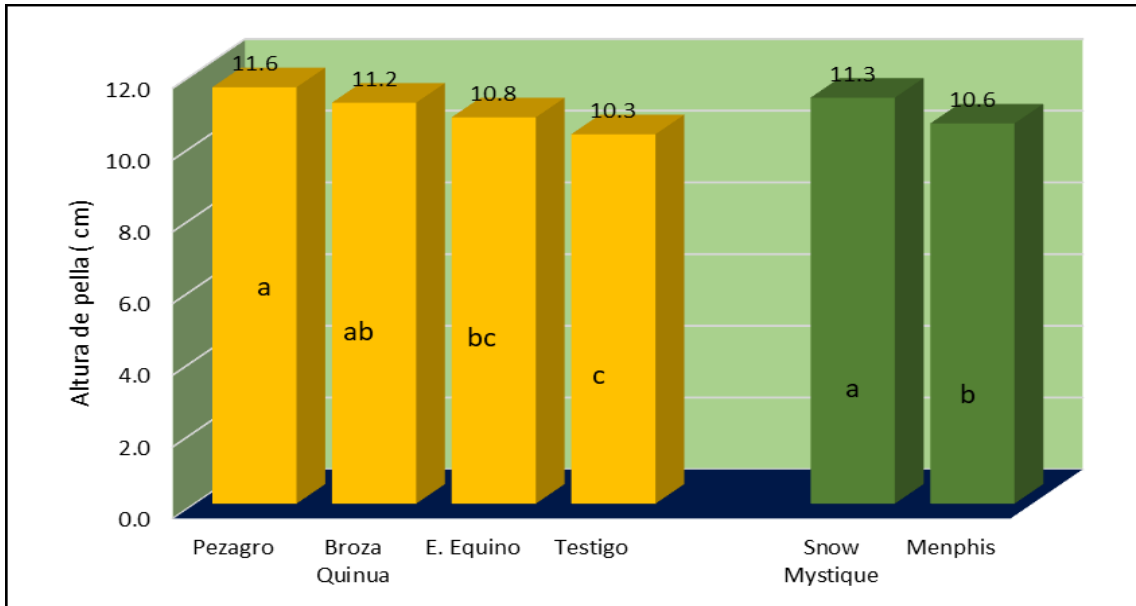
<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	0.40	0.20	0.85	0.4471ns
Abonos (A)	3	5.64	1.88	8.10	0.0023 **
Variedades (V)	1	3.08	3.08	13.29	0.0026 **
Interacción (AxV)	3	1.30	0.43	1.86	0.1823 ns
Error	14	3.25	0.23		
Total	23	13.66			

**C. V. = 4.39 %**

La tabla 3.2 muestra el ANVA de la altura de pella, donde existe alta significación estadística en los efectos principales de abonos orgánicos y las variedades de coliflor. Se tiene también un coeficiente de variación de un valor de buena precisión.

**Figura 3.1**

*Prueba de Tukey del efecto principal de la altura de pella de la coliflor. Canaán 2750 msnm*



Bajo el estudio de la prueba de Tukey de los efectos principales de la altura de pella en la Figura 3.1 se observa al abono orgánico pezagro y la broza de semilla de quinua muestran las mayores alturas de coliflor con valores de 11.6 y 11.2 cm en diferencia estadística entre ellos. En lo referente a las variedades Snow Mystique tiene la mayor altura de la coliflor que en promedio alcanza un valor de 11.3 cm.

De acuerdo con López (2009) afirma en su trabajo de investigación que mediante la ecuación pudo determinar que el nivel óptimo de Nitrógeno es  $242.22 \text{ kg tn. ha}^{-1}$ , representó como los mejores resultados para obtener un diámetro polar de inflorescencia de 15.29 cm.

Según Puca (2012) menciona que en su trabajo de investigación realizado en la ciudad de Ambato – Ecuador que el mayor diámetro polar o altura de pella se registró en el tratamiento D3F3 (150 de N, 75 de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 250 de  $\text{K}_2\text{O}$ , frecuencia de cada 20 días), con un promedio de 11.09 cm, ubicado en el primer lugar respecto a los demás tratamientos.

De acuerdo con Rojas (2019) en su trabajo de investigación realizado en Huarijirca – Pano en el departamento de Huánuco expresa que el mayor promedio obtenido fue el tratamiento Crenique con 10,02 centímetros de diámetro polar mientras que el testigo obtuvo 8,51 centímetros de diámetro polar ocupando el último lugar.

### 3.2.2. Diámetro ecuatorial de pella (cm)

**Tabla 3.3**

*Análisis de variancia del diámetro ecuatorial de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

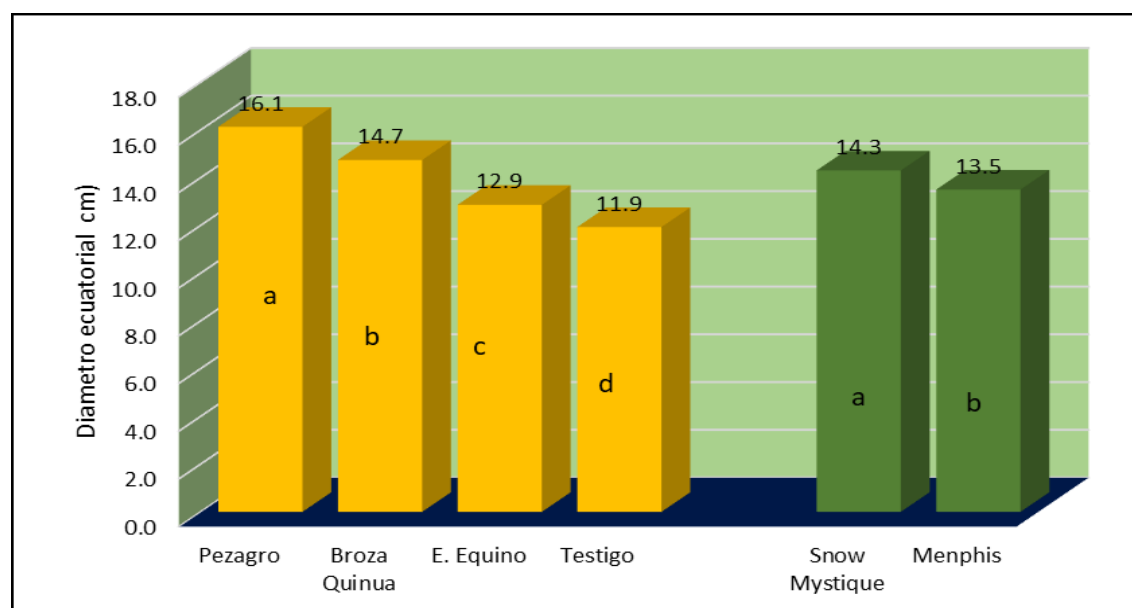
<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	1.51	0.76	2.59	0.1107ns
Abonos (A)	3	63.67	21.22	72.66	<0.0001 **
Variedades (V)	1	4.21	4.21	14.41	0.0020 **
Interacción (AxV)	3	0.70	0.23	0.80	0.5132 ns
Error	14	4.09	0.29		
Total	23	74.18			

**C. V. = 3.88 %**

El diámetro ecuatorial en la coliflor es la variable de mayor importancia comercial. En la tabla 3.3 se observa alta significación estadística en los efectos principales de los tipos de abono orgánico y las variedades de coliflor, resultados que nos indica respuesta a los tratamientos en evaluación. El coeficiente de variación indica buena precisión del experimento.

**Figura 3.2**

*Prueba de Tukey del efecto principal del diámetro ecuatorial de la coliflor. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.2 de la prueba de Tukey del efecto principal de los abonos orgánicos y las variedades híbridas de coliflor sobre el diámetro ecuatorial analizado en forma independiente podemos observar al abono, Pezagro muestra un efecto sobre la variable en estudio superando estadísticamente a los otros abonos. En cuanto a las variedades es la variedad Snow Mystique la que tiene un mayor diámetro con un valor de 14.3 cm.

Teniendo en cuenta a Díaz & Frenio (2001) en su trabajo de investigación en la localidad del K'ayra, Cuzco alcanzó mayor diámetro de pella de 12cm al utilizar una densidad de siembra de (0.60m x 0.40m) en la variedad Snowball. En el T2(0.60m x0.40m) el diámetro fue de 11.6cm. Comparando estos dos resultados, en el presente experimento se alcanzó mayores diámetros de pella. Lo que ratifica que la variedad y el manejo agronómico es importante que influya en el diámetro de pella.

Como plantea Argueso ( 2020) en su trabajo de investigación desarrollado en la localidad el Molino , provincia de Pachitea en la región de Huánuco menciona los resultados sobre el diámetro de pella, el cual indica que en los tratamientos (T3) y (T2) obtuvo 20 tn. ha<sup>-1</sup> y 25 tn. ha<sup>-1</sup> respectivamente, estadísticamente son iguales y obtienen los mayores promedios con 18,14 cm y 18,07.

### 3.2.3. Número de hojas por planta

**Tabla 3.4**

*Análisis de variancia del número de hojas por planta de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	3.58	1.79	0.37	0.6971 ns
Abonos (A)	3	36.00	12.00	2.48	0.1038 ns
Variedades (V)	1	6.00	6.00	1.24	0.2843 ns
Interacción (AxV)	3	2.00	0.67	0.14	0.9358 ns
Error	14	67.75	4.94		
Total	23	115.33			

**C. V. = 6.53%**

La tabla 3.4 del análisis de variancia muestra la no significación estadística en ninguna fuente de variación en el número de hojas por planta de coliflor, pero se puede indicar que el rango de esta variable se obtiene un valor de 28 a 38 hojas. Esta variable

indica una gran homogeneidad en los diferentes tratamientos y no existe respuesta al uso de los abonos y las variedades utilizadas.

### 3.2.4. Peso de pella de la coliflor (kg)

**Tabla 3.5**

*Análisis de variancia del peso de pella de coliflor en diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

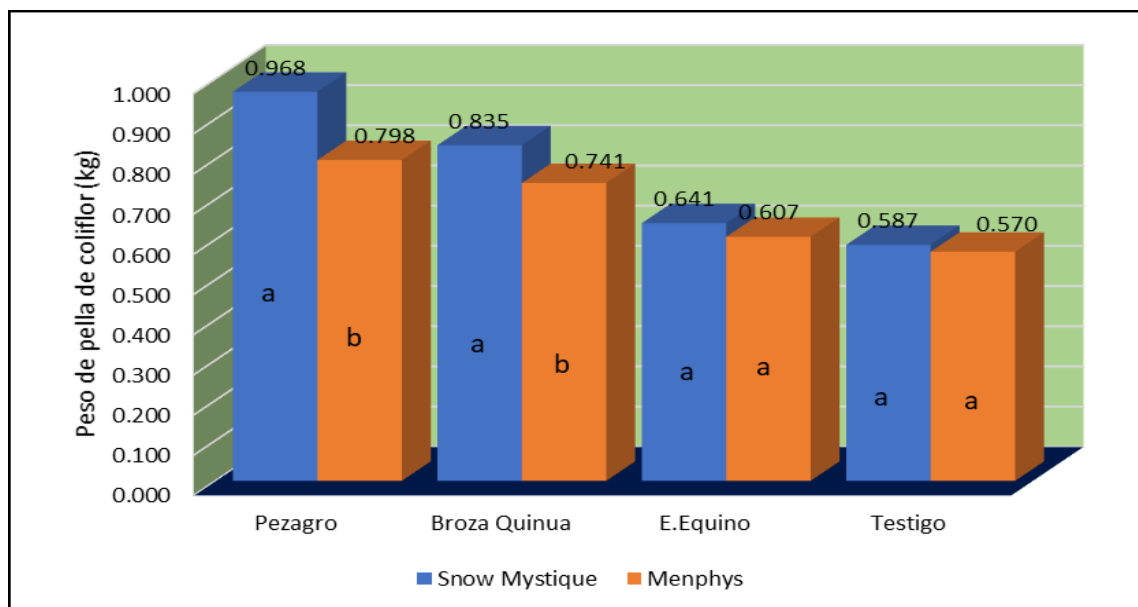
<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	0.02	0.01	6.62	0.005 **
Abonos (A)	3	0.36	0.12	76.60	<0.0001 **
Variedades (V)	1	0.04	0.04	23.66	0.0003 **
Interacción (AxV)	3	0.02	0.01	4.55	0.0199 *
Error	14	0.02	0.0016		
Total	23	0.46			

**C. V. = 5.52%**

La tabla 3.5 muestra una alta significación en los efectos principales en el peso de pella de la coliflor. El peso de pella es la variable de mayor importancia comercial, además existe una respuesta al uso de los abonos orgánicos y a las variedades de coliflor, esta respuesta es un valor de una significación estadística en la interacción que permite el estudio de los efectos simples de abonos y variedades de coliflor. El coeficiente de variación indica buena precisión del experimento proporcionándonos buenos resultados.

**Figura 3.3**

*Prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de las variedades en cada tipo de abonamiento orgánico. Canaán 2750 msnm*

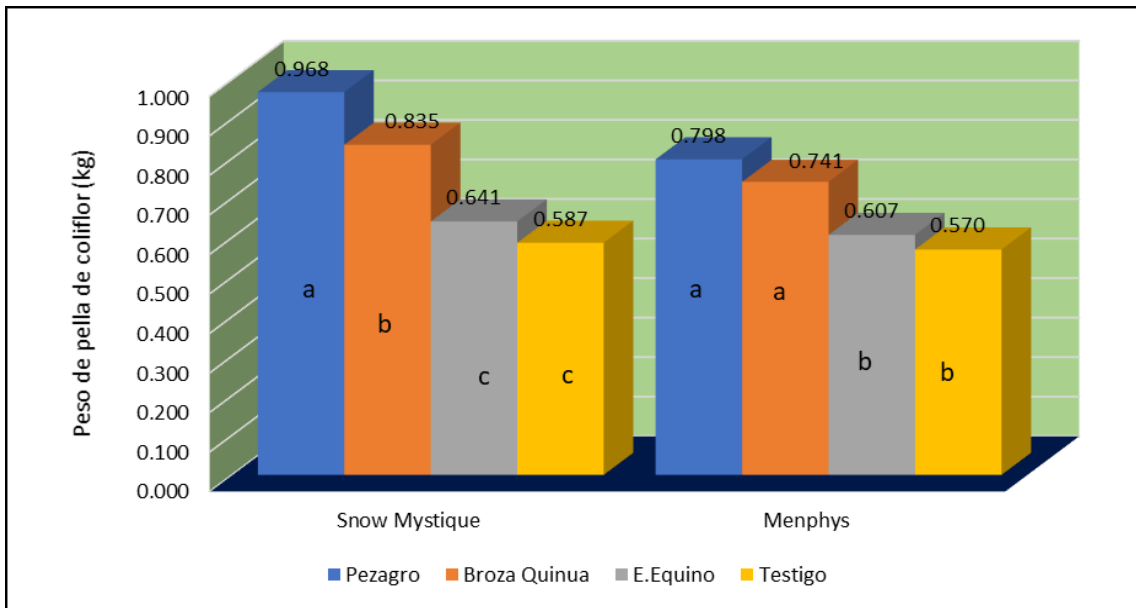




La figura 3.3 de la prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de las variedades en cada abono orgánico, en esta se observa a la variedad Snow Mystique como la de mayor peso (0.968 kg) superando estadísticamente a la variedad Menphys. También se observa que con el abono Pezagro muestra los mayores pesos de pella.

**Figura 3.4**

*Prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de los tipos de abonamiento orgánico en las diferentes variedades. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.4 del efecto simple de los diferentes tipos de abonos orgánicos en cada variedad peso de pella de la coliflor, se observa claramente que los mayores pesos de la coliflor se obtienen con el abono Pezagro en ambas variedades. En la variedad Snow Mystique con el abono Pezagro se obtiene el mayor peso de pella alcanzando un valor de 0.968 kg. El testigo sin abono muestra una menor respuesta llegando a obtener 0.587 y 0.570 kg en cada variedad.

De acuerdo con Choque (2011) en su trabajo de investigación en la localidad de Vilcabamba, Cuzco, alcanzó un peso promedio de 0.84kg. a una densidad (0.75 m x 0.40 cm) en la variedad Snowball, esto es evidente ya que a mayor espacio la capacidad de absorción de nutrientes es mayor. En nuestro experimento se alcanzó un peso de pella 0.968 kg con el abono orgánico Pezagro.

Paz (2015) en su investigación realizado en la zona de Alto Selva Alegre en el departamento de Arequipa logró obtener un peso de pellas de 975,6 gr como el mayor peso de pellas de coliflor debido a la incorporación de 8 tn. ha<sup>-1</sup> de pollinaza y aspersiones foliares de biofermento de pescado al 20% (PB2).

Gutiérrez (2014) en su trabajo de investigación reporta mejor el peso de pella siendo con cobertura y deshierbo durante todo el periodo vegetativo, que llega a tener un peso promedio de 1056.7 g. superando estadísticamente a todos los tratamientos.

Al evaluar dos variedades, Nevada con abonos orgánicos se obtuvo 0.98 kg. a los 86 días después del trasplante y en la variedad Kangoo obtuvo 0.96 kg. a los 94 días ddt, en la localidad de Pichincha, Ecuador (Salazar, 2015). Estos valores proporcionan la homogeneidad de los resultados de esta variable en diferentes localidades y variedades.

De los resultados obtenidos se puede inferir que la diferencia de peso de pella de las variedades se atribuye a la precocidad, a factores de carácter genético, temperatura, medio ambiente, humedad, manejos agronómicos, etc.

### 3.2.5. Rendimiento de la coliflor

**Tabla 3.6**

*Análisis de variancia del rendimiento de pella de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	22682230.43	11341115.21	8.19	0.0044 **
Abonos (A)	3	323658059.56	107886019.55	77.91	<0.0001 **
Variedades (V)	1	38809740.68	38809740.68	28.03	0.0001 **
Interacción (AxV)	3	14650787.78	4883595.93	3.53	0.0432 *
Error	14	19387080.33	1384791.45		
Total	23	419187898.78			

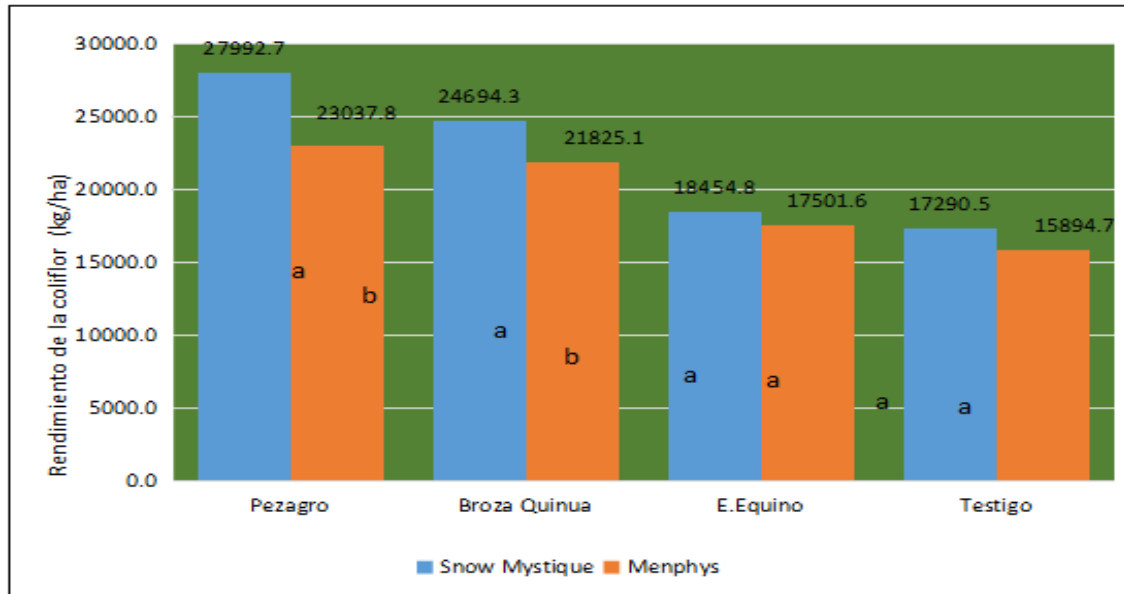
**C. V. = 5.65%**

El rendimiento es la variable más importante y está relacionado con el peso de la pella de la coliflor, en la tabla 3.6 del análisis de variancia se observa una significación estadística en la interacción resultado que permite el análisis de los efectos simples de los

diferentes tipos de abono orgánico con las variedades de la coliflor en forma dependiente. El coeficiente de variación es una medida de buena precisión del experimento que nos permite tener buena confianza en los resultados.

**Figura 3.5**

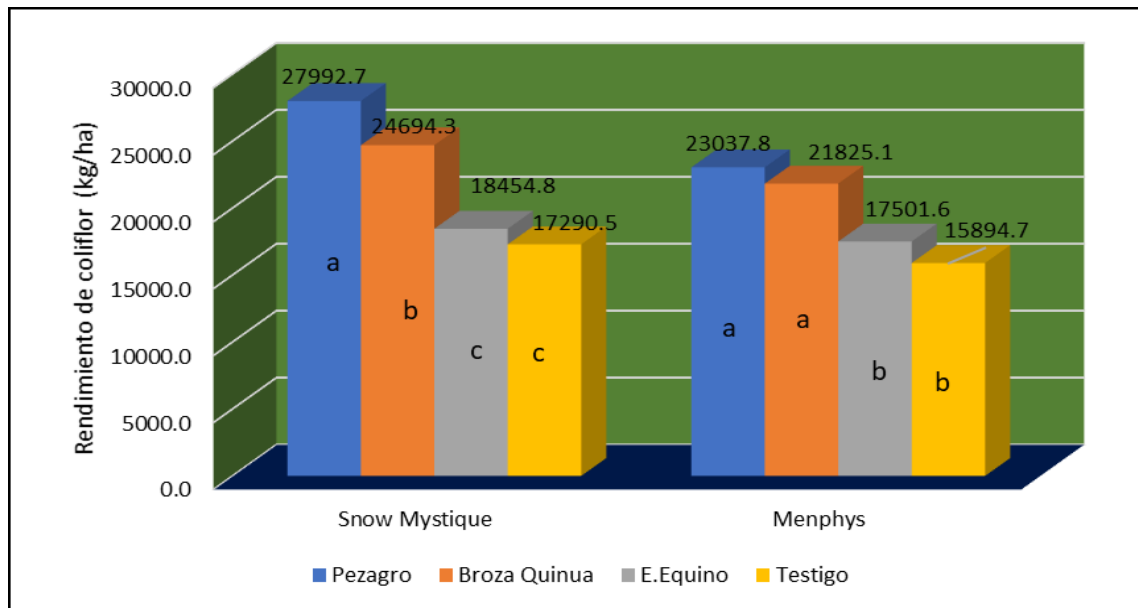
*Prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de coliflor de las variedades en cada tipo de abonamiento orgánico. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.5 de la prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de pella de la coliflor de las variedades híbridas en cada abono orgánico, se observa un mayor rendimiento con la variedad Snow Mystique con el abono Pezagro con un valor de 27992.7 kg ha<sup>-1</sup>, superando estadísticamente a la variedad Menphys. En forma general se observa a la variedad Snow Mystique como la de mayores rendimientos de pella en los diferentes abonos orgánicos.

**Figura 3.6**

*Prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de la coliflor de los tipos de abonamiento orgánico en las diferentes variedades. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.6 del efecto simple de los diferentes tipos de abonos orgánico en cada variedad en el rendimiento de pella, se observa claramente que los mayores rendimientos de la coliflor se obtienen con el abono Pezagro en ambas variedades. Es en la variedad Snow Mystique con el abono Pezagro se obtiene el mayor rendimiento de pella alcanzando un valor de 27992.7 kg. ha<sup>-1</sup>. El abono Broza de semilla de quinua indica una segunda posición con un valor de 24694.3 tn. ha<sup>-1</sup>. El testigo sin abono orgánico muestra una menor respuesta llegando a obtener un rendimiento de 17290.5 y 15864.7 kg. ha<sup>-1</sup> en cada variedad. Estos resultados indica buena respuesta a la utilización de los abonos orgánicos que repercutirán en la obtención de la coliflor en forma orgánica.

Citando a Salazar (2015) señala en su trabajo de investigación que los tratamientos que influyeron en el mayor rendimiento fueron las variedades Nevada y Kangoo aplicando los abonos orgánicos. El mayor rendimiento obtuvo con el T6 con la variedad Kangoo aplicando la fuente de materia orgánica humus obteniendo un rendimiento de 97244.09 tn. ha<sup>-1</sup> y el siguiente fue con el T1 con la variedad Nevada aplicando el abono orgánico turba obteniendo un rendimiento 96341.60 tn. ha<sup>-1</sup>. En cuanto al menor rendimiento están los testigos con el T4 variedad Nevada sin abonamiento orgánico obteniendo 64910,98 tn. ha<sup>-1</sup> y el T8 variedad Kangoo sin abonamiento orgánico obteniendo 63052.31 tn. ha<sup>-1</sup>.

Desde el punto de vista de Gómez (2007) describe en su trabajo de investigación, que el mayor rendimiento de producción fue para el tratamiento T8 (16 tn. ha<sup>-1</sup> de gallinaza) con 31.80 tn. ha<sup>-1</sup> y con el menor rendimiento se registró el T14 (sin fertilización) con 6.76 tn. ha<sup>-1</sup>.

### 3.3. EVALUACIÓN DEL MÉRITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

**Tabla 3.7**

*Costo de producción, rendimiento de pella, utilidad bruta e índice de rentabilidad de los tratamientos evaluados. Canaán 2750 msnm*

<i>Tratamientos Variedad - abono orgánico</i>	<i>Costo (S/.) Producción</i>	<i>Rdto Pella (kg. ha<sup>-1</sup>)</i>	<i>Valor de venta (kg)</i>	<i>Utilidad bruta (S/.)</i>	<i>Índice</i>
<b>T1</b> (Snow Mystique sin abonamiento orgánico).	9,344.50	17,290.5	2.0	25,236.5	2.7
<b>T4</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> Pezagro).	13,194.50	27,992.7	2.0	42,790.9	3.2
<b>T3</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> E. Equino).	9,944.50	18,454.8	2.0	26,965.1	2.6
<b>T2</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> B. de Quinoa).	9,894.50	24,694.3	2.0	39,494.1	4.0
<b>T5</b> (Menphys sin abonamiento orgánico).	9,344.50	15,894.2	2.0	22,443.9	2.4
<b>T8</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> Pezagro).	13,194.50	23,037.8	2.0	32,881.1	2.5
<b>T7</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> E. Equino).	9,944.50	17,501.6	2.0	25,058.7	2.4
<b>T6</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> B. de Quinoa).	9,894.50	15,894.7	2.0	21,894.9	2.2

En la tabla 3.7, se observan las relaciones de la rentabilidad de los tratamientos, de los cuales la cifra mayor fue con el T2 aplicando 2.5 t ha<sup>-1</sup> de broza de semilla de quinua con la variedad Snow Mystique se obtuvo 4.0 índice de rentabilidad, como una segunda opción fue el T4 aplicando 2.5 t ha<sup>-1</sup> de abono orgánico Pezagro con la misma variedad con una rentabilidad de 3.2. Estos resultados se dió debido a que el costo de producción si es mayor el índice de rentabilidad será menor, caso contrario será menor el índice de rentabilidad. También este índice puede ser contradictorio puesto que con el abono Pezagro se obtiene mayor utilidad bruta. Los testigos sin el abono orgánico se muestran con buena rentabilidad, esto es por el bajo costo de producción.

## CONCLUSIONES

En base a los resultados del experimento y bajo las condiciones donde se ejecutaron, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El abonamiento orgánico con pezagro en la variedad Snow Mystique respondió con mayor rendimiento peso de pella con  $27,992.7 \text{ kg ha}^{-1}$ , seguidamente el abonamiento orgánico con la broza de semilla de quinua en la misma variedad se obtuvo  $24,694.3 \text{ kg. ha}^{-1}$  y con menor rendimiento se obtuvo en la variedad Menphys sin abonamiento orgánico con un valor de  $15,894.2 \text{ kg. ha}^{-1}$ .
2. La variedad Menphys fue la más precoz lográndose cosechar a los 98 y 106 ddt en el menor tiempo y la variedad Snow Mystique fue la de mayor rendimiento.
3. El T4 fue el de mayor rendimiento aplicando el abono orgánico pezagro con la variedad Snow Mystique obteniéndose  $27,992.7 \text{ kg ha}^{-1}$ , pero su costo de producción es elevado a S/. 13,194.50, seguidamente se tiene al T2 como segunda opción, aplicando el abono orgánico broza de semilla de quinua con la misma variedad obteniéndose  $24,694.3 \text{ kg. ha}^{-1}$ , por lo que es una buena opción elegir ya que su costo de producción es menor que el costo de producción del pezagro con S/. 9,894.50 y el T5 sin abonamiento orgánico con la variedad Menphys se muestra con el menor rendimiento con  $15,894.2 \text{ kg. ha}^{-1}$ .

## **RECOMENDACIONES**

- Utilizar el abono orgánico pezagro con la variedad Snow Mystique porque incrementa el rendimiento de la pella de coliflor.
- Si se requiere sembrar una variedad precoz elegir la variedad Menphys y si se requiere una variedad con mayor rendimiento seleccionar la variedad Snow Mystique, pero su periodo de producción requiere más días.
- Realizar el abonamiento orgánico con broza de semilla de quinua como segunda alternativa con la variedad Snow Mystique por ser una opción económico, porque su costo de producción es menor que el pezagro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argueso, I. (2020). “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”. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6179/TAG00865A71.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bascur, G., Lorca, M., & Tapia, F. (1998). *Producción de coliflor*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación La Platina. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/32892>
- Bravo, A., Aldunate, P., Ibarlucea, J., & Campos, P. (1987). *Monografías Hortícolas*. Universidad Católica de Chile. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/38028/NR16781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brimport. (s.f.). Coliflor HY Snow Mystique. Obtenido de <http://brimportseed.com/semillas/coliflor-hy-snow-mystique/>
- Camasca, A. (1994). *Horticultura Práctica Unsch - Concytec -Ayacucho*. Perú.
- Campoverde, J., & Castillo, E. (2015). “*Estudio de Factibilidad para la fabricación y comercialización de abono orgánico natural en base a restos de pescados que permita ser utilizado en los cultivos agrícolas de la provincia Del Guayas*”. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20283/1/ABONO%20ORG%20C3%81NICO%20EN%20BASE%20DE%20RESTOS%20DE%20PESCADOS.pdf>
- Cásseres, E. (1981). *Producción de hortalizas*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/6792?locale-attribute=es>
- Choy, M. (2021). “*Efecto de dos fuentes de abonamiento orgánico en el cultivo de ajo blanco (Allium sativum L.) En el Caserío de mal paso Distrito de Tinco Provincia de Carhuaz –Ancash - 2019*”. Tesis de pregrado. Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”, Huaraz, Perú. Obtenido de [https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5204/T033\\_31654302\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5204/T033_31654302_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- Coello, Á., Fernández, J., Saavedra, O., Santo, B., & Ríos, D. (2015). *Ensayo de Variedades de Coliflor en ciclo de otoño - invierno*. Obtenido de [https://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/otra\\_569\\_coliflor.pdf](https://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/otra_569_coliflor.pdf)
- Cotrina, F. (1982). *Cultivo de la coliflor*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Madrid. Obtenido de [https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1981\\_21.pdf](https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1981_21.pdf)
- Cuaderno, E. (2006). *El centro de origen de los cultivos*. Obtenido de [https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El\\_Cuaderno](https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno).
- Cronquist, A. 1988. *The evolution and classification of flowering plants*. 2ª edición. New York Botanical Garden, Bronx.
- Dimas, J., Díaz, A., Martínez, E., & Valdez, R. (2001). *Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz*. Terra Latinoamericana, 19(4), 293-299. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57319401.pdf>
- Encarnación, I. (2020). *Introducción de cultivares híbridas de coliflor (Brassica oleracea Var. Botrytis), en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huanuco 2019*. Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6154/TAG00858E56.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores, G. (2017). *Efecto de tres dosis de extracto de saponina de quinua (Chenopodium quinoa WILLD.) en su forma sobrenadante para el control del hongo botrytis sp. bajo condiciones de laboratorio y en cultivo de haba*. (Tesis de Maestría). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/15244/TM-2460.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Fueyo, M. (2005). *La coliflor. Un cultivo rentable para la horticultura asturiana*. Obtenido de <http://serida.org/pdfs/1489.pdf>
- García, M. (s.f.). *Plagas y enfermedades en el cultivo de coliflor*. Descripción y control. Servicio de Desarrollo Tecnológico Agrario. Obtenido de <https://agroambient.gva.es/documents/163228750/167772267/Plagas+y+enfermedades+en+el+cultivo+de+coliflor.+Descripci%C3%B3n+y+control.pdf/99c8af6f-fb44-4cf5-8e11-eabddb3d3b41?t=1422959071834>

- Gliessman, S. (1998). *Agroecología. Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible*.  
Obtenido de <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecol3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>
- Goites, E. (2008). *Manual de cultivos para la huerta orgánica familiar*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de [http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manual\\_de\\_Cultivos\\_para\\_la\\_huerta\\_organica\\_familiar\\_-\\_Cerbasa \[1\].pdf](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manual_de_Cultivos_para_la_huerta_organica_familiar_-_Cerbasa[1].pdf)
- Gómez, R. (2007). *Respuesta de la coliflor (Brassica Oleracea, Var. Botritis) a la aplicación de tres fuentes y cuatro niveles de abonos orgánicos en Quiroga – Imbabura*. Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/03%20AGP%2036%20TESIS.pdf>
- Herrera, F (2013). *Formas de control de malezas y niveles de estiércol de vacuno en el rendimiento de coliflor (Brassica oleracea. Var. botrytis L) Canaán 2750.00 msnm*". Tesis para obtener el título profesional de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho.
- Huaripata, C. (2018). "*Ciclo biológico de Plutella xylostella (Lepidoptera Plutellidae), En Brócoli y Coliflor bajo condiciones de laboratorio, en La Molina –Perú*". Tesis de Maestría en Entomología. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3159/H10-H8c-T.pdf?sequence=5>
- Ilbay, J. (2009). *Estudio bioagronómico de 16 cultivares de coliflor (Brassica oleracea L. Var. Botrytis)*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/342/1/13T0635%20.pdf>
- InfoAgro. (2022). *Cultivo de coliflor en México*. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/wp-content/uploads/2022/11/Revista-Coliflor-Infoagro-2022-lite.pdf>
- Jaramillo, J., & Díaz, C. (2006). *El cultivo de las crucíferas* (Jorge E. Jaramillo N. y Cipriano A. Díaz D. Investigadores Agrícolas, Corpoica C.I. La Selva ed.). Rionegro, Antioquia, Colombia: Litomadrid - Cra. 50 N°. 56 -38. Obtenido de [http://Tesis%20coliflor%202022/42860\\_47111.pdf](http://Tesis%20coliflor%202022/42860_47111.pdf)

- Jorge, P., Ortíz, L., Calle, J., Téllez, L., Césare, M., & Visitación, L. (2018). *Transformación del nitrógeno durante el compostaje de bosta de caballo*. doi:10.22507/pml.v13n2a9
- Kehr, E., Tropa, S., & Martínez, J. (2014). *Aspectos generales para el cultivo de coliflor*. Informativo Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Lobo, M., Girard, E., & Mejía, V. (s.f.). *Coliflor*. Instituto Colombiano Agropecuario. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13366/21506\\_1489.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13366/21506_1489.pdf?sequence=1)
- López, F. (2009). *Efecto de la fertilización de nitrógeno y fósforo en el cultivo de la coliflor (Brassica oleracea Var. Botrytis) cultivar Memphis*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/547/TG0418.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, F. (2012). *Control de malezas y niveles de estiércol de vacuno en el rendimiento de coliflor (Brassica oleracea. Var. Botrytis L)*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho. Obtenido de <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2021>
- Mamani, F. (2018). *Evaluación de niveles de fertiirrigación y dinámica de absorción de nutrientes en el cultivo de coliflor (Brassica oleracea l.) en invernadero en la estación experimental de Patacamaya*. tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/15525/T-2504.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, S., Muggeridge, J., De Souza, J., Carbajal, L., Jeréz, F., & Sánchez, M. (2016). *Manual para el cultivo de hortalizas*. Tarija, Bolivia. Obtenido de <https://louvaincooperation.org/sites/default/files/2019-01/83-Manual%20para%20el%20Cultivo%20de%20Hortalizas.pdf>
- Nowak, Verena; Du, Juan and Charrondière, U. Ruth. (2015). *Assessment of the nutritional composition of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.)*. (In press).
- Paz, E. (2015). *Valoración del rendimiento de pellas de coliflor (Brassica oleracea L. var. Botrytis) cv. "Snow Ball" Por Efecto De Aplicaciones De Pollinaza; Compost Y Dio Fermento De Pescado*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. Obtenido de

- <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/408/M-21614.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, A., Céspedes, C., & Núñez, P. (2008). *Caracterización física-química y biológica de enmiendas orgánicas aplicadas en la producción de cultivos en república dominicana*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcsuelo/v8n3/art02.pdf>
- Pezagro, Indagro ERL. (s.f). *Pezagro abono orgánico de pescado certificado*. Obtenido de <http://www.pezagro.com/>
- Puca, F. (2012). "*Evaluación de NPK en la calidad de la pella de coliflor (Brassica oleracea Var. Botrytis)*". Trabajo de Investigación. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2021/1/Tesis-019agr.pdf>
- Quintero, J. (1983). *Cultivo extensivo de la coliflor*. Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1983\\_07.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1983_07.pdf)
- Rojas, H. (2019). *Introducción de Cultivares Híbridos De Coliflor (Brassica Oleracea Var. Botrytis) A condiciones de Huarijirca - Panao – Huánuco - 2019*. Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5790/TAG00838R77.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar, A. (2015). "*Rendimiento de dos variedades de coliflor (Brassica oleracea L.), sometido a tres abonos orgánicos bajo sistemas protegidos de micro túneles en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha*". Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/1063/T-UTB-FACIAG-AGR-000215.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salcedo, O. (2014). Influencia de dos medios de cultivo en la productividad de tres cultivares de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (Sunset, Verde trevi y Graffiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo A 3384 msnm. Oton - Pichincha 2012. QUITO. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6713/1/UPS-YT00034.pdf>
- Técnicoagrícola. (2013). *Recomendaciones de abonados en hortícolas*. Obtenido de <https://www.tecnicoagricola.es/etiqueta/coliflor/>
- Sena. (1986). *El cultivo de la coliflor*. Bogotá. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/29453/26878\\_14286.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/29453/26878_14286.pdf?sequence=1)

- Silva, V. (2017). *El cultivo de las hortalizas*. La Paz, Bolivia. Obtenido de [https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM\\_Manual\\_de\\_cultivo\\_de\\_hortalizas.pdf](https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf)
- Theodoracopoulos, M., Lardizabal, R., & Arias, S. (2008). *Producción de coliflor*. USAID - RED. Obtenido de [https://repositorio.credia.hn/bitstream/handle/123456789/252/manual\\_de\\_produccion\\_coliflor.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.credia.hn/bitstream/handle/123456789/252/manual_de_produccion_coliflor.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Valencia, A. (1995). *Cultivo de hortalizas de hojas: col y lechuga*. Instituto Nacional de Investigación Agraria, Lima, Perú. Obtenido de [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/985/1/Valencia-Cultivo\\_hortalizas\\_hojas\\_col\\_y\\_lechuga.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/985/1/Valencia-Cultivo_hortalizas_hojas_col_y_lechuga.pdf)
- Van Haeff, J. (1976). *Cultivo comercial de coliflor*. Sena. Obtenido de [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4899/cultivo\\_comercial\\_coliflor.PDF?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4899/cultivo_comercial_coliflor.PDF?sequence=1&isAllowed=y)
- Vilmorin. (s.f.). *Semillas hortícolas de Vilmorin - Mikado Ibérica*. Obtenido de <https://www.vilmorinmikado.es/coliflor/memphis-f1>
- Zamora, E. (2016). *El cultivo de la coliflor*. Producción de Hortalizas DAG/HORT-013, 9. Obtenido de [https://nanopdf.com/download/el-cultivo-de-la-coliflor-departamento-de-agricultura-y-ganaderia\\_pdf](https://nanopdf.com/download/el-cultivo-de-la-coliflor-departamento-de-agricultura-y-ganaderia_pdf)
- Salcedo, O. (2014). *Influencia de dos medios de cultivo en la productividad de tres cultivares de coliflor ( Brassica oleracea, L ) DE COLORES ( Sunset, Verde trevi y Graffiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo A 3384 msnm.OTON - PICHINCHA 2012*. QUITO. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6713/1/UPS-YT00034.pdf>

# ANEXOS

## Anexo 1. Ficha de análisis de abono orgánico pezagro



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA  
CON REGISTRO N° LE - 200



### INFORME DE ENSAYO N° 02041-23/AO/ LABSAF - DONOSO

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Propietario / Productor : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Dirección del cliente : Distrito Andrés Bello Cáceres-Huamanga-Ayacucho  
 Solicitado por : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Muestreado por : Cliente  
 Número de muestra(s) : 03 muestras  
 Producto declarado : Abono Orgánico  
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico  
 Referencia del muestreo : Reservado por el Cliente  
 Procedencia de muestra(s) : HUAMANGA - AYACUCHO  
 Fecha(s) de muestreo : Reservado por el cliente (\*)  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 28-04-2023  
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare - LABSAF Donoso  
 Fecha(s) de análisis : Del 28-04-2023 al 11-05-2023  
 Cotización del servicio : 040-23-DO  
 Fecha de emisión : 11-05-2023

#### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			3				
Código de Laboratorio			A0061-DO-23				
Matriz Analizada			Abono Orgánico				
Fecha de Muestreo			Reservado por el cliente (*)				
Hora de Inicio de Muestreo (h)			11:00				
Condición de la muestra			Conservada				
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente			Abono orgánico de pescado				
Ensayo	Unidad	LC	Resultados				
pH	unid. pH	--	7.85				
Conductividad	mS/m	--	13.07				
Humedad	%	--	3.16				
Materia Orgánica	%	--	62.85				
Nitrógeno	%	--	10.11				
Fósforo	%	--	8.21				
Potasio	%	--	5.64				
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (**)	%	--	5.32				
Magnesio (Mg <sup>2+</sup> ) (**)	%	--	1.20				
Relación Carbono/Nitrógeno (C/N) (**)	%	-	12.65				

INIA  
 Estación Experimental Agraria  
 Donoso Kiyotada Miyagawa - Huaral

Dra. BEATRIZ SALES DAVILA  
 @ LABORATORIO DE AGUA SUELOS Y FOLIARES

FIN DE INFORME DE ENSAYO



Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliare  
 Acreditado con la Norma  
 NTP-ISO/IEC 17025:2017

Dirección: Carretera Chancay - Huaral Km. 5.6, Huaral - Lima

Página 1 de 2  
 F-6 / Ver.04  
 www.inia.gob.pe

## Anexo 2. Ficha de análisis de broza de semilla de quinua



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA  
CON REGISTRO N° LE - 200



### INFORME DE ENSAYO N° 02041-23/AO/ LABSAF - DONOSO

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Propietario / Productor : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Dirección del cliente : Distrito Andrés Bócceres-Huamanga-Ayacucho  
 Solicitado por : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Muestreado por : Cliente  
 Número de muestra(s) : 03 muestras  
 Producto declarado : Abono Orgánico  
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico  
 Referencia del muestreo : Reservado por el Cliente  
 Procedencia de muestra(s) : HUAMANGA - AYACUCHO  
 Fecha(s) de muestreo : Reservado por el cliente (\*)  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 28-04-2023  
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare - LABSAF Donoso  
 Fecha(s) de análisis : Del 28-04-2023 al 11-05-2023  
 Cotización del servicio : 040-23-DO  
 Fecha de emisión : 11-05-2023

#### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			2				
Código de Laboratorio			AO050-DO-23				
Matriz Analizada			Abono Orgánico				
Fecha de Muestreo			Reservado por el cliente (*)				
Hora de Inicio de Muestreo (h)			11:00				
Condición de la muestra			Conservada				
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente			Broza de semilla de quinua				
Ensayo	Unidad	LC	Resultados				
pH	unid. pH	--	5.82				
Conductividad	mS/m	--	9.12				
Humedad	%	--	8.72				
Materia Orgánica	%	--	32.18				
Nitrógeno	%	--	1.80				
Fósforo	%	--	0.39				
Potasio	%	--	5.56				
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (**)	%	--	2.79				
Magnesio (Mg <sup>2+</sup> ) (**)	%	--	1.81				
Relación Carbono/Nitrógeno (C/N) (**)	%	-	7.84				

INIA  
 Estación Experimental Agraria  
 Donoso Kiyotada Miyagawa - Huaral

*Beatriz Sales Davila*

Dra. BEATRIZ SALES DAVILA  
 @ LABORATORIO DE AGUA SUELOS Y FOLIARES

FIN DE INFORME DE ENSAYO



Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliare  
 Acreditado con la Norma  
 NTP-ISO/IEC 17025:2017  
 Dirección: Carretera Chancay - Huaral Km. 5.6, Huaral - Lima

Página 2 de 2  
 F-46 / Ver.04  
 www.inia.gob.pe



### Anexo 3. Ficha de análisis de abono orgánico de estiércol de equino



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA  
CON REGISTRO N° LE - 200



#### INFORME DE ENSAYO N° 02041-23/AO/ LABSAF - DONOSO

##### I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Propietario / Productor : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Dirección del cliente : Distrito Andrés Bello Cáceres-Huamanga-Ayacucho  
 Solicitado por : RICHER ANGEL TORRES QUISPE  
 Muestreado por : Cliente  
 Número de muestra(s) : 03 muestras  
 Producto declarado : Abono Orgánico  
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico  
 Referencia del muestreo : Reservado por el Cliente  
 Procedencia de muestra(s) : HUAMANGA - AYACUCHO  
 Fecha(s) de muestreo : Reservado por el cliente (\*)  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 28-04-2023  
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliáres - LABSAF Donoso  
 Fecha(s) de análisis : Del 28-04-2023 al 11-05-2023  
 Cotización del servicio : 040-23-DO  
 Fecha de emisión : 11-05-2023

##### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			1				
Código de Laboratorio			AO059-DO-23				
Matriz Analizada			Abono Orgánico				
Fecha de Muestreo			Reservado por el cliente (*)				
Hora de inicio de Muestreo (h)			11:00				
Condición de la muestra			Conservada				
Código de identificación de la Muestra por el Cliente			Estiércol de equino				
Ensayo	Unidad	LC	Resultados				
pH	unid. pH	--	8.33				
Conductividad	mS/m	--	1.71				
Humedad	%	--	16.20				
Materia Orgánica	%	--	55.62				
Nitrógeno	%	--	5.83				
Fósforo	%	--	2.67				
Potasio	%	--	3.47				
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (**)	%	--	8.6				
Magnesio (Mg <sup>2+</sup> ) (**)	%	--	1.49				
Relación Carbono/Nitrógeno (C/N) (**)	%	--	20.4				

INIA  
Estación Experimental Agraria  
Donoso Kiyotada Miyagawa - Huaral

*Beatrix Sales Davila*

Dra. BEATRIZ SALES DAVILA  
LABORATORIO DE AGUA SUELOS Y FOLIARES

FIN DE INFORME DE ENSAYO



Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliáres  
Acreditado con la Norma  
NTP-ISO/IEC 17025:2017  
Dirección: Carretera Chancay - Huaral Km. 5.5, Huaral - Lima

Página 2 de 2  
F-46 / Ver.04  
www.inia.gob.pe

**Anexo 4.** Costo de producción de una hectárea de Coliflor sin abono orgánico en las dos variedades evaluadas

<b>Componentes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unit</b>	<b>Sub total</b>	<b>Total</b>
			S/.	S/.	S/.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>8,495.00</b>
<b>1.1. Mano de Obra</b>					<b>2,250.00</b>
Siembra	Jornal	10	50.00	500.00	
Abonamiento	Jornal	5	50.00	250.00	
Aporque y deshierbo	Jornal	10	50.00	500.00	
Control fitosanitario	Jornal	4	50.00	200.00	
Segundo deshierbo	Jornal	8	50.00	400.00	
Cosecha	Jornal	8	50.00	400.00	
<b>1.2. Insumos</b>					<b>6,205.00</b>
Plantines	Bandeja	245	23.00	5,635.00	
Urea	Kg	50	2.20	110.00	
Fosfato diamónico	Kg	50	2.20	110.00	
Cloruro de potasio	Kg	50	2.20	110.00	
Insecticida	L	1	80.00	80.00	
Fungicida	Kg	1	60.00	60.00	
Abono foliar	L	1	80.00	80.00	
Adherente	L	1	20.00	20.00	
<b>1.3. Otros</b>					<b>40.00</b>
Mochila	Alq/día	4	10.00	40.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>849.50</b>
Imprevistos	5 % CD			424.75	
Gastos Administrativos	5 % CD			424.75	
<b>Costo de producción</b>					<b>9,344.50</b>

**Anexo 5.** Costo de producción de una hectárea de Coliflor con abono orgánico Pezagro en las dos variedades evaluadas

<b>Componentes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unit</b>	<b>Sub total</b>	<b>Total</b>
			<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>11,995.00</b>
<b>1.1. Mano de Obra</b>					<b>2,250.00</b>
Siembra	Jornal	10	50.00	500.00	
Abonamiento	Jornal	5	50.00	250.00	
Aporque y deshierbo	Jornal	10	50.00	500.00	
Control fitosanitario	Jornal	4	50.00	200.00	
Segundo deshierbo	Jornal	8	50.00	400.00	
Cosecha	Jornal	8	50.00	400.00	
<b>1.2. Insumos</b>					<b>6,205.00</b>
Plantines	Bandeja	245	23.00	5,635.00	
Urea	Kg	50	2.20	110.00	
Fosfato diamónico	Kg	50	2.20	110.00	
Cloruro de potasio	Kg	50	2.20	110.00	
Insecticida	L	1	80.00	80.00	
Fungicida	Kg	1	60.00	60.00	
Abono foliar	L	1	80.00	80.00	
Adherente	L	1	20.00	20.00	
<b>1.3. Otros</b>					<b>3,540.00</b>
Mochila	Alq/día	4	10.00	40.00	
Pezagro	saco	50	70.00	3,500.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>1,199.50</b>
Imprevistos	5 % CD			599.75	
Gastos Administrativos	5 % CD			599.75	
<b>Costo de producción</b>					<b>13,194.50</b>

**Anexo 6.** Costo de producción de una hectárea de Coliflor con abono orgánico Estiércol de Equino en las dos variedades evaluadas

<b>Componentes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unit</b>	<b>Sub total</b>	<b>Total</b>
			<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>9,495.00</b>
<b>1.1. Mano de Obra</b>					<b>2,250.00</b>
Siembra	Jornal	10	50.00	500.00	
Abonamiento	Jornal	5	50.00	250.00	
Aporque y deshierbo	Jornal	10	50.00	500.00	
Control fitosanitario	Jornal	4	50.00	200.00	
Segundo deshierbo	Jornal	8	50.00	400.00	
Cosecha	Jornal	8	50.00	400.00	
<b>1.2. Insumos</b>					<b>6,205.00</b>
Plantines	Bandeja	245	23.00	5,635.00	
Urea	Kg	50	2.20	110.00	
Fosfato diamónico	Kg	50	2.20	110.00	
Cloruro de potasio	Kg	50	2.20	110.00	
Insecticida	L	1	80.00	80.00	
Fungicida	Kg	1	60.00	60.00	
Abono foliar	L	1	80.00	80.00	
Adherente	L	1	20.00	20.00	
<b>1.3. Otros</b>					<b>1,040.00</b>
Mochila	Alq/día	4	10.00	40.00	
Abono Estiércol Equino	Saco	50	10.00	500.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>949.50</b>
Imprevistos	5 % CD			474.75	
Gastos Administrativos	5 % CD			474.75	
<b>Costo de producción</b>					<b>9,944.50</b>

**Anexo 7.** Costo de producción de una hectárea de Coliflor con abono orgánico Broza de Semilla de Quinua en las dos variedades evaluadas

<b>Componentes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unit</b>	<b>Sub total</b>	<b>Total</b>
			<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>8,995.00</b>
<b>1.1. Mano de Obra</b>					<b>2,250.00</b>
Siembra	Jornal	10	50.00	500.00	
Abonamiento	Jornal	5	50.00	250.00	
Aporque y deshierbo	Jornal	10	50.00	500.00	
Control fitosanitario	Jornal	4	50.00	200.00	
Segundo deshierbo	Jornal	8	50.00	400.00	
Cosecha	Jornal	8	50.00	400.00	
<b>1.2. Insumos</b>					<b>6,205.00</b>
Plantines	Bandeja	245	23.00	5,635.00	
Urea	Kg	50	2.20	110.00	
Fosfato diamónico	Kg	50	2.20	110.00	
Cloruro de potasio	Kg	50	2.20	110.00	
Insecticida	L	1	80.00	80.00	
Fungicida	Kg	1	60.00	60.00	
Abono foliar	L	1	80.00	80.00	
Adherente	L	1	20.00	20.00	
<b>1.3 Otros</b>					<b>540.00</b>
Mochila	Alq/día	4	10.00	40.00	
Broza de Semilla de Quinua	Saco	50	10.00	500.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>899.50</b>
Imprevistos	5 % CD			449.75	
Gastos Administrativos	5 % CD			449.75	
<b>Costo de producción</b>					<b>9,894.50</b>

**Anexo 8.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique sin abonamiento. Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	9	13	0.456	35
I	9	12	0.387	34
I	9	11	0.564	43
I	11	12	0.310	39
I	11	12	0.605	35
I	12	12	0.700	33
I	9	10	0.800	28
I	11	11	0.585	34
I	10	11	0.550	36
I	9	11	0.390	30
I	8	11	0.330	35
I	8	10	0.725	37
I	11	12	0.458	36
I	11	10	0.670	34
I	12	12	0.345	28
I	10	9	0.265	34
I	10	12	0.568	41
I	11	12	0.585	29
I	10	12	0.568	29
I	10	13	0.358	34

**Anexo 9.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique sin abonamiento. Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	11	7	0.215	44
II	12	15	1.670	34
II	12	15	0.640	45
II	11	12	0.525	43
II	8	10	0.960	41
II	11	12	0.990	30
II	11	15	0.520	42
II	11	14	0.665	44
II	8	10	0.965	40
II	12	15	1.965	37
II	10	11	0.365	38
II	8	13	0.340	29
II	12	12	0.425	37
II	10	13	0.590	34
II	9	11	0.290	38
II	7	10	0.345	34
II	11	13	0.300	45
II	12	15	0.825	38
II	10	11	0.415	40
II	12	14	0.575	35

**Anexo 10.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique sin abonamiento. Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	13	13	0.866	27
III	12	13	0.756	30
III	11	12	0.624	34
III	10	12	0.356	30
III	12	13	0.980	38
III	13	12	0.755	34
III	11	12	0.345	35
III	13	16	0.800	38
III	12	13	0.660	39
III	12	13	0.987	30
III	10	15	0.585	29
III	7	9	0.170	35
III	13	18	0.678	27
III	9	9	0.170	30
III	10	10	0.325	44
III	8	10	0.265	38
III	13	15	0.456	29
III	10	11	0.445	34
III	9	10	0.270	37
III	11	14	0.950	37



**Anexo 11.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys sin abonamiento. Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	11	12	0.485	27
I	9	13	0.568	30
I	10	9	0.540	28
I	10	12	0.498	29
I	10	9	0.485	34
I	11	9	0.345	37
I	10	12	0.630	29
I	9	9	0.564	32
I	11	12	0.378	31
I	12	12	0.480	28
I	10	9	0.645	31
I	7	10	0.200	28
I	10	13	0.356	32
I	9	10	0.358	35
I	12	11	0.387	33
I	8	13	0.656	34
I	9	11	0.568	34
I	10	10	0.430	33
I	10	12	0.780	31
I	9	10	0.567	26

**Anexo 12.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys sin abonamiento. Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	9	12	1.045	35
II	9	11	0.340	42
II	9	10	0.265	44
II	9	13	0.820	36
II	12	14	0.875	35
II	9	9	0.130	36
II	8	10	0.205	38
II	13	11	0.845	37
II	11	13	0.620	36
II	10	10	0.410	23
II	11	13	0.645	33
II	10	12	0.460	36
II	12	13	0.895	31
II	10	12	0.415	35
II	11	15	0.925	35
II	10	16	0.720	32
II	12	12	1.035	29
II	10	14	0.585	39
II	10	12	0.360	31
II	12	13	0.940	37

**Anexo 13.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys sin abonamiento. Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	12	13	0.925	28
III	12	12	0.740	29
III	14	13	1.030	35
III	11	12	0.680	42
III	12	11	0.395	37
III	9	8	0.225	37
III	12	17	0.775	19
III	12	13	0.670	34
III	14	15	1.470	33
III	10	11	0.325	37
III	11	12	0.930	33
III	8	10	0.260	42
III	9	13	0.745	36
III	11	14	0.520	36
III	8	13	0.405	37
III	8	10	0.295	44
III	9	13	0.325	37
III	8	12	0.420	41
III	6	10	0.370	39
III	8	11	0.255	37

**Anexo 14.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de Pezagro. Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	11	16	0.860	34
I	13	16	1.125	35
I	11	16	1.010	37
I	12	17	0.859	33
I	11	13	0.958	39
I	15	16	0.730	33
I	16	16	1.325	31
I	15	16	0.805	33
I	15	16	0.687	38
I	10	15	0.789	31
I	15	16	0.852	34
I	12	16	0.820	25
I	13	18	1.220	32
I	10	17	0.785	29
I	12	15	1.235	31
I	12	16	0.985	27
I	12	18	1.020	34
I	16	18	0.720	35
I	12	16	0.785	33
I	12	15	1.056	36

**Anexo 15.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de Pezagro. Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	13	17	1.190	37
II	13	18	1.130	38
II	11	18	0.765	38
II	14	18	0.935	38
II	13	18	0.910	18
II	11	17	0.720	37
II	11	14	0.645	34
II	15	20	1.585	30
II	13	18	1.355	38
II	12	17	0.930	37
II	11	13	0.662	33
II	15	18	1.350	38
II	13	17	0.930	37
II	11	16	0.500	36
II	13	18	1.740	38
II	9	17	1.850	37
II	12	14	0.550	34
II	12	15	0.810	35
II	10	13	0.555	33
II	14	20	1.370	30

**Anexo 16.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de Pezagro. Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	14	17	0.965	15
III	17	23	1.195	27
III	14	18	1.255	33
III	10	16	0.795	33
III	14	17	1.360	29
III	15	20	1.620	30
III	11	17	0.745	39
III	11	16	0.740	28
III	11	15	0.860	35
III	10	15	0.620	34
III	12	18	1.065	29
III	11	17	0.920	28
III	12	21	1.435	35
III	10	18	0.770	28
III	9	16	0.670	29
III	11	16	0.960	31
III	11	16	0.815	28
III	12	18	0.785	25
III	9	16	0.710	27
III	11	18	0.675	29

**Anexo 17.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de Pezagro. Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	11	15	0.658	32
I	10	15	0.958	35
I	11	16	1.235	38
I	11	16	0.780	31
I	10	16	0.755	34
I	12	15	0.760	29
I	12	16	0.745	31
I	10	15	0.987	36
I	13	18	1.025	30
I	10	15	0.645	32
I	12	13	0.856	34
I	13	15	0.456	37
I	10	12	0.878	37
I	10	13	0.526	38
I	11	14	0.530	31
I	10	12	0.985	37
I	13	14	0.758	26
I	11	15	0.560	34
I	9	15	0.735	34
I	9	12	0.758	37

**Anexo 18.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de Pezagro. Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	13	17	1.080	24
II	14	18	1.095	27
II	12	16	0.955	33
II	11	15	0.770	31
II	12	17	0.985	28
II	12	15	0.700	24
II	13	16	0.880	32
II	13	18	1.700	27
II	12	17	0.685	26
II	12	19	1.050	26
II	10	15	0.740	30
II	9	12	0.435	25
II	9	13	0.395	22
II	11	17	0.775	32
II	10	11	0.385	29
II	12	16	0.745	38
II	11	17	0.945	29
II	11	18	1.060	27
II	9	15	0.640	22
II	12	17	0.830	28



**Anexo 19.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de Pezagro. Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	10	13	0.551	37
III	10	16	0.630	34
III	11	17	0.655	30
III	11	14	0.720	32
III	11	17	0.775	28
III	12	17	1.010	31
III	11	15	0.845	32
III	1	18	1.185	29
III	13	18	0.945	32
III	12	20	1.360	26
III	11	17	0.700	33
III	11	13	0.490	31
III	10	14	0.605	34
III	9	13	0.505	43
III	12	15	0.690	35
III	10	16	0.535	34
III	12	16	0.710	32
III	11	15	0.635	33
III	11	18	0.925	28
III	12	16	0.955	29

**Anexo 20.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	13	16	0.875	30
I	11	14	1.125	32
I	10	13	0.570	34
I	10	12	1.235	35
I	10	15	1.125	36
I	14	18	0.867	35
I	18	16	0.985	34
I	12	16	0.870	25
I	15	22	1.256	45
I	11	13	0.595	34
I	10	15	0.420	33
I	13	18	0.945	30
I	11	16	0.865	28
I	13	19	0.857	31
I	14	19	0.978	36
I	16	18	0.875	21
I	9	11	0.568	21
I	11	13	0.570	36
I	13	18	0.857	35
I	10	9	1.125	25

**Anexo 21.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	10	13	0.435	35
II	15	18	1.280	31
II	14	21	1.315	27
II	11	15	0.680	33
II	11	15	0.615	35
II	13	18	1.295	38
II	10	15	0.568	33
II	13	18	1.130	39
II	12	17	1.110	35
II	11	16	0.695	32
II	14	22	1.545	31
II	10	10	0.468	36
II	10	11	0.370	32
II	11	15	0.780	32
II	10	12	0.495	39
II	9	14	0.570	38
II	13	17	1.120	33
II	12	18	1.000	27
II	11	14	0.600	36
II	9	10	0.395	38

**Anexo 22.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de broza de quinua. Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	9	12	0.465	35
III	11	15	0.825	32
III	11	10	0.568	38
III	13	15	1.045	38
III	12	16	0.855	36
III	10	12	0.500	37
III	14	18	1.175	31
III	10	13	0.575	34
III	8	11	0.310	34
III	10	15	0.170	38
III	13	14	0.130	38
III	12	14	0.700	35
III	7	10	0.658	29
III	11	14	0.500	35
III	9	13	0.430	39
III	11	13	0.615	40
III	14	16	1.785	35
III	14	17	1.260	36
III	14	19	1.735	32
III	15	21	1.810	34

**Anexo 23.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	9	15	0.675	27
I	11	14	0.560	33
I	7	8	0.145	32
I	11	17	0.770	22
I	12	18	0.874	26
I	6	8	0.140	33
I	7	10	0.240	35
I	11	16	0.845	34
I	12	17	1.120	33
I	8	13	0.355	29
I	12	16	1.075	33
I	11	13	0.695	36
I	9	14	0.505	27
I	13	19	1.225	31
I	6	8	0.885	22
I	12	18	1.065	32
I	7	11	0.240	31
I	12	17	0.775	30
I	13	20	0.758	32
I	12	16	0.835	21

**Anexo 24.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	12	21	0.790	29
II	13	19	0.700	32
II	14	18	1.236	30
II	11	16	1.156	35
II	11	20	1.050	27
II	12	16	1.210	35
II	13	19	0.700	33
II	12	17	1.235	31
II	12	14	1.345	37
II	11	15	1.360	34
II	10	12	0.365	41
II	10	14	0.790	36
II	10	10	0.185	33
II	10	13	0.520	33
II	12	18	1.105	28
II	9	9	0.220	40
II	9	8	0.055	33
II	9	9	0.140	38
II	13	15	0.925	30
II	9	13	0.235	31

**Anexo 25.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de broza de semilla de quinua. Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	10	14	0.575	39
III	8	9	0.205	40
III	13	15	0.880	39
III	11	13	0.970	33
III	14	13	0.897	35
III	10	12	0.568	41
III	13	16	0.687	30
III	14	16	1.730	33
III	11	14	0.690	34
III	10	15	0.350	29
III	9	14	0.325	28
III	7	10	0.300	38
III	12	15	0.810	34
III	12	18	0.987	31
III	14	21	0.568	27
III	13	17	0.960	28
III	13	15	1.070	29
III	7	9	0.950	39
III	7	9	0.456	41
III	9	12	0.350	38

**Anexo 26.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	10	13	0.435	37
I	9	13	0.857	35
I	14	14	0.560	35
I	12	15	0.725	35
I	12	17	0.925	37
I	10	12	0.265	28
I	9	17	1.280	37
I	10	13	0.470	31
I	10	12	0.400	38
I	10	18	0.568	35
I	10	11	0.365	37
I	12	17	0.658	36
I	10	11	0.390	36
I	9	12	0.405	37
I	9	10	0.380	36
I	8	9	0.350	30
I	11	14	0.730	37
I	10	17	0.915	41
I	10	13	0.445	35
I	11	15	0.605	34



**Anexo 27.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	11	15	0.665	38
II	11	14	0.645	30
II	8	12	0.568	38
II	5	7	0.958	38
II	12	16	0.950	30
II	11	13	0.505	33
II	14	20	0.595	39
II	11	12	0.678	34
II	12	15	0.705	29
II	12	16	0.790	36
II	10	12	0.568	37
II	11	15	0.930	35
II	11	12	0.659	34
II	12	12	0.857	38
II	13	12	0.678	37
II	10	16	0.820	31
II	8	6	0.350	39
II	12	16	0.510	30
II	11	14	0.565	36
II	11	15	0.675	28

**Anexo 28.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Snow Mystique con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	8	11	0.856	38
III	12	13	0.650	35
III	13	12	0.568	40
III	12	13	0.568	38
III	12	10	0.456	41
III	10	14	0.525	37
III	12	19	1.400	31
III	8	9	0.310	29
III	13	10	0.385	28
III	12	10	0.758	30
III	13	9	0.526	37
III	11	11	0.490	38
III	13	10	0.390	39
III	10	13	0.298	40
III	11	16	0.815	32
III	10	15	0.700	30
III	13	17	1.080	34
III	12	15	0.640	35
III	12	13	0.440	35
III	13	17	1.220	32

**Anexo 29.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque I

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
I	10	13	0.625	36
I	10	15	0.568	36
I	10	13	0.640	36
I	10	10	0.658	31
I	12	10	0.500	34
I	9	10	0.390	34
I	9	11	0.790	39
I	12	15	0.720	32
I	10	15	0.700	33
I	12	10	0.650	40
I	12	11	0.355	37
I	9	10	0.320	40
I	9	11	0.370	37
I	10	15	0.789	36
I	9	14	0.575	33
I	10	13	0.550	36
I	11	9	0.520	36
I	9	14	0.647	35
I	11	14	0.536	35
I	9	10	0.510	40

**Anexo 30.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque II

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
II	13	14	0.568	27
II	12	12	0.648	28
II	13	12	0.845	33
II	11	13	0.815	32
II	9	13	0.897	39
II	12	13	0.990	32
II	13	13	0.910	35
II	12	16	0.856	25
II	12	13	0.785	30
II	14	12	0.568	30
II	9	13	0.390	34
II	12	13	1.110	36
II	13	14	0.566	32
II	7	9	0.160	38
II	7	9	0.135	38
II	8	11	0.265	41
II	12	16	0.456	36
II	9	12	0.330	34
II	9	12	0.460	34
II	7	10	0.568	38

**Anexo 31.** Variables evaluadas en coliflor de 20 muestras de la variedad Menphys con abonamiento de estiércol de equino (caballo). Bloque III

<b>Bloque</b>	<b>Altura de pella (cm)</b>	<b>Diámetro Ecuatorial (cm)</b>	<b>Peso de pella (kg)</b>	<b>N° hojas/planta</b>
III	10	13	0.625	36
III	10	15	0.568	36
III	10	13	0.640	36
III	10	10	0.658	31
III	12	10	0.500	34
III	9	10	0.390	34
III	9	11	0.790	39
III	12	15	0.720	32
III	10	15	0.700	33
III	12	10	0.650	40
III	12	11	0.355	37
III	9	10	0.320	40
III	9	11	0.370	37
III	10	15	0.789	36
III	9	14	0.575	33
III	10	13	0.550	36
III	11	9	0.520	36
III	9	14	0.647	35
III	11	14	0.536	35
III	9	10	0.510	40

**Anexo 32.** Panel fotográfico



**Foto 1.** *Preparación de muestra de suelo.*



**Foto 2.** *Muestra de suelo para su respectivo análisis.*



**Foto 3.** *Preparación del terreno.*



**Foto 4.** *Arado, rastrado y surcado con tractor agrícola.*





**Foto 5.** *Pesaje de los abonos orgánicos, para cada tratamiento.*



**Foto 6.** *Aplicación de abono orgánico broza de semilla de quinua.*





**Foto 7.** *Aplicación de abono orgánico estiércol de equino*



**Foto 8.** *Aplicación de abono orgánico pezagro*



**Foto 9.** *Instalación de cintas de riego por goteo.*



**Foto 10.** *Colocación de las cintas por surcos.*





**Foto 11.** *Reparación de cintas con uniones.*



**Foto 12.** *Trasplante.*



**Foto 13.** *Aplicación de NPK antes del primer aporque.*



**Foto 14.** *Primer aporque.*





**Foto 15.** *Primer deshierbo.*



**Foto 16.** *Cultivo de coliflor a los 30 días después del trasplante.*



**Foto 17.** *Cultivo de coliflor a los 60 días después del trasplante*



**Foto 18.** *Cultivo de coliflor a los 75 días después del trasplante.*





**Foto 21.** *Cosecha de pellas.*



**Foto 22.** *Medición de altura de pella.*



**Foto 23.** *Medición de diámetro ecuatorial de pella*



**Foto 24.** *Pesaje de pellas*





**Foto 25.** *Conteo de hojas por planta*



**Foto 26.** *Selección de pellas de coliflor*



**Foto 27.** *Cosecha y evaluación final de los parámetros.*



**UNSCH**FACULTAD DE CIENCIAS  
**AGRARIAS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**Bach. RICHER ANGEL TORRES QUISPE**  
**R.D. N° 476-2023-UNSCH-FCA-D**

En la ciudad de Ayacucho a los cuatro días del mes de enero del año dos mil veinticuatro, siendo las dieciocho horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del señor Decano de la Facultad de Ciencias agrarias Dr. Felipe Escobar Ramírez, los miembros del jurado conformado por el Dr. José Antonio Quispe Tenorio, Ing. Edgar Tenorio Mancilla como asesor, M.Sc. Alejandro Camasca Vargas y M.Sc. Jorge Luis Huamancusi Morales; actuando como secretario de actas el Mtro. Rodolfo Alca Mendoza, para recibir la sustentación de la Tesis titulada: **Fuentes de abonamiento orgánico en el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis*). Canaán, 2750 msnm - Ayacucho.** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo presentado por la Bachiller **RICHER ANGEL TORRES QUISPE**.

El señor Decano, previa verificación de los documentos exigidos solicitó se proceda con la sustentación y posterior defensa de la tesis en un periodo de cuarenta y cinco minutos de acuerdo al reglamento de grados y títulos vigente. Terminado la exposición, los miembros del Jurado, formularon sus preguntas, aclaraciones y/o observaciones correspondientes. Luego se invito a los miembros del jurado pasar a otra aula para la deliberación y calificación del trabajo de tesis, teniendo el siguiente resultado:

Jurado evaluador	Exposición	Respuestas a las preguntas	Generación de conocimiento	Promedio
Dr. José Antonio Quispe Tenorio	15	15	15	15
Ing. Edgar Tenorio Mancilla	16	16	16	16
M.Sc. Alejandro Camasca Vargas	17	15	16	16
M.Sc. Jorge Luis Huamancusi Morales	16	15	15	15
<b>PROMEDIO GENERAL</b>				<b>16</b>

Acto seguido se invita al sustentante y publico en general para dar a conocer el resultado final. Firman el acta.

  
.....  
**Dr. José Antonio Quispe Tenorio**  
*Presidente*

  
.....  
**Ing. Edgar Tenorio Mancilla**  
*Asesor*

  
.....  
**M.Sc. Alejandro Camasca Vargas**  
*Jurado*

  
.....  
**M.Sc. Jorge Luis Huamancusi Morales**  
*Jurado*

  
.....  
**Mtro. Rodolfo Alca Mendoza**  
*Secretario Docente*



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRARIAS

## CONSTANCIA DE CONTROL DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El que suscribe, presidente de la comisión de docentes instructores responsables de operativisar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de **TESIS** de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, autorizado por RR N° 294-2022-UNSCH-R; hace constar que el trabajo titulado;

### **Fuentes de abonamiento orgánico en el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis*). Canaán, 2750 msnm – Ayacucho**

Autor : Richer Angel Torres Quispe

Asesor : Edgar Tenorio Mancilla

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de investigación, aprobado mediante la RCU N° 039-2021-UNSCH-CU, arrojando un resultado de **cuatro (4 %)** de índice de similitud, realizado con **depósito de trabajos estándar**.

En consecuencia, se otorga la presente Constancia de Originalidad para los fines pertinentes.

**Nota:** Se adjunta el resultado con Identificador de la entrega: 2277497380

Ayacucho, 25 de enero de 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
  
M. Sc. Walter A. Mateu Mateo  
Pdr. Comisión Turnitin - FCA

Fuentes de abonamiento orgánico en el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor (*Brassica oleracea* Var. Botrytis). Canaán, 2750 msnm -  
Ayacucho

*por* Richer Angel Torres Quispe

---

**Fecha de entrega:** 24-ene-2024 11:13a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2277497380

**Nombre del archivo:** TESIS\_RICHER\_TORRES\_QUISPE.pdf (2.74M)

**Total de palabras:** 19724

**Total de caracteres:** 98839

# Fuentes de abonamiento orgánico en el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor (Brassica oleracea Var. Botrytis). Canaán, 2750 msnm - Ayacucho

## INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.unsch.edu.pe](https://repositorio.unsch.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

2

Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

2%

3

[repositorio.umsa.bo](https://repositorio.umsa.bo)

Fuente de Internet

<1%

4

[dspace.unitru.edu.pe](https://dspace.unitru.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

**FUENTES DE ABONAMIENTO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DE DOS  
VARIEDADES HÍBRIDAS DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis*).**

**CANAÁN, 2750 MSNM – AYACUCHO**

Richer Angel Torres Quispe

Edgar Tenorio Mancilla

Área de investigación: Medio ambiente

Línea de investigación: Sistema de producción agrícola

[richer.torres.01@unsch.edu.pe](mailto:richer.torres.01@unsch.edu.pe)

[edgar.tenorio@unsch.edu.pe](mailto:edgar.tenorio@unsch.edu.pe)

**RESUMEN**

La finalidad de este trabajo consistió evaluar las fuentes de abonamiento orgánico como: Pezagro, broza de semilla de quinua, estiércol de equino en una dosis de 2.5 tn. ha<sup>-1</sup> y un testigo sin abono. Evaluándose como objetivo principal el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor, en la localidad de Canaán a 2750 msnm – Ayacucho. Las variedades de coliflor fueron Snow Mystique y Menphys. El experimento se condujo en el Diseño de Bloque Completo Randomizado, con arreglo factorial de 2 variedades x 3 tipos de abono orgánico y un testigo sin abono. El estudio comprendió también el análisis económico de los tratamientos. Los resultados fueron: La variedad Snow Mystique se muestra como más tardía su cosecha se efectuó entre los 101 a 109 días ddt y la variedad Menphys se tiene como un genotipo precoz, esta se cosechó entre los 98 y 106 días ddt. El abono orgánico Pezagro muestra un efecto sobre peso de pella con la variedad Snow Mystique con un valor de 0.968 kg. El máximo rendimiento de coliflor se alcanzó con el abonamiento orgánico Pezagro en la variedad Snow Mystique obteniendo un rendimiento de 27,992.7 kg. ha<sup>-1</sup>. En segundo lugar, se encuentra el abono orgánico Broza de semilla de quinua con la misma variedad mostrando un rendimiento de 24,694.3 kg. ha<sup>-1</sup>. La variedad Snow Mystique con Broza de semilla de Quinua reporta una rentabilidad de 4.0, seguido de la misma variedad con la aplicación de abono Pezagro con una rentabilidad de 5.3.

**Palabras clave:** Abonos orgánicos, coliflor, variedades.

## ABSTRACT

The purpose of this work was to evaluate the sources of organic fertilizer such as: Pezagro, quinoa seed brush, horse manure in a dose of 2.5 tons. ha<sup>-1</sup> and a control without fertilizer. The main objective was to evaluate the performance of two hybrid varieties of cauliflower, in the town of Canaán at 2750 meters above sea level – Ayacucho. The cauliflower varieties were Snow Mystique and Menphys. The experiment was conducted in the Randomized Complete Block Design, with a factorial arrangement of 2 varieties x 3 types of organic fertilizer and a control without fertilizer. The study also included the economic analysis of the treatments. The results were: The Snow Mystique variety is shown as the latest, its harvest was carried out between 101 to 109 days ddt and the Menphys variety is considered an early genotype, it was harvested between 98 and 106 days ddt. The Pezagro organic fertilizer shows an effect on pellet weight with the Snow Mystique variety with a value of 0.968 kg. The maximum cauliflower yield was achieved with the Pezagro organic fertilizer in the Snow Mystique variety, obtaining a yield of 27,992.7 kg. ha<sup>-1</sup>. In second place is the organic fertilizer Broza quinoa seed with the same variety showing a yield of 24,694.3 kg. ha<sup>-1</sup>. The Snow Mystique variety with Quinoa seed brush reports a profitability of 4.0, followed by the same variety with the application of Pezagro fertilizer with a profitability of 5.3.

**Keywords:** Organic fertilizers, cauliflower, varieties.



## I. INTRODUCCIÓN

El Cuaderno (2006) menciona que “en el siglo XVI dicho cultivo se extendió a Francia y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII se extendió por toda Europa y finalmente, en el siglo XIX se extendió por toda Europa”. (p. 6).

El cultivo de coliflor es muy importante para la economía mundial. En los países de la UE, los principales productores son Italia, Francia, España y Alemania.

Según López (2009) menciona que “en el Perú este cultivo se encuentra en Lima, Cañete, Huaral, Virú, Chimbote, Pisco, Trujillo, Ica, Huacho, Chincha”. El rendimiento promedio a nivel nacional es de 13,000 a 20,000 kg.  $ha^{-1}$  pella.

Considerando a Adex Data Trade (2013, como se citó en Huaripata, 2018), afirma que Perú representa una alternativa para los pequeños productores, pequeñas áreas de producción con una superficie de 1 a 2  $ha^{-1}$  y dentro de ellas existe una variedad Brassica; así que las áreas de brócoli y coliflor aumentan cada año a un promedio de 1500 y 2500 hectáreas respectivamente.

La coliflor (*Brassica oleracea* Var. Botrytis) es otro representante de un grupo especial llamado repollo (otros nombres para el grupo son "crucíferas" o "repollo"), donde se distinguen el repollo y el brócoli. En estas plantas, las inflorescencias están hipertrofiadas, formando muchos pecíolos y yemas de hojas enredadas. (Theodoracopoulos et al., 2008, p. 2)

La coliflor es una planta de clima frío con ciertos requerimientos climáticos para la elaboración de un producto comercial y de calidad, por lo que el clima y por lo tanto las fechas de siembra afectan sus características y tiempo del ciclo. (Coello et al., 2015, p. 5)

Para tener buenos resultados, es muy importante que el suelo tenga una fertilidad, recupere su capacidad de regeneración microbológica, con la ayuda de la materia orgánica, que con el tiempo pueda convertirse en minerales que pueden ser tomados por las plantas en su estación del ciclo biológico. (Choy, 2021, p. 1).

### **Objetivo general**

Evaluar tres fuentes de abono orgánico, pezagro, la broza de semilla de quinua y el estiércol de equino en el rendimiento y precocidad de dos variedades híbridas de coliflor (*Brassica oleracea* Var. Botrytis.) en el Centro Experimental de Canaán.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar la influencia de la aplicación de fuentes de abono orgánico en el rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor.
2. Evaluar la influencia en la precocidad y rendimiento de dos variedades híbridas de coliflor.
3. Determinar el mérito económico de los tratamientos.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Ubicación del trabajo de investigación

El presente trabajo de investigación se instaló en el Centro Experimental de Canaán predio de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga que está ubicado en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de la provincia de Huamanga del Departamento de Ayacucho a 2750 msnm.

### 2.2. Ubicación geográfica

Latitud Sur : 13°10'6.57",

Longitud Oeste : 74°12'11.42"

Altitud : 2741 msnm

### 2.3. Antecedentes del campo experimental

En el terreno donde se instaló el trabajo de investigación, en la campaña anterior 2021 al 2022, estuvo ocupado por el cultivo de maíz.

### 2.4. Características físicas y químicas del análisis de suelo del Centro Experimental Canaán UNSCH

Para realizar el análisis físico – químico de suelo, se recogió 20 muestras de 20 kg aproximadamente realizando el cuarteo para separar 1kg de cada muestra y se colocó en bolsas de plástico para su respectivo análisis, en el laboratorio de INIA, CANAÁN - Ayacucho.

Dicho resultado del análisis reportó lo siguiente: clase textural (Franco), Nitrógeno Total 0.11% (Medio), el contenido de Materia Orgánica 2.20 % (Medio), Fosforo Disponible 36.3 ppm (Alto), Potasio Disponible 27.98 (Muy bajo), el pH 7.9 (Medianamente Alcalino), Arena 35%, Limo 46%, Arcilla 19%, Clase Textural (Franco limoso), y la CIC de 4.48 meq/100g (Muy bajo).

### 2.5. Características climatológicas

La ciudad de Ayacucho tiene un clima templado, con una variación de temperatura entre el día y la noche, con una temperatura máxima entre los 23.1°C a 27.6°C, la temperatura media entre los 15.4°C a 19.1°C, y con temperatura mínima que oscila entre los 6.10°C a 11.30°C, en los meses de junio a noviembre las precipitaciones fueron muy bajas, produciéndose un sequía que desfavorecía el crecimiento y desarrollo del cultivo de coliflor, para lo cual se tuvo que recurrir al sistema de riego por goteo.

### 2.6. Variables independientes

Las variables independientes son las siguientes:

**Dosis de abono:**

M<sub>0</sub>: Sin abonamiento orgánico (Testigo)

M<sub>1</sub>: 2.5 tn. ha<sup>-1</sup> (Broza de semilla de quinua)

M<sub>2</sub>: 2.5 tn. ha<sup>-1</sup> (Estiércol de equino)

M<sub>3</sub>: 2.5 t. ha<sup>-1</sup> (Pezagro)

**2.7. Variables dependientes****Variables de precocidad****• Prendimiento 3 hojas**

Inició en el séptimo día ddt en la variedad Snow Mystique y en el doceavo día ddt en la variedad Menphys.

**• Formación de pella**

En ambas variedades inició entre los 75 - 80 días.

**• Cosecha****Primera cosecha**

En la variedad Menphys se cosecho a los 98 días y en la variedad Snow Mystique se cosecho a los 101 días.

**Segunda cosecha**

En la variedad Menphys se cosecho a los 106 días y en la variedad Snow Mystique a los 109 días.

**Variables de rendimiento:****• Altura de pella (cm)**

Se evaluó la altura de pella mediante el uso de una regla T para lo cual se tomó 20 muestras al azar de cada unidad experimental, la medida se realizó desde base de la pella y esto se realizó en el momento de la madurez fisiológica.

**• Diámetro ecuatorial de pella (cm)**

Se evaluó el diámetro ecuatorial posterior a la recolección de las pellas marcadas, se realizó la medición con una regla T y una regla de 30 cm, para lo cual se tomó las 20 muestras al azar de cada unidad experimental.

**• Peso de pella (kg)**

Se evaluó después de la recolección las 20 pellas de cada unidad experimental, las cuales fueron marcadas las mismas con la finalidad de obtener un peso promedio de las muestras.

- **Cantidad de hojas por planta**

Se evaluó el conteo de hojas de las 20 plantas que han sido evaluadas de cada unidad experimental.

- **Rendimiento total de pella (kg. ha<sup>-1</sup>)**

Se evaluó el registro del peso de pellas de cada unidad experimental de las muestras marcadas, posterior a ello se obtuvo el rendimiento total de pellas para una hectárea.

- **Rentabilidad del cultivo (%)**

Para realizar la rentabilidad del cultivo se calculó los costos directos, indirectos el costo total por tratamiento, para calcular el índice de rentabilidad neta y este valor multiplicado por cien nos permitió conseguir la rentabilidad del cultivo.

## 2.8. Tratamientos

Para determinar los tratamientos se realizó la combinación de los niveles de los dos factores en estudio, resultando lo siguiente:

T <sub>1</sub>	V1*M0	Variedad Snow Mystique * Sin abonamiento orgánico.
T <sub>2</sub>	V1*M1	Variedad Snow Mystique * Broza de semilla de quinua 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T <sub>3</sub>	V1*M2	Variedad Snow Mystique * Estiércol de equino 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T <sub>4</sub>	V1*M3	Variedad Snow Mystique * Pezagro 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T <sub>5</sub>	V2*M0	Variedad Menphys * Sin abonamiento orgánico.
T <sub>6</sub>	V2*M1	Variedad Menphys * Broza de semilla de quinua 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T <sub>7</sub>	V2*M2	Variedad Menphys * Estiércol de equino 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>
T <sub>8</sub>	V2*M3	Variedad Menphys * Pezagro 2.5 tn. ha <sup>-1</sup>

## 2.9. Diseño experimental

Se trabajó con 8 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 24 unidades experimentales, se aplicó una dosis de abonamiento de base 50-50-50 NPK. ha<sup>-1</sup> las fuentes fueron: Urea, Fosfato di amónico y Cloruro de potasio.

En el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño de Bloque Completo Randomizado (DBCR), con arreglo factorial de 2V x 4A con tres bloques o repeticiones. Para determinar los mejores tratamientos, los efectos principales y efectos simples se utilizó el análisis de variancia y la prueba de contraste de Tukey bajo el Modelo Aditivo Lineal (MAL), descrito líneas abajo:

### Modelo Aditivo Lineal (MAL)

$$y_{ijk} = \mu + B_i + \alpha_j + \beta_k + \alpha_j\beta_k + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

$y_{ijk}$  = Variable de respuesta de la unidad experimental

- $\mu$  = Promedio  
 $B_i$  = Efecto de bloques  
 $\alpha_j$  = El efecto del factor variedad de coliflor  
 $\beta_k$  = El efecto del factor abono orgánico  
 $\alpha_j\beta_k$  = Interacción de la variedad de coliflor y el abono orgánico  
 $\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Variables de precocidad

**Tabla 3.1**

*Variables de precocidad (ddt) de dos variedades híbridas de coliflor, bajo tres abonamientos orgánicos y un testigo. Canaán 2750 msnm – Ayacucho.*

<i>Tratamientos</i>	<i>Prendto 3 hojas</i>	<i>Formación de Pella</i>	<i>Primera cosecha</i>	<i>Segunda cosecha</i>
<b>T1</b> (Snow Mystique sin abonamiento orgánico)	7-12	75-80	101	109
<b>T2</b> (Snow Mystique 2.5 tn.ha <sup>-1</sup> broza semilla de quinua)	7-12	75-80	101	109
<b>T3</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de estiércol de equino.)	7-12	75-80	101	109
<b>T4</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de Pezagro).	7-12	75-80	101	109
<b>T5</b> (Menphys sin abonamiento orgánico).	7-12	75-80	98	106
<b>T6</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de broza semilla de quinua).	7-12	75-80	98	106
<b>T7</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de estiércol de equino).	7-12	75-80	98	106
<b>T8</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> de pezagro)	7-12	75-80	98	106

Se trasplantaron los plantines de coliflor, el prendimiento con tres hojas bien formadas ocurrió entre los 7 a 12 días. **En la Tabla 3.1**, se muestra las variables de precocidad de las dos variedades híbridas de coliflor bajo tres tipos de abonamiento orgánico y un testigo, la formación de pella alcanzó entre los 75-80 días ddt y la cosecha se efectuó cuando las pellas estaban consistentes al contacto con los dedos y la pella bien formada con las características de una cabeza arropollada definida según las características de las variedades, se cosechó en forma escalonada entre los 101 a 109 días ddt. Según las evaluaciones se puede decir que la variedad Snow Mystique se muestra como más tardía y la variedad Menphys se tiene como un genotipo precoz, esta se cosechó entre los 98 y 106 días ddt.

De acuerdo con Herrera (2013) en el cultivo de la coliflor menciona que el inicio de la formación de la pella comienza entre los 98 a 105 días y la madurez de cosecha se inicia desde los 105 a 111 días después del trasplante. Resultados que concuerdan con los obtenidos en el presente experimento.

Camasca (1994) menciona que la cosecha es un proceso final de la actividad agrícola de la coliflor y se realiza a partir de los 120 días en variedades precoces y las tardías después de 150 días después del trasplante. Estos reportes coinciden con nuestro experimento porque la madurez de la cosecha alcanzó a los 142 a 161 días considerando el tiempo de almacigado. La variedad bola de nieve se considera la más precoz, posiblemente se deba a las características genéticas de esta variedad, asimismo al manejo oportuno; pese a ello la variedad Snow Mystique fue el más tardío. Los resultados coinciden con los diferentes autores arriba mencionados.

### 3.2. Variables de rendimiento

#### 3.2.1. Altura de pella (cm)

**Tabla 3.2**

*Análisis de variancia de la altura de pella de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

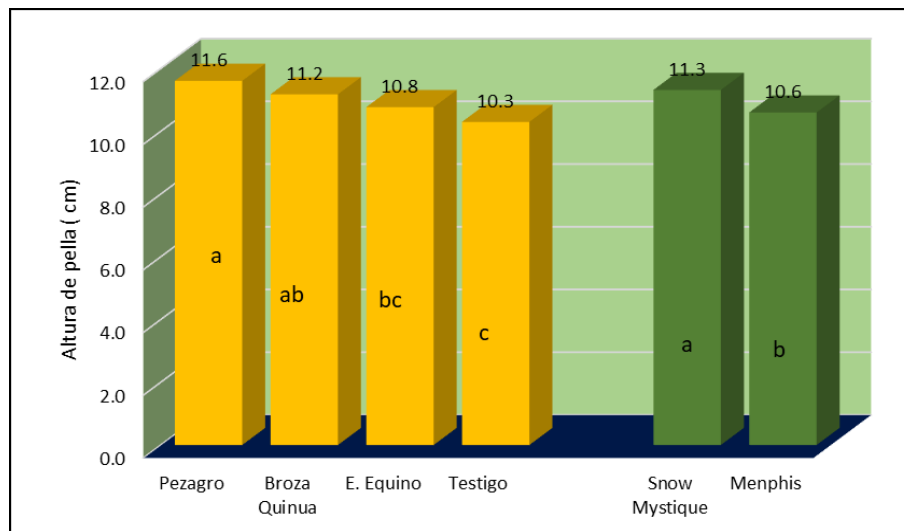
<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	0.40	0.20	0.85	0.4471ns
Abonos (A)	3	5.64	1.88	8.10	0.0023 **
Variedades (V)	1	3.08	3.08	13.29	0.0026 **
Interacción (AxV)	3	1.30	0.43	1.86	0.1823 ns
Error	14	3.25	0.23		
Total	23	13.66			

**C. V. = 4.39 %**

La tabla 3.2 muestra el ANVA de la altura de pella, donde existe alta significación estadística en los efectos principales de abonos orgánicos y las variedades de coliflor. Se tiene también un coeficiente de variación de un valor de buena precisión.

**Figura 3.1**

*Prueba de Tukey del efecto principal de la altura de pella de la coliflor. Canaán 2750 msnm*



Bajo el estudio de la prueba de Tukey de los efectos principales de la altura de pella en la **Figura 3.1** se observa al abono orgánico pezagro y la broza de semilla de quinua muestran las mayores alturas de coliflor con valores de 11.6 y 11.2 cm en diferencia estadística entre ellos. En lo referente a las variedades Snow Mystique tiene la mayor altura de la coliflor que en promedio alcanza un valor de 11.3 cm.

De acuerdo con López (2009) afirma en su trabajo de investigación que mediante la ecuación pudo determinar que el nivel óptimo de Nitrógeno es  $242.22 \text{ kg tn.ha}^{-1}$ , representó como los mejores resultados para obtener un diámetro polar de inflorescencia de 15.29 cm.

Según Puca (2012) menciona que en su trabajo de investigación realizado en la ciudad de Ambato – Ecuador que el mayor diámetro polar o altura de pella se registró en el tratamiento D3F3 (150 de N, 75 de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 250 de  $\text{K}_2\text{O}$ , frecuencia de cada 20 días), con un promedio de 11.09 cm, ubicado en el primer lugar respecto a los demás tratamientos.

De acuerdo con Rojas (2019) en su trabajo de investigación realizado en Huarijirca – Pano en el departamento de Huánuco expresa que el mayor promedio obtenido fue el tratamiento Crenique con 10,02 centímetros de diámetro polar mientras que el testigo obtuvo 8,51 centímetros de diámetro polar ocupando el último lugar.



### 3.2.2. Diámetro ecuatorial de pella (cm)

**Tabla 3.3**

*Análisis de variancia del diámetro ecuatorial de coliflor en diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

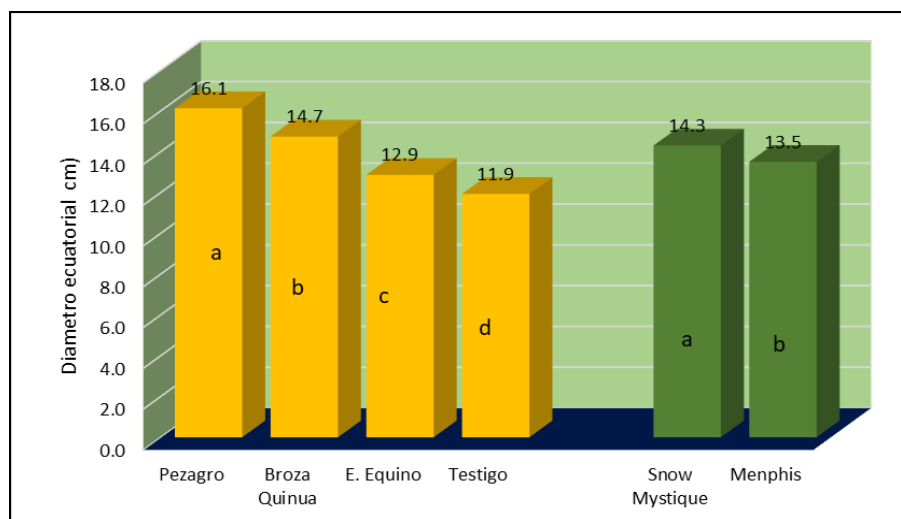
<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	1.51	0.76	2.59	0.1107ns
Abonos (A)	3	63.67	21.22	72.66	<0.0001 **
Variedades (V)	1	4.21	4.21	14.41	0.0020 **
Interacción (AxV)	3	0.70	0.23	0.80	0.5132 ns
Error	14	4.09	0.29		
Total	23	74.18			

**C. V. = 3.88 %**

El diámetro ecuatorial en la coliflor es la variable de mayor importancia comercial. En la tabla 3.3 se observa alta significación estadística en los efectos principales de los tipos de abono orgánico y las variedades de coliflor, resultados que nos indica respuesta a los tratamientos en evaluación. El coeficiente de variación indica buena precisión del experimento.

**Figura 3.2**

*Prueba de Tukey del efecto principal del diámetro ecuatorial de la coliflor. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.2 de la prueba de Tukey del efecto principal de los abonos orgánicos y las variedades híbridas de coliflor sobre el diámetro ecuatorial analizado en forma independiente podemos observar al abono, Pezagro muestra un efecto sobre la variable en estudio superando estadísticamente a los otros abonos. En cuanto a las variedades es la variedad Snow Mystique la que tiene un mayor diámetro con un valor de 14.3 cm.

Teniendo en cuenta a Díaz & Frenio (2001) en su trabajo de investigación en la localidad del K'ayra, Cuzco alcanzó mayor diámetro de pella de 12cm al utilizar una

densidad de siembra de (0.60m x 0.40m) en la variedad Snowball. En el T2(0.60m x0.40m) el diámetro fue de 11.6cm. Comparando estos dos resultados, en el presente experimento se alcanzó mayores diámetros de pella. Lo que ratifica que la variedad y el manejo agronómico es importante que influya en el diámetro de pella.

Como plantea Argueso (2020) en su trabajo de investigación desarrollado en la localidad el Molino, provincia de Pachitea en la región de Huánuco menciona los resultados sobre el diámetro de pella, el cual indica que en los tratamientos (T3) y (T2) obtuvo 20 tn.ha<sup>-1</sup> y 25 tn.ha<sup>-1</sup> respectivamente, estadísticamente son iguales y obtienen los mayores promedios con 18,14 cm y 18,07.

### 3.2.3. Número de hojas por planta

**Tabla 3.4**

*Análisis de variancia del número de hojas por planta de la coliflor en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	3.58	1.79	0.37	0.6971 ns
Abonos (A)	3	36.00	12.00	2.48	0.1038 ns
Variedades (V)	1	6.00	6.00	1.24	0.2843 ns
Interacción (AxV)	3	2.00	0.67	0.14	0.9358 ns
Error	14	67.75	4.94		
Total	23	115.33			

**C. V. = 6.53%**

La tabla 3.4 del análisis de variancia muestra la no significación estadística en ninguna fuente de variación en el número de hojas por planta de coliflor, pero se puede indicar que el rango de esta variable se obtiene un valor de 28 a 38 hojas. Esta variable indica una gran homogeneidad en los diferentes tratamientos y no existe respuesta al uso de los abonos y las variedades utilizadas.

### 3.2.4. Peso de pella de la coliflor (kg)

**Tabla 3.5**

*Análisis de variancia del peso de pella de coliflor en diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

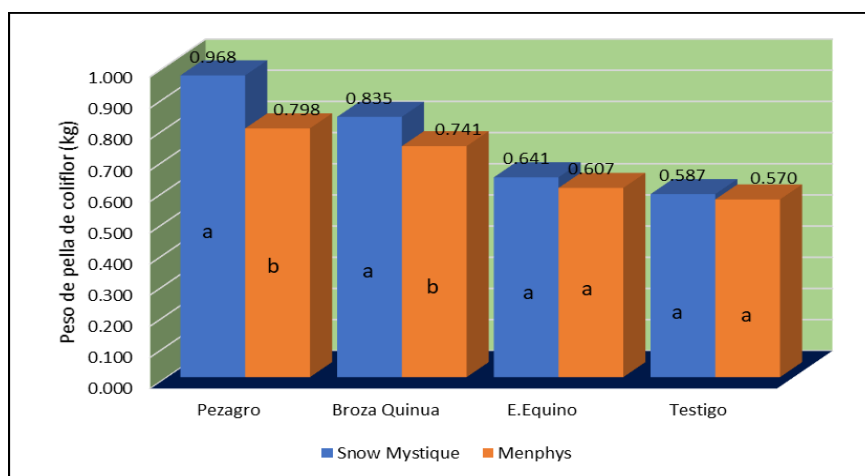
<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	0.02	0.01	6.62	0.005 **
Abonos (A)	3	0.36	0.12	76.60	<0.0001 **
Variedades (V)	1	0.04	0.04	23.66	0.0003 **
Interacción (AxV)	3	0.02	0.01	4.55	0.0199 *
Error	14	0.02	0.0016		
Total	23	0.46			

**C. V. = 5.52%**

La tabla 3.5 muestra una alta significación en los efectos principales en el peso de pella de la coliflor. El peso de pella es la variable de mayor importancia comercial, además existe una respuesta al uso de los abonos orgánicos y a las variedades de coliflor, esta respuesta es un valor de una significación estadística en la interacción que permite el estudio de los efectos simples de abonos y variedades de coliflor. El coeficiente de variación indica buena precisión del experimento proporcionándonos una buena confianza en los resultados.

**Figura 3.3**

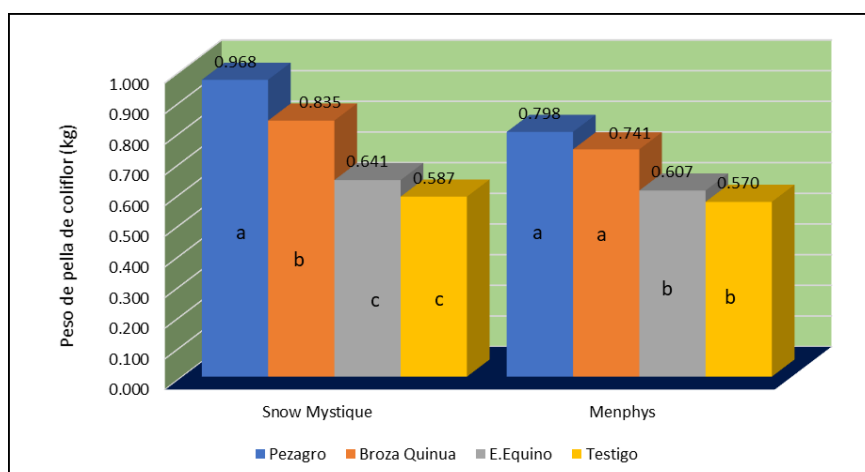
*Prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de las variedades en cada tipo de abonamiento orgánico. Canaán 2750 msnm.*



La figura 3.3 de la prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de las variedades en cada abono orgánico, en esta se observa a la variedad Snow Mystique como la de mayor peso (0.968 kg) superando estadísticamente a la variedad Menphys. También se observa que con abono Pezagro muestra mayores pesos de pella.

**Figura 3.4**

*Prueba de Tukey de los efectos simples del peso de pella de la coliflor de los tipos de abonamiento orgánico en las diferentes variedades. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.4 del efecto simple de los diferentes tipos de abonos orgánicos en cada variedad peso de pella de la coliflor, se observa que los mayores pesos de la coliflor se obtienen con el abono Pezagro en ambas variedades. En la variedad Snow Mystique con el abono Pezagro se obtiene el mayor peso de pella alcanzando un valor de 0.968 kg. El testigo sin abono muestra una respuesta de 0.587 y 0.570 kg en cada variedad.

En la localidad de Vilcabamba, Cuzco, alcanzó un peso promedio de 0.84kg. a una densidad (0.75 m x 0.40 cm) en la variedad Snowball, esto es evidente ya que a mayor espacio la capacidad de absorción de nutrientes es mayor. En nuestro experimento se alcanzó un peso de pella 0.968 kg con el abono orgánico Pezagro.

Paz (2015) en su investigación realizado en la zona de Alto Selva Alegre en el departamento de Arequipa logró obtener un peso de pellas de 975,6 gr como el mayor peso de pellas de coliflor debido a la incorporación de 8 tn. ha<sup>-1</sup> de pollinaza y aspersiones foliares de biofermento de pescado al 20% (PB2).

Gutiérrez (2014) en su trabajo de investigación reporta mejor el peso de pella siendo con cobertura y deshierbo durante todo el periodo vegetativo, que llega a tener un peso promedio de 1056.7 g. superando estadísticamente a todos los tratamientos.

Al evaluar dos variedades, Nevada con abonos orgánicos se obtuvo 0.98 kg. a los 86 días después del trasplante y en la variedad Kangoo obtuvo 0.96 kg. a los 94 días ddt, en la localidad de Pichincha, Ecuador (Salazar, 2015). Estos valores proporcionan la homogeneidad de los resultados de esta variable en diferentes localidades y variedades.

De los resultados obtenidos se puede inferir que la diferencia de peso de pella de las variedades se atribuye a la precocidad, a factores de carácter genético, temperatura, medio ambiente, humedad, manejos agronómicos, etc.

### 3.2.5. Rendimiento de la coliflor

**Tabla 3.6**

*Análisis de variancia de rendimiento de pella en diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm*

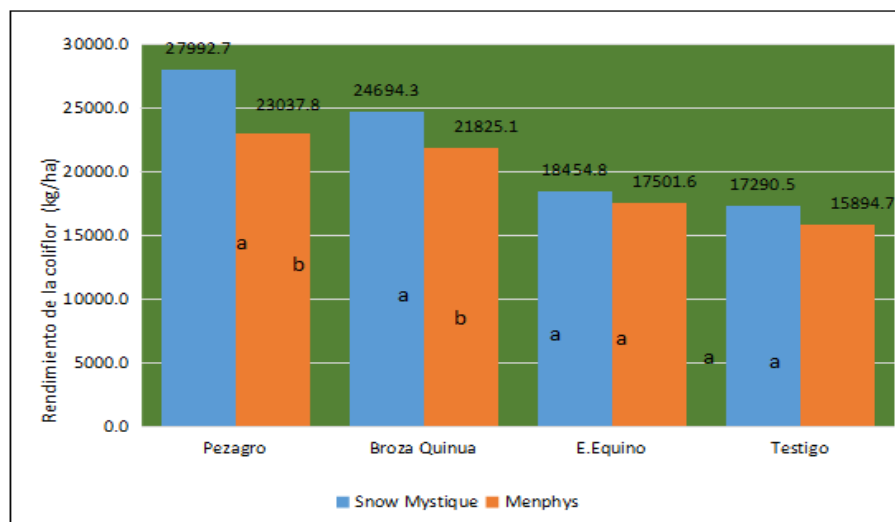
<i>F. Variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>Fc</i>	<i>Pr&gt;Fc</i>
Bloque	2	22682230.43	11341115.21	8.19	0.0044 **
Abonos (A)	3	323658059.56	107886019.55	77.91	<0.0001 **
Variedades (V)	1	38809740.68	38809740.68	28.03	0.0001 **
Interacción (AxV)	3	14650787.78	4883595.93	3.53	0.0432 *
Error	14	19387080.33	1384791.45		
Total	23	419187898.78			

**C. V. = 5.65%**

El rendimiento es la variable más importante y está relacionado con el peso de la pella de la coliflor, en la tabla 3.6 del análisis de variancia se observa una significación estadística en la interacción resultado que permite el análisis de los efectos simples de los diferentes tipos de abono orgánico con las variedades de la coliflor en forma dependiente. El coeficiente de variación es una medida de buena precisión del experimento que nos permite tener buena confianza en los resultados.

**Figura 3.5**

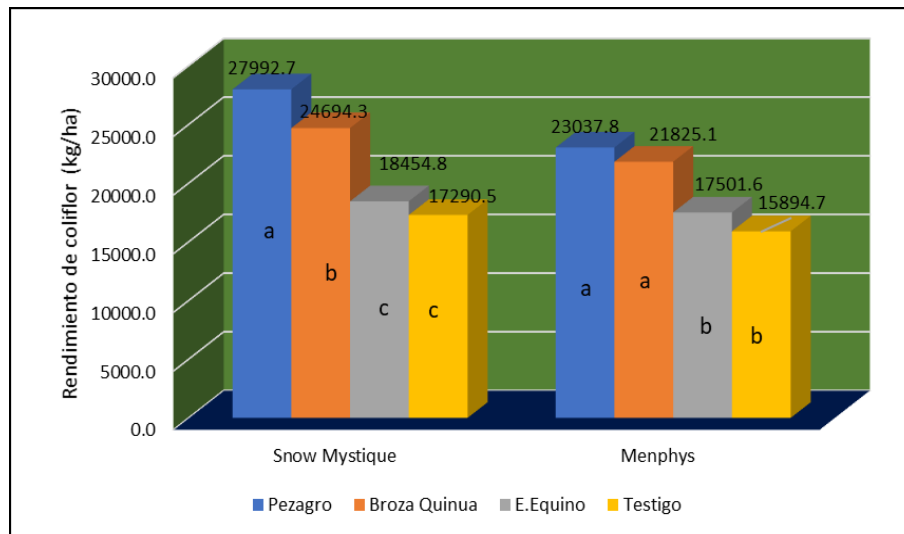
*Prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de coliflor de las variedades en cada tipo de abonamiento orgánico. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.5 de la prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de pella de la coliflor de las variedades híbridas en cada abono orgánico, se observa un mayor rendimiento con la variedad Snow Mystique con el abono Pezagro con un valor de 27992.7 kg ha<sup>-1</sup>, superando estadísticamente a la variedad Menphys. En forma general se observa a la variedad Snow Mystique como la de mayores rendimientos de pella en los diferentes abonos orgánicos.

**Figura 3.6**

*Prueba de Tukey de los efectos simples del rendimiento de la coliflor de los tipos de abonamiento orgánico en las diferentes variedades. Canaán 2750 msnm*



La figura 3.6 del efecto simple de los diferentes tipos de abonos orgánico en cada variedad en el rendimiento de pella, se observa claramente que los mayores rendimientos de la coliflor se obtienen con el abono Pezagro en ambas variedades. Es en la variedad Snow Mystique con el abono Pezagro se obtiene el mayor rendimiento de pella alcanzando un valor de 27992.7 kg. ha<sup>-1</sup>. El abono Broza de semilla de quinua indica una segunda posición con un valor de 24694.3 tn. ha<sup>-1</sup>. El testigo sin abono orgánico muestra una menor respuesta llegando a obtener un rendimiento de 17290.5 y 15864.7 kg. ha<sup>-1</sup> en cada variedad. Estos resultados indica buena respuesta a la utilización de los abonos orgánicos que repercutirán en la obtención de la coliflor en forma orgánica.

Citando a Salazar (2015) señala en su trabajo de investigación que los tratamientos que influyeron en el mayor rendimiento fueron las variedades Nevada y Kangoo aplicando los abonos orgánicos. El mayor rendimiento obtuvo con el T6 con la variedad Kangoo aplicando la fuente de materia orgánica humus obteniendo un rendimiento de 97244.09 tn. ha<sup>-1</sup> y el siguiente fue con el T1 con la variedad Nevada aplicando el abono orgánico turba obteniendo un rendimiento 96341.60 tn. ha<sup>-1</sup>. En cuanto al menor rendimiento están los testigos con el T4 variedad Nevada sin abonamiento orgánico obteniendo 64910,98 tn. ha<sup>-1</sup> y el T8 variedad Kangoo sin abonamiento orgánico obteniendo 63052.31 tn. ha<sup>-1</sup>.

Desde el punto de vista de Gómez (2007) describe en su trabajo de investigación, que el mayor rendimiento de producción fue para el tratamiento T8 (16 tn. ha<sup>-1</sup> de

gallinaza) con 31.80 tn. ha<sup>-1</sup> y con el menor rendimiento se registró el T14 (sin fertilización) con 6.76 tn. ha<sup>-1</sup>.

### 3.3. Evaluación del mérito económico de los tratamientos

**Tabla 3.7**

*Costo de producción, rendimiento de pella, utilidad bruta e índice de rentabilidad de los tratamientos evaluados. Canaán 2750 msnm*

<i>Tratamientos</i>	<i>Costo (S/.)</i>	<i>Rdto Pella</i>	<i>Valor de</i>	<i>Utilidad</i>	<i>Índice</i>
<i>Variedad - abono orgánico</i>	<i>Producción</i>	<i>(kg. ha<sup>-1</sup>)</i>	<i>venta (kg)</i>	<i>bruta (S/.)</i>	
<b>T1</b> (Snow Mystique sin abonamiento orgánico).	9,344.50	17,290.5	2.0	25,236.5	2.7
<b>T4</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> Pezagro).	13,194.50	27,992.7	2.0	42,790.9	3.2
<b>T3</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> E. Equino).	9,944.50	18,454.8	2.0	26,965.1	2.6
<b>T2</b> (Snow Mystique 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> B. de Quinoa).	9,894.50	24,694.3	2.0	39,494.1	4.0
<b>T5</b> (Menphys sin abonamiento orgánico).	9,344.50	15,894.2	2.0	22,443.9	2.4
<b>T8</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> Pezagro).	13,194.50	23,037.8	2.0	32,881.1	2.5
<b>T7</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> E. Equino).	9,944.50	17,501.6	2.0	25,058.7	2.4
<b>T6</b> (Menphys 2.5 tn. ha <sup>-1</sup> B. de Quinoa).	9,894.50	15,894.7	2.0	21,894.9	2.2

En la tabla 3.7, se observan las relaciones de la rentabilidad de los tratamientos, de los cuales la cifra mayor fue con el T2 aplicando 2.5 t ha<sup>-1</sup> de broza de semilla de quinua con la variedad Snow Mystique se obtuvo 4.0 índice de rentabilidad, como una segunda opción fue el T4 aplicando 2.5 t ha<sup>-1</sup> de abono orgánico Pezagro con la misma variedad con una rentabilidad de 3.2. Estos resultados se dieron debido a que el costo de producción si es mayor el índice de rentabilidad será menor, caso contrario será menor el índice de rentabilidad. También este índice puede ser contradictorio puesto que con el abono Pezagro se obtiene mayor utilidad bruta. Los testigos sin el abono orgánico se muestran con buena rentabilidad, esto es por el bajo costo de producción.

## CONCLUSIONES

1. El abonamiento orgánico con pezagro en la variedad Snow Mystique respondió con mayor rendimiento peso de pella con 27,992.7.kg ha<sup>-1</sup>, seguidamente el abonamiento orgánico con la broza de semilla de quinua en la misma variedad se obtuvo 24,694.3 kg. ha<sup>-1</sup> y con menor rendimiento se obtuvo en la variedad Menphys sin abonamiento orgánico con un valor de 15,894.2 kg. ha<sup>-1</sup>.
2. La variedad Menphys fue la más precoz lográndose cosechar a los 98 y 106 ddt en el menor tiempo y la variedad Snow Mystique fue la de mayor rendimiento.
3. El T4 fue el de mayor rendimiento aplicando el abono orgánico pezagro con la variedad Snow Mystique obteniéndose 27,992.7.kg ha<sup>-1</sup>, pero su costo de producción es elevado a S/. 13,194.50, seguidamente se tiene al T2 como segunda opción, aplicando el abono orgánico broza de semilla de quinua con la misma variedad obteniéndose 24,694.3 kg. ha<sup>-1</sup>, por lo que es una buena opción elegir ya que su costo de producción es menor que el costo de producción del pezagro con S/. 9,894.50 y el T5 sin abonamiento orgánico con la variedad Menphys se muestra con el menor rendimiento con 15,894.2 kg. ha<sup>-1</sup>.

## REFERENCIAS

- Argueso, I. (2020). “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”. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6179/TAG00865A71.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Camasca, A. (1994). *Horticultura Práctica Unsch* - Concytec -Ayacucho. Perú.
- Choy, M. (2021). “Efecto de dos fuentes de abonamiento orgánico en el cultivo de ajo blanco (*Allium sativum L.*) En el Caserío de mal paso Distrito de Tinco Provincia de Carhuaz –Ancash - 2019”. Tesis de pregrado. Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”, Huaraz, Perú. Obtenido de [https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5204/T033\\_31654302\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5204/T033_31654302_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Coello, Á., Fernández, J., Saavedra, O., Santo, B., & Ríos, D. (2015). *Ensayo de Variedades de Coliflor en ciclo de otoño - invierno*. Obtenido de [https://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/otra\\_569\\_coliflor.pdf](https://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/otra_569_coliflor.pdf)



- Cuaderno, E. (2006). *El centro de origen de los cultivos*. Obtenido de [https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El\\_Cuaderno](https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno).
- Dimas, J., Díaz, A., Martínez, E., & Valdez, R. (2001). *Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz*. Terra Latinoamericana, 19(4), 293-299. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57319401.pdf>
- Gómez, R. (2007). *Respuesta de la coliflor (Brassica Oleracea, Var. Botrytis) a la aplicación de tres fuentes y cuatro niveles de abonos orgánicos en Quiroga – Imbabura*. Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/169/1/03%20AGP%2036%20TESIS.pdf>
- Herrera, F (2013). *Formas de control de malezas y niveles de estiércol de vacuno en el rendimiento de coliflor (Brassica oleracea. Var. botrytis L) Canaán 2750.00 msnm*". Tesis para obtener el título profesional de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho.
- Huaripata, C. (2018). "*Ciclo biológico de Plutella xylostella (Lepidoptera Plutellidae), En Brócoli y Coliflor bajo condiciones de laboratorio, en La Molina –Perú*". Tesis de Maestría en Entomología. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3159/H10-H8c-T.pdf?sequence=5>
- López, F. (2009). *Efecto de la fertinización de nitrógeno y fósforo en el cultivo de la coliflor (Brassica oleracea Var. Botrytis) cultivar Memphis*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/547/TG0418.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paz, E. (2015). *Valoración del rendimiento de pellas de coliflor (Brassica oleracea L. var. Botrytis) cv. "Snow Ball" Por Efecto De Aplicaciones De Pollinaza; Compost Y Dio Fermento De Pescado*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/408/M-21614.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Puca, F. (2012). *"Evaluación de NPK en la calidad de la pella de coliflor (Brassica oleracea Var. Botrytis)"*. Trabajo de Investigación. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2021/1/Tesis-019agr.pdf>
- Rojas, H. (2019). *Introducción de Cultivares Híbridos De Coliflor (Brassica Oleracea Var. Botrytis) A condiciones de Huarijirca - Panao – Huánuco - 2019*. Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5790/TAG00838R77.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salcedo, O. (2014). *Influencia de dos medios de cultivo en la productividad de tres cultivares de coliflor (Brassica oleracea, L) de colores (Sunset, Verde trevi y Graffiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo A 3384 msnm. Oton - Pichincha 2012*. QUITO. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6713/1/UPS-YT00034.pdf>
- Theodoracopoulos, M., Lardizabal, R., & Arias, S. (2008). *Producción de coliflor. USAID - RED*. Obtenido de [https://repositorio.credia.hn/bitstream/handle/123456789/252/manual\\_de\\_produccion\\_coliflor.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.credia.hn/bitstream/handle/123456789/252/manual_de_produccion_coliflor.pdf?sequence=1&isAllowed=y)