

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



INTRODUCCION DE CULTIVARES HÍBRIDAS DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*), EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE CAYHUAYNA, HUANUCO 2019

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

TESISTA

ENCARNACIÓN DEZA, Igmer Roel

ASESOR

M. Sc. BRICEÑO YEN, Henry

HUÁNUCO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mis queridos padres Justo y Dominga, por ser la razón de mi existencia y mis hermanos Deysi y klisnman por la motivación incondicional durante toda mi carrera estudiantil.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza, la sabiduría, la perseverancia en los momentos más difíciles para poder sobresalir y seguir adelante.

Al Mg. Henry Briceño Yen, docente de la facultad de agronomía, universidad nacional Hermilio Valdizán, por su asesoramiento en la tesis.

A mis amigos, Ing. Luisa Alvares, German Primo, Yhim Bustillos, Enzo Mena, por el apoyo durante las etapas del desarrollo de la investigación.

Finalmente, a todas las personas, familiares y amigos que me apoyaron para la realización de la tesis.

“INTRODUCCION DE CULTIVARES HÍBRIDAS DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*), EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE CAYHUAYNA, HUANUCO 2019”

RESUMEN

La investigación se realizó en el CIFO - UNHEVAL de la localidad de Cayhuayna – Huánuco, se efectuó con la finalidad de determinar el comportamiento agronómico de cuatro cultivares híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var *Botrytis*), introducidos en condiciones agroecológicas de Cayhuayna.

Para evaluar estadísticamente los tratamientos se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro bloques y cuatro tratamientos. Se realizó el análisis de varianza (ANDEVA), y de las fuentes de variación que resultaron significativas se aplicó la prueba de Duncan al 5%.

Los resultados nos indican que la interacción en altura de planta fue el T0 Arequipeña (HT) con una altura de 63.73 cm, para diámetro ecuatorial de la pella el mejor tratamiento fue el T0 Arequipeña (HT) con 17.82 cm, para peso de pella el mejor tratamiento fue el T0 Arequipeña (HT) con 773.38 g, para rendimiento por hectárea el mejor fue el T0 Arequipeña (HT) con 2301.76 kg y respecto a días a la cosecha (precocidad) fue el T2 Snow Mystique (H3) con 88.5 días siendo el más precoz de los híbridos estudiados .

Palabras clave:

Introducción, cultivares híbridos de coliflor.

INTRODUCTION OF HYBRID CULTIVARS OF CAYHUAYNA (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*), IN EDAPHOCLIMATIC CONDITIONS OF CAYHUAYNA, HUANUCO 2019

ABSTRACT

The research was carried out at the CIFO - UNHEVAL in the town of Cayhuayna - Huánuco, it was carried out in order to determine the agronomic behavior of four hybrid cauliflower cultivars (*Brassica oleracea* var *Botrytis*), introduced in Cayhuayna agroecological conditions.

To statistically evaluate the treatments, the Completely Random Block Design (DBCA) with four blocks and four treatments was used. The analysis of variance (ANDEVA) was performed, and of the sources of variation that were significant, the Duncan test was applied at 5%.

The results indicate that the interaction in plant height was the Arequipeña T0 (HT) with a height of 63.73 cm, for the equatorial diameter of the pellet the best treatment was the Arequipeña T0 (HT) with 17.82 cm, for pellet weight the best treatment was T0 Arequipeña (HT) with 773.38 g, for yield per hectare the best was T0 Arequipeña (HT) with 2301.76 kg and regarding days to harvest (precocity) was T2 Snow Mystique (H3) with 88.5 days being the earliest of the hybrids studied.

Key words:

Introduction, hybrid cauliflower cultivars.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INDICE	v
I. INTRODUCCIÓN	1
Problema general	2
Problemas específicos	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Fundamentación teórica.	3
2.1.1. Generalidades	3
2.1.2. Botánica	4
2.1.3. Requerimientos del cultivo de coliflor	7
2.1.4. Manejo del cultivo	10
2.1.5. Manejo fitosanitario	14
2.1.6. Rendimiento y calidad de la coliflor	16
2.1.7. Híbridos	17
2.1.8. Híbridos de coliflor	17
2.2. Antecedentes.	18
2.3. Hipótesis	20
2.3.1. Hipótesis general	20
2.3.2. Hipótesis específicas	20
2.4. Variables	20
2.4.1. Variable independiente	20
2.4.2. Variable dependiente	20
2.4.3. Variable interviniente	20
2.5. Operacionalización de variable	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Tipo y nivel de investigación.	22
3.1.1. Tipo de investigación	22

3.1.2.	Nivel de investigación.....	22
3.2.	Lugar de ejecución.....	22
3.2.1.	Ubicación política	22
3.2.2.	Posición geográfica.....	23
3.2.3.	Zona de vida	23
3.3.	Población, muestra y unidad de análisis.....	23
3.3.1.	Población.....	23
3.3.2.	Muestra	23
3.3.3.	Tipo de muestreo	23
3.3.4.	Unidad de análisis.....	23
3.4.	Tratamientos en estudios.....	24
3.5.	Prueba de Hipótesis.....	24
3.5.1.	Hipótesis nula	24
3.5.2.	Hipótesis alternativa.....	25
3.5.3.	Diseño de la investigación.	25
3.5.4.	Descripción del campo experimental	26
3.5.5.	Datos a registrar.....	31
3.5.6.	Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.....	33
3.6.	Materiales y equipos.....	33
3.7.	Conducción de la investigación.....	34
3.7.1.	Labores Agronómicas.....	34
3.7.2.	Labores culturales.....	35
IV.	RESULTADOS	37
4.1.	Altura de planta	38
4.2.	Diámetro ecuatorial de la pella.....	39
4.3.	Peso de pella	41
4.4.	Rendimiento estimado por hectárea.....	42
4.5.	Días a la cosecha (Precocidad).....	44
4.6.	Prueba de normalidad diámetro ecuatorial de la pella	45
V.	DISCUSIÓN	47
5.1.	Altura de planta	47
5.2.	Diámetro ecuatorial de la pella.....	47
5.3.	Peso de pella	48
5.4.	Rendimiento estimado por hectárea.....	48

5.5. Días a la cosecha (precocidad)	49
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	51
VIII. LITERATURA CITADA.....	52
ANEXOS.....	56
ANEXO DE CUADROS	58
ANEXO DE FIGURAS.....	60

I. INTRODUCCIÓN

La introducción de un nuevo cultivar a un determinado ámbito obedece necesariamente a la coyuntura de poder reemplazar el cultivar que se viene trabajando por otro de mejores características las mismas que pueden ser por su fácil adaptabilidad a climas adversos, precocidad, resistencia a plagas y enfermedades, mejores rendimientos, etc. Los que redundaran de una u otra manera a mejorar los ingresos económicos de aquellos agricultores y por ende la calidad de vida de los mismos.

Los híbridos de coliflor responden adecuadamente a la interacción de su genotipo con el medio ambiente estando dentro de las características tanto de clima como de suelo, podrán desempeñarse según las etapas fenológicas del cultivo.

La coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis), es una hortaliza de gran importancia económica al nivel mundial. Sus pellas, que se consumen principalmente como verduras o en ensaladas, ya sea crudas, cocidas, en encurtidos o industrializadas, tienen cada día una mayor demanda y en estos últimos años se tiende a reemplazar la coliflor normal por coliflores de color, por poseer un alto contenido de beta carotenos y antocianinas, sustancias que ayudan a la regeneración de tejidos y que actúan como antioxidantes, previniendo la formación de tejidos cancerosos; a más de poseer un alto contenido de vitaminas y minerales (Infojardín, s.f.).

De todo lo mencionado líneas arriba podemos señalar que la Provincia de Huánuco por ser un valle interandino donde en gran parte de su área de producción se dedican al cultivo de hortaliza adaptados en el área de cultivo, pero muchas veces los agricultores se ven afectados por las enfermedades y plagas que presentan estos cultivos, por ende es necesario la introducción de nuevas especies y cultivos a estas área, he aquí el sustento del presente trabajo de investigación; la cual será una pequeña ayuda de la mucha que se puede brindar en la introducción de nuevas especies y cultivos, así mismo contribuir al mejoramiento continuo en la producción del cultivares de híbridos

de coliflor. Así pues, la finalidad de la presente investigación es establecer la introducción de híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var. Botrytis), en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huánuco 2019.

Problema general

¿Cuál será el comportamiento agronómico de cultivares híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var Botrytis), introducidos en condiciones edafoclimáticas de Huánuco?

Problemas específicos

¿Cuál de los cultivares híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var Botrytis), introducidos en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huánuco tiene mejor adaptabilidad?

¿Cuál será el cultivar híbrido de coliflor (*Brassica oleracea* var Botrytis) con las mejores características de rendimiento en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huánuco?

Objetivo general

Determinar el comportamiento agronómico de cultivares híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var Botrytis), introducidos en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huánuco.

Objetivos específicos

Seleccionar el cultivar híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var Botrytis), introducidos en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huánuco, que tengan mejor adaptabilidad.

Determinar el cultivar híbrido de coliflor (*Brassica oleracea* var Botrytis) con las mejores características de rendimiento en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huánuco.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica.

2.1.1. Generalidades

La coliflor es una inflorescencia de forma redondeada, por lo general de color blanca pudiendo haber variedades verdes y rojas, son carnosas de gran tamaño y peso. Pertenece a la familia de las Crucíferas coliflor es una verdura procedente de las regiones del Mediterráneo oriental, en concreto del cercano oriente: Asia Menor, Líbano y Siria (Valadez, 1994).

La coliflor es una inflorescencia de forma redondeada, carnosa y de gran tamaño. Pertenece a la familia de las Crucíferas, que abarca a más de 300 géneros y unas 3 000 especies propias de regiones templadas o frías del hemisferio norte. El término Brassica, género al que pertenece, es el nombre latino de las coles. Dentro de dicha familia se encuentran otras muchas variedades: brócoli, col blanca o repollo, col lombarda, coliflor, nabo, rábano, etc. (Infoagro, 2015).

a) Importancia del cultivo

PROSS (1996), manifiesta que la coliflor es una hortaliza anual que adquiere cada día mayor importancia por el elevado valor nutritivo de sus cabezas. Por su alto contenido de hidratos de carbono, proteínas, minerales (elementos indispensables en toda dieta alimenticia) han hecho que la coliflor se convierta en uno de los recursos importantes de la alimentación.

ECUAQUIMICA (2008), indica que la coliflor es de gran importancia económica a nivel mundial. Estas plantas se cultivan anualmente por sus pellas, que se consumen principalmente como verduras o en ensaladas, utilizándose crudas, cocidas, en encurtidos o industrializadas.

b) Origen y distribución Geográfica

Según (INFOAGRO, 2015) diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de (*Brassica oleracea*) se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre; esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo; la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual se derivaron sería B. Oleraceae.

En un principio el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana y debido a las intensas relaciones comerciales en la época romana tendría como resultado su difusión entre distintas zonas del Mediterráneo, durante el siglo XVI el cultivo se extendió en Francia y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII se generaliza por toda Europa, finalmente durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron el cultivo a todo el mundo.

2.1.2. Botánica.

a) Taxonomía.

Según TERRANOVA (1998), la clasificación botánica de la coliflor es la siguiente:

Reino : Plantae

Sub-reino: Antophyta

División: Spermatophyta

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledóneas

Sub-clase: Archiclamydeas

Orden: Rhoadales

Familia: Brassicaceae

Género : Brassica

Especie: *Brassica oleracea* L. var. Botrytis.

b) Descripción morfológica

Según Lorente (1987), la coliflor es una planta bienal cuya parte comestible es la pella apretada de inflorescencias que se produce antes de la maduración excesiva, es decir mucho antes de la floración.

Hessayon (2002), señala que la coliflor tiene un sistema radicular muy ramificado y profundo que puede llegar a 50 cm bajo la tierra, su tallo por el contrario es pequeño alcanzando alturas de 20 a 30 cm, no es ramificado presenta una forma redondeada y carnosa, las hojas son de color verde claro, largas y lanceoladas con bordes lisos y toda la cutícula de estas hojas están recubiertas de una cera natural, la parte comestible es decir las cabezas, pellas o quesos como se los conoce se desarrollan en la parte terminal del tallo y está constituida por una masa de flores abortivas con pedúnculo corto y carnoso generalmente de color blanco. Las flores verdaderas son de color amarillo, con cuatro pétalos el fruto es una silicua que contiene de seis a ocho semillas de color café o gris.

c) Ciclo vegetativo.

Hidalgo, (2007) manifiesta que la coliflor es una planta herbácea cuyo ciclo vegetativo es de 3 a 4 meses en general, alcanzando una altura entre los 20 y 30 cm.

d) Fenología

Portilla (2002), menciona las siguientes fases fenológicas para el cultivo de coliflor:

➤ Fase juvenil

Se inicia con la germinación y se caracteriza porque a lo largo de este estadio la planta solo forma hojas y raíces, la duración de este período y la cadencia formadora de hojas, varían con los

cultivares de que se trate. En coliflores de verano, ésta fase dura 5-8 semanas, formando 5-7 hojas, en coliflores de otoño la fase juvenil dura 5-8 semanas, y forma 12-15 hojas; por último, en variedades de invierno, este período dura de 10-15 semana y forma 20-30 hojas (Portilla, 2002).

➤ **Fase de inducción floral**

En este estadio la planta recibe, por la acción de las bajas temperaturas, la aptitud para reproducirse y la capacidad de formar un cogollo de yemas hipertrofiadas; aunque durante esta fase, la planta continúa formando hojas, por lo que aparentemente no experimenta cambios morfológicos especiales, internamente sufre cambios fisiológicos profundos que la hacen capaz de formar órganos reproductivos (Portilla, 2002).

Los valores que deben alcanzar las temperaturas vernalizantes son distintas según los cultivares que se trate; así: para coliflores de invierno deben ser entre 6 °C y 10 °C, para coliflores de otoño entre 8 °C y 15 °C y para coliflores de verano temperaturas superiores a los 15 °C. La duración de las temperaturas vernalizantes varía según el tipo de variedades; así: para cultivares de otoño, variará entre dos semanas para los más precoces y cinco semanas para los más tardíos. La duración del período vernalizador puede acortarse si las temperaturas son más bajas o alargarse en caso contrario. Para la consecución de una eficaz vernalización no resulta conveniente la concurrencia de diferencias térmicas muy marcadas entre el día y la noche, sino que, es preferible un régimen sostenido de temperaturas bajas. Cuando finaliza la fase de inducción floral cesa la formación de las hojas. Existe una correlación muy marcada entre el número de hojas formadas y la producción de cogollos, por esta razón es importante ajustar la fecha de siembra a la variedad que se trate, para que el período de inducción floral se produzca cuando la

planta posea un número suficiente de hojas. La concurrencia de temperaturas altas en plena inducción puede tener un efecto desvernalizador (Portilla, 2002).

➤ **Fase de formación de cogollos**

La planta deja de formar nuevas hojas y las que ya habían formado poseen una tasa de crecimiento menor. La mayor parte de sustancias de reserva formadas por las hojas son movilizadas hacia el meristema de crecimiento apical, que sufre una serie de transformaciones y multiplicaciones que conducen a la formación del cogollo apretado a la inflorescencia. En esta multiplicación no se observa dominancia apical de la inflorescencia ni elongación alguna de los pedúnculos (Portilla, 2002).

➤ **Fase de floración**

Las ramificaciones preflorales del cogollo inician un crecimiento en longitud, lo que ocasiona en primer lugar una descompactación de la cabeza, el alargamiento se produce principalmente en las ramificaciones periféricas y posteriormente se diferencia internamente en los pétalos, sépalos, estambres y carpelos. Finalmente, las flores se abren al exterior (Portilla, 2002).

➤ **Polinización y fructificación**

La polinización es cruzada y entomófila, los estambres están maduros antes de la apertura de la flor, mientras que, los estambres no sueltan el polen hasta que se ha producido la floración (Paucar, 1998).

2.1.3. Requerimientos del cultivo de coliflor

a) Suelo

Hessayon (2002), indica que los suelos óptimos para el desarrollo de la coliflor son aquellas que presentan una textura franca, una capa

arable profunda mayor a 50 cm, que tengan abundante materia orgánica y pH que oscile entre los 5,8 a 6,2 ya que resulta ser muy sensible a cambios de pH debido a que provoca indirectamente desordenes fisiológicos por la falta de algunos nutrientes como Mg, Mo, B, etc.

El pH óptimo está alrededor de 6.5 – 7.0; en suelos más alcalinos desarrolla estados carenciales. Frecuentemente los suelos tienen un pH más bien elevado, por tanto, se recomienda la aplicación de abonos que no ejerzan un efecto alcalinizante sobre el suelo (Infoagro, 2015).

Según (Fueyo, s.f.), recomienda que en terrenos apelmazados y pesados debe realizarse una labor de subsolado y a continuación arar. En esta labor, se incorporarán las enmiendas cálcicas magnésicas, en el caso de que fuera preciso corregir la acidez del suelo. Posteriormente, unos 15-20 días antes del trasplante se realizará una labor de arada de discos y se incorporará el abono fosfopotásico y la materia orgánica que haya que aportar al suelo.

b) Agua

Valadez (1994), revela que la coliflor demanda un poco más de agua que el brócoli, debido a que su ciclo agrícola es un poco más largo aplicándose así un promedio de ocho a doce riegos con un intervalo de quince días; sin embargo, estudios preliminares señalan que la coliflor necesita una lámina de agua de 5 a 8 cm semanales, desde el trasplante hasta la madurez tomando en cuenta que la etapa más crítica de la planta es durante su juventud es decir entre los 30 y 45 días de desarrollo.

c) Clima

Hessayon (2002), añade que los climas fríos también húmedos con temperaturas promedios que van entre los 15oC y 18oC a una altitud desde los 1 000 msnm a 2 800 msnm son los más

recomendables para un excelente desarrollo y producción de la coliflor.

Para Valadez (1994), la coliflor es sensible a temperaturas elevadas que son $> 26^{\circ}\text{C}$ y bajas a 0°C , sobre todo cuando la parte comestible está casi madura, además resalta que las temperaturas para su desarrollo deben ser de $15,5^{\circ}\text{C}$ a $21,5^{\circ}\text{C}$ durante el día y de $12,5^{\circ}\text{C}$ a $15,5^{\circ}\text{C}$ durante la noche, siendo los 22°C la temperatura óptima para la formación de la parte comestible conocida como pella.

(Cotrina, 1981), afirma que la coliflor es la variedad de (*Brassica olerácea*) más sensible al ambiente en el cual se cultiva, la temperatura juega un papel preponderante en el cultivo. La coliflor se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos, pues es más sensible a la falta de humedad y aún más si está formando la pella.

El cultivo se desarrolla bien en regiones con temperaturas entre 15°C y 18°C . En cuanto a la altitud, se ha encontrado que la coliflor produce inflorescencia de buena calidad entre los 1 860 y 2 900 msnm, aunque el cultivar y el clima de la zona determinarán el éxito del cultivo. Debido al porte de la planta, el viento no es factor limitante, aunque es deseable escoger zonas protegidas para facilitar labores como la aplicación de agroquímicos (Montero, 2001).

d) Nutricional

Según Lorente (1987), es necesario aportar de 30 a 40 t/ha de estiércol ya sea de porcinos, bovinos o gallinaza y un abonado de fondo por hectárea de 70 kg de N; 90 kg de P_2O_5 y 250 kg de K_2O , además de dos aportaciones de abonado de cobertura de 100 kg de N ya que se calcula que la coliflor extrae aproximadamente por hectárea de 175-200 kg de N; de 60 a 80 kg de P_2O_5 y hasta 230 kg de K_2O .

Según Ftijer (2004), las aplicaciones de Nitrógeno son dos o tres hasta totalizar de 150 a 200 kg/ha. El Fósforo y Potasio se aplican en el establecimiento en dosis de 90 y 100 kg/ha, respectivamente.

➤ **Nitrógeno:**

Se trata de un cultivo ávido de Nitrógeno, principalmente en los primeros 2/3 de su cultivo. La aplicación de Nitrógeno en forma de Nitrógeno estabilizado reduce la concentración de nitratos en hojas y pella entre un 10 % - 20 %. Por ello los abonos estabilizados son especialmente adecuados en el cultivo de la coliflor.

➤ **Fósforo:**

No debe excederse en cuanto a su abonado, pues favorece la subida de la flor.

➤ **Potasio:**

Es muy importante para obtener una cosecha de calidad. Además, confiere resistencia a condiciones ambientales adversas (heladas, sequías, etc.) y al ataque de enfermedades. La carencia de Potasio provoca un acortamiento de los entrenudos y pigmentación violácea en los nervios de las hojas.

En el cultivo de coliflor es particularmente importante la deficiencia de Boro y Molibdeno. La deficiencia de Boro produce la "pudrición parda" de la flor; que presenta, una ligera tonalidad pardusca y el crecimiento se detiene. Si la deficiencia es debido al Molibdeno, los síntomas se hacen visibles en las hojas de la coliflor y los bordes se enrollan hacia arriba; si la deficiencia es más aguda, las hojas no se desarrollan y no se forma la flor (Ftijer, 2004).

2.1.4. Manejo del cultivo

a) Preparación del terreno

Casaca (2005), señala que, la preparación del terreno consiste en la nivelación, especialmente donde se realice riego por surcos, se

trata de evitar desniveles que propicien encharcamientos para lograr riegos uniformes. Posteriormente se realiza una labor profunda con reparto de estiércol y abonado de fondo. A continuación, es aconsejable dar una labor de desmenuzamiento del suelo con un pase de rastra y posteriormente surcar y quebrantar, para esta labor es aconsejable tomar en cuenta la topografía del suelo, textura, pendiente, etc., con el fin de no dejar el suelo propenso a sufrir alguna especie de erosión por efecto del agua tanto de las lluvias como de los riegos frecuentes al cultivar la coliflor.

b) Semillero

Según Infoagro (2015), esta labor suele realizarse en una cadena de siembra automática se depositan las semillas en los alvéolos de unas bandejas de polietileno, que contienen un sustrato hortícola de tipo estándar y cuya superficie externa está recubierta de una fina capa de sustrato fino para mantener el grado higrométrico adecuado. De aquí pasarán a la cámara de pregerminación, de donde saldrán las plántulas mostrando parcialmente los cotiledones para posteriormente pasar al invernadero en donde se les dará las condiciones adecuadas para desarrollarlos hasta la cuarta o la quinta hoja verdadera, que nos marcará el momento del trasplante.

c) Trasplante

De acuerdo con Biblioteca de campo (2002), el trasplante se hace sobre caballones o surcos elevados, empleando una densidad de plantación de 4 plantas/m², distribuyéndose las plantas al tresbolillo. En sistema de riego por surcos, se suelen separar las hileras entre 0,5-0,8 m y 0,40-0,50 m entre plantas, ajustando la separación entre plantas hasta obtener la densidad requerida.

d) Riego

La Biblioteca de campo (2002), acota que se debe evitar cualquier deficiencia de agua, especialmente durante las etapas de desarrollo

y macollamiento puesto que rápidamente se formaran cabezas pequeñas. Para ello será necesario realizar riegos semanales durante unos 10 min hasta alcanzar una lámina de 5 a 8 cm.

Por otra parte, Pollock (2002), agrega que para los cultivos de las Brassica es crucial un aporte de agua, en temporadas secas, es necesario regar diariamente hasta que las plantas estén bien establecidas. Luego que si las condiciones son secas durante el periodo de crecimiento, solamente se debe regar de dos a tres veces por semanas. Las plantas que tienen la presencia esporádica de lluvias sólo se dan riegos suplementarios. Un riego abundante realizado unos 10 a 20 días antes que el cultivo alcance la madurez absoluta trasciende en un efecto más beneficioso que varios riegos escasos. Además, mantener una parcela limpia de malas hierbas ayuda a la coliflor en su desarrollo pues se evita la competencia por agua y nutrientes.

e) Fertilización y abonamiento

Velásquez (1988), menciona que la coliflor extrae del suelo cantidades considerables de los principales elementos, como el nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, azufre, magnesio y boro. Las cantidades y dosis de estos elementos que se deben aplicar dependen del análisis del suelo. Lo usual es aplicar entre 100 a 300 unidades de N/ha; 625 a 1 875 kg/ha de muriato potásico distribuidos, 50% al inicio del trasplante y 50% dentro de los 30 días siguientes. En cuanto al fósforo lo usual es aplicarlo en dosis 90-180 kg/ha de superfosfato triple incorporada antes del trasplante.

Por otra parte, Infoagro (2015), señala que de manera general un abonado recomendado en el cultivo de la coliflor sería: 12-24 t/ha de estiércol o gallinaza fermentados, 1 350 kg/ha de complejo NPK (15-15-15), 240 kg/ha de sulfato de magnesio, 240 kg/ha de nitrosulfato amónico a los 10-20 días de la plantación, 300 kg/ha de nitrato

potásico a los 30-40 días de la plantación, 240 kg/ha de nitrosulfato amónico al cubrir la vegetación totalmente el suelo.

f) Labores culturales

Infoagro (2015) recomienda que, el cultivo debe mantenerse limpio de malas hierbas hasta el inicio de la cosecha, por tanto, se controlarán las malas hierbas con herbicidas selectivos empleados en pre trasplante o pos trasplante del cultivo y/o a través de escardas mecánicas con el aporcado a los 15 ó 30 días del trasplante o, bien combinar el empleo de herbicidas localizados en el lomo del surco y aporcados en el vacío con aperos adecuados.

Por su parte Hessayon (2002) y Biblioteca de campo (2002), señalan que el aspecto blanquecino de la pella de coliflor es la condición que la torna aún más atractiva para el consumidor final por ende para lograr esto recomiendan proteger las pellas doblando las hojas y tapándolas del golpe directo del sol o de la incidencia grave de los repentinos cambios temporales, así como las heladas, lluvias, granizadas, etc.

g) Cosecha

Casaca (2005), señala que para cosechar la coliflor se utilizan algunos indicadores esenciales como son el tiempo, el diámetro del queso o pella. La coliflor puede cosecharse entre los 90 y 120 días después del trasplante todo dependiendo del clima y la variedad. La cosecha antes de que las cabezas empiecen a abrirse o que las hojas tomen un color amarillento, se corta entonces una parte del tallo y las hojas que la envuelven se cortan por encima de la cabeza. Estas cabezas deben estar tiernas, frescas, compactas y las hojas de la cubierta duras y verdes.

2.1.5. Manejo fitosanitario

a) Plagas

Según Garcia (s.f) señala como las principales plagas que afectan el desarrollo del cultivo y la calidad del queso, las siguientes:

➤ **Pulgón de las crucíferas, (*Brevicoryne brassicae*).**

Es una plaga clave que produce clorosis, debilitamiento y contaminación con lo que finalmente se afecta el rendimiento. Son de color gris verdoso, con la particularidad de la secreción cerosa blanquecina. Sus ataques se manifiestan en áreas muy concretas y limitadas, iniciando la colonización en las hojas más jóvenes. Si el ataque es muy intenso puede dar lugar a la muerte de las plantas.

➤ **Mosca blanca (*Aleurodes brassicae*).**

Al contrario que otras especies de este género, esta especie resiste bien las bajas temperaturas. Los daños se dan en el envés de las hojas, desde donde debilita a la planta mediante la succión de savia y además ensucia las hojas con una secreción viscosa sobre el que se asienta el hongo.

➤ **Polilla de las crucíferas, (*Plutella xylostella*).**

Tienen aproximadamente 1 cm de longitud, las larvas minan tejidos, perforan órganos y contaminan los productos. La mariposa es de color gris, de hábitos nocturnos, permaneciendo oculta y resguardada en el día. Al comienzo de la fase larvaria roen el tejido foliar, pero al crecer tiene predilección por los brotes tiernos e inflorescencias lo cual daña la pella.

b) Enfermedades

El mismo autor además señala que las principales enfermedades fungosas que atacan al cultivo de la coliflor son las siguientes:

➤ **Mildiú causado por el patógeno (*Peronospora parasítica*).**

Se observa como un micelio blanco-gris, que provoca debilitamiento a la planta. El desarrollo de este hongo está condicionado por los factores ambientales de humedad y temperatura, pues los periodos de elevada humedad y bajas temperaturas le son favorables. La infección puede iniciarse en el semillero; el ataque sobre plantas desarrolladas se localiza en las hojas exteriores, dando lugar a decoloraciones en el haz y en el envés de las hojas. En la parte inferior de la zona atacada, se observan los órganos del hongo formando un ligero fieltro blanquecino.

➤ **Mancha foliar causada por el hongo (*Alternaria spp*).**

Afecta las hojas en forma de mancha necrótica. En las hojas y en menor grado, en los tallos se forman manchas necróticas, marcadas internamente por series de anillos concéntricos. Las lesiones en las hojas rara vez son circulares porque son restringidas por las nervaduras principales. Usualmente aparecen alrededor de la floración y van aumentando en número a medida que van madurando las plantas. Las lesiones se forman primero en las hojas inferiores. Pueden caecer y causar un amarillamiento generalizado, caída de hojas o muerte precoz. La pudrición en el tubérculo es oscura, seca y coriácea. Las variedades susceptibles, usualmente de maduración precoz, pueden presentar una severa defoliación.

➤ **Moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*).**

Provoca una pudrición blanda con micelio blanco y fino. Las lesiones del tallo se producen al nivel del suelo o cerca de las axilas foliares y son ligeramente hundidas, ovaladas o alargadas, extendiéndose hacia arriba por el tallo. De aspecto húmedo al principio, las lesiones acuosas se vuelven de color marrón, blanco

en el centro, anillado o localizado. Los tallos afectados llegan a estar cubiertos por una capa de micelio blanco.

➤ **Hernia de las coles (*Plasmodiophora brassicae*).**

En plantas nuevas puede causar muerte y en adultas se producen cabezas deformes. Las plantas enfermas son, evidentemente, retraso del crecimiento en comparación con plantas no infectadas y a menudo se localiza en las zonas con humedad baja del campo. Cuando se desentierran, exhiben en las raíces de una variedad de síntomas. Las nuevas infecciones causan nudo pequeño como agallas en las raíces, en tanto que desarrollan infecciones pantalla más larga deleje en forma de bultos y lateral de las raíces primarias. Algunos, como los nabos y los rábanos, no forman clubes cuando se infectan. Estas Presentan lesiones color negro hundidas a lo largo de la superficie de la raíz.

2.1.6. Rendimiento y calidad de la coliflor

a) Concepto

Según Wikipedia (2012), en agricultura y economía agraria, el rendimiento de las hortalizas está determinado por el peso del producto dividido entre la superficie. La unidad de medida más utilizada es la tonelada por hectárea (t/ha). Un mayor rendimiento indica una mejor calidad de la tierra (por suelo, clima u otra característica física) o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas (abonos, regadío, productos fitosanitarios, semillas seleccionadas, transgénicos, etc.). La mecanización no implica un aumento del rendimiento, sino de la rapidez en el cultivo, de la productividad (se disminuye la cantidad de trabajo por unidad de producto) y de la rentabilidad (se aumenta el ingreso monetario por unidad invertida).

b) Rendimiento del cultivo

Infoagro (2015) señala que, los rendimientos de los híbridos más productivas pueden llegar a los 20 000-30 000 kg/ha, debiendo alcanzar para ello pesos de pella gruesa del orden de 1 kg y a veces superiores, mientras que los híbridos con menor producción solo alcanzan rendimientos de 15 000-20 000 kg/ha, con pesos de pella de menos de 1 kg.

2.1.7. Híbridos

Briceño (2012), 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.

2.1.8. Híbridos de coliflor

a) Super Maya

Es un híbrido distribuido por la empresa Farmex procedente de Japón, distanciamiento de siembra recomendada es de ochenta centímetros entre surco y sesenta centímetros entre plantas, días a la cosecha aproximadamente ciento diez días después de la siembra, excelente peso de pella de un color blanco ligeramente cremoso, cabeza de tamaño grande, buena autoenvolvencia y de tallos siempre erguido.

b) Cashmere

Es un híbrido distribuido por la empresa Sakata procedente de Japón, distanciamiento de siembra recomendada es de ochenta centímetros entre surco y sesenta centímetros entre plantas, días a la cosecha aproximadamente ochenta días después de la siembra,

excelente peso de pella de un color blanco, cabeza de tamaño grande, buena autoenvolvencia y de tallos siempre erguido.

c) Snow Mystique

Es un híbrido 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.

c) Arequipeña.

Es un híbrido distribuido por la empresa Hortus procedente de Estados Unidos, distanciamiento de siembra recomendada es de setenta centímetros entre surco y veinte y cinco centímetros entre plantas, días a la cosecha aproximadamente entre ochenta a noventa días después de la siembra, excelente peso de pella de un color blanco, planta vigorosa, compacta muy firme, de porte medio y con buena estructura foliar.

2.2. Antecedentes.

Toapanta (2013), en su trabajo de tesis titulado Introducción De Cinco Híbridos De Coliflor (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis) En El Barrio Quillan Loma - Parroquia Izamba, respecto a la variable altura de planta al momento de la cosecha obtuvo que el promedio general es de 67.78 cm El mayor crecimiento en altura de planta se registró en los tratamientos del híbrido (H4), con promedio de 70,74 cm, ubicado en el primer rango, seguido de los híbridos (H6), (H1) y (H3), que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 69,43 cm hasta 66,53 cm. El menor crecimiento en altura de planta registró los tratamientos del híbrido (H2), con el menor promedio de 65,25 cm, ubicado en el segundo rango y último lugar en la prueba.

En una tesis sobre el Introducción y adaptación de híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) en la Estación Experimental Agraria Santa Ana. Wiverg (2015), menciona que, para la variable diámetro de pella, afirma que según orden de mérito los híbridos Harumi, TBR-433 y Paraíso con promedios 20,25; 19,72 y 19,55 cm, ocupan los primeros lugares, los híbridos en mención estadísticamente no presenta diferencia estadística. Los híbridos Harumi, TBR-433 y Paraíso superan estadísticamente al resto de híbridos en estudio, esto se debe a las características genéticas de cada híbrido en interacción con el medio ambiente.

En un trabajo de investigación titulado Introducción y adaptación de híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) en la Estación Experimental Agraria Santa Ana. Señalan que respecto a la variable peso de pella, observó que, el híbrido TBR-433, según orden de mérito ocupa el primer lugar con un promedio de 754,95 g, estadísticamente es superior al resto de híbridos en estudio. Los híbridos Corsario, Paraíso, Bucanero, Harumi obtuvieron promedios de 639,55; 625,18; 600,13; 579,13 g, respectivamente, estadísticamente no existe diferencia estadística entre estos híbridos, las diferencias de peso de pella se deben a las características genéticas de cada híbrido en interacción con el medio ambiente. (Wiverg, 2015).

En el trabajo de tesis Toapanta (2013), indica que para la variable rendimiento en peso de las pellas, para cada tratamiento, cuyos rendimientos variaron entre 8,15 t/ha hasta 46,43 t/ha, con promedio general de 36,55 t/ha, a la vez se detectaron cuatro rangos de significación bien definidos, el mayor rendimiento se obtuvo en los tratamientos del híbrido Chambord RZ F1 (H4), al ubicarse en el primer rango, con el mayor promedio de 45,19 t/ha, seguido del híbrido Skywalker F1 (H6), que compartió el primer rango, con promedio de 44,33 t/ha. El resto de híbridos reportaron menores rendimientos, al ubicarse en rangos inferiores; mientras que, el híbrido Ecco RZ F1 (H5), reportó el menor rendimiento, al ubicarse en el cuarto rango, con el menor promedio de 9,18 t/ha. En su tesis titulado Introducción De Cinco Híbridos De Coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*) En El Barrio Quillan Loma - Parroquia Izamba.

En su trabajo de investigación titulado Introducción y evaluación del comportamiento de seis híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis), con fines de rentabilidad, Guamán, (2013), menciona que el tratamiento que tiene menor días a la cosecha es el T1 con 95 días, seguido del T4 con 102 días y el tratamiento que tiene mayor día a la cosecha es el T3 con 114.67 días.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

- a) Los cultivares introducidas a las condiciones de Huánuco presenta rendimientos equivalentes.

2.3.2. Hipótesis específicas

- a) El híbrido Súper maya (H1) es más precoz que los otros cultivares en estudio.
- b) El híbrido Cashmere (H2) presenta mayor número de pellas por planta.
- c) El híbrido Snow Mystique (H3) presenta mayor rendimiento que las demás.
- d) El testigo es Arequipeña (T) presenta mayor peso en las pellas que las demás.

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente

- a) Híbridos de coliflor

2.4.2. Variable dependiente

- a) Rendimiento

2.4.3. Variable interviniente

- a) Condiciones edafoclimáticas

2.5. Operacionalización de variable

Cuadro 01. Relación de variables.

	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	Híbridos	H1	H1 (Super Maya)
		H2	H2 (Cashmere)
		H3	H3 (Snow Mystique)
		T	T (Arequipeña)
VARIABLE DEPENDIENTE	Rendimiento	Componentes	Altura de planta
			Número de días a la cosecha
			Diámetro ecuatorial de la pella.
			Peso de la pella
			Rendimiento en campo
VARIABLE INTERVINIENTE	Condiciones edafoclimáticas	Clima, Suelo	Características físico-químicas del suelo
			Temperatura
			Humedad

Fuente: Elaboración propia

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y nivel de investigación.

3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada, porque resolvió problemas prácticos basados en los principios de la ciencia sobre los híbridos de coliflor, considerando la relación entre rendimiento y condiciones edafoclimáticas del lugar, con la finalidad de mejorar el rendimiento del cultivo.

3.1.2. Nivel de investigación

Es experimental porque intencionalmente se manipuló la variable independiente híbridos de coliflor y se midió su efecto en el variable dependiente rendimiento y se comparó con el testigo.

3.2. Lugar de ejecución.

El proyecto se llevó a cabo en el CIFO (Centro de Investigación Frutícola Olerícola), de la Facultad de Ciencias Agrarias, ubicado a 2 km de la ciudad de Huánuco, a la margen derecha de la carretera central Huánuco – Lima y perteneciente al campus universitario de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

3.2.1. Ubicación política

Lugar	: CIFO
Región	: Huánuco
Provincia	: Huánuco
Distrito	: Pillco Marca

3.2.2. Posición geográfica

Latitud sur : 9° 57" 03"
Longitud oeste : 76° 14" 79"
Altitud : 1 947 msnm

3.2.3. Zona de vida

Según el mapa ecológico del Perú, actualizado por la ex ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales), el lugar corresponde a la zona de vida: monte espinoso - Pre Montano Tropical (mte – PT), cuyas características son las siguientes: temperatura anual media máxima de 24,5 °C y la mínima de 16,6 °C, el promedio de la precipitación total anual de 532,6 mm y el promedio mínimo 226,0 mm.

3.3. Población, muestra y unidad de análisis.

3.3.1. Población.

La población fue el total de plantas que conformaron los 3 híbridos y una común de coliflor con un total de 1152 plantas por campo experimental.

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por un total de 256 plantas, distribuidos en 16 plantas por tratamiento.

3.3.3. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo fue Probabilística, en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) porque todos los elementos de la población de plantas de híbridos de coliflor, tuvieron la misma probabilidad de ser integrantes de la muestra al momento de la cosecha.

3.3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo conformada por plantas de coliflor

3.4. Tratamientos en estudios.

En esta investigación se hizo la introducción de cultivares híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var. botrytis), estuvo constituido por tratamientos que a continuación se detalla en el cuadro.

Cuadro 02. Tratamientos en estudio

TRAT.	CLAVE	BLOQUE	FACTOR DE EVALUACIÓN
T (Arequipeña)	T0	1	Fenología y rendimiento
T (Arequipeña)	T0	2	Fenología y rendimiento
T (Arequipeña)	T0	3	Fenología y rendimiento
T (Arequipeña)	T0	4	Fenología y rendimiento
H2 (Cashmere)	T1	1	Fenología y rendimiento
H2 (Cashmere)	T1	2	Fenología y rendimiento
H2 (Cashmere)	T1	3	Fenología y rendimiento
H2 (Cashmere)	T1	4	Fenología y rendimiento
H3 (Snow Mystique)	T2	1	Fenología y rendimiento
H3 (Snow Mystique)	T2	2	Fenología y rendimiento
H3 (Snow Mystique)	T2	3	Fenología y rendimiento
H3 (Snow Mystique)	T2	4	Fenología y rendimiento
H1 (Super Maya)	T3	1	Fenología y rendimiento
H1 (Super Maya)	T3	2	Fenología y rendimiento
H1 (Super Maya)	T3	3	Fenología y rendimiento
H1 (Super Maya)	T3	4	Fenología y rendimiento

Fuente: Elaboración propia

3.5. Prueba de Hipótesis.

3.5.1. Hipótesis nula

H0: Al realizar la introducción de cultivares de híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var. Botrytis), en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, no se incrementará el rendimiento.

$$H_0: T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = 0$$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_0 = 0$$

3.5.2. Hipótesis alternativa

Ha: Al realizar la introducción de cultivares de híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var. Botrytis), en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, se incrementará el rendimiento.

Ha: al menos un $T \neq 0$

3.5.3. Diseño de la investigación.

El presente trabajo de investigación es experimental en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 repeticiones y 4 tratamientos (híbridos) con un total de 16 unidades experimentales.

Se usará la siguiente ecuación lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para $i = 1, 2, 3, \dots, t$ (N.º de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ (N.º de repeticiones, bloques)

Dónde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ = Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)

τ_i = Efecto verdadero del i ésimo tratamiento

β_j = Efecto verdadero del j ésimo bloque

ℓ_{ij} = Error experimental

Se usó la técnica estadística de Análisis De Varianza o prueba de F (ANDEVA) con nivel de significación de 0,05 y 0,01 de margen de error para ver la significación de las fuentes de variabilidad del tratamiento y repeticiones Para la comparación de la media de los tratamientos se

utilizará la prueba de Rangos Múltiple de Duncan, al margen de error de 5% y 1%.

Cuadro 03. Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA).

Fuentes de variación	GL	SC	CM	FC	Ft.	
					0.05	0.01
Bloques(r-1)	3	SCB	CMB	FCB		
Tratamiento(t-1)	3	SCTr	CMT	FCT		
Error exp. (r-1) (t-1)	9	SCer	CME			
Total (rt-1)	15	SCTo				

Fuente: Tomado de Salinas *et al.* (2013)

3.5.4. Descripción del campo experimental

a) Campo experimental

Largo del campo	21.80 m
Ancho del campo	19.40 m
Área total del campo experimental (21.8 x 19.40)	422.92 m ²
Área experimental (16.8 x 14.4)	241.92 m ²
Área de caminos (422.92 – 241.92)	181.00 m ²
Área neta experimental total (2.80 x 1.20 x 16)	53.76 m ²

b) Bloques

N.º de bloques	4
Largo de bloques	19.40 m
Ancho de bloques	5.20 m
Área experimental por bloques	100.88 m ²

c) Tratamientos

Nº de tratamientos	4
Longitud	4.20 m
Ancho	3.60 m
Área de parcela (4.2 X 10.4)	15.12 m ²
Área neta experimental por parcela (2.80 x 1.20)	3.36 m ²

d) Surcos

Numero de surcos por tratamiento.	6
Distanciamiento entre surcos.	0.60 m
Distanciamiento entre plantas.	0.35 m
Número de plantines por golpe	1
Numero de golpes por surco	12
Número de plantas por unidad experimental	72
Número de plantas por área neta experimental	16
Densidad de plantas del campo experimental	1152

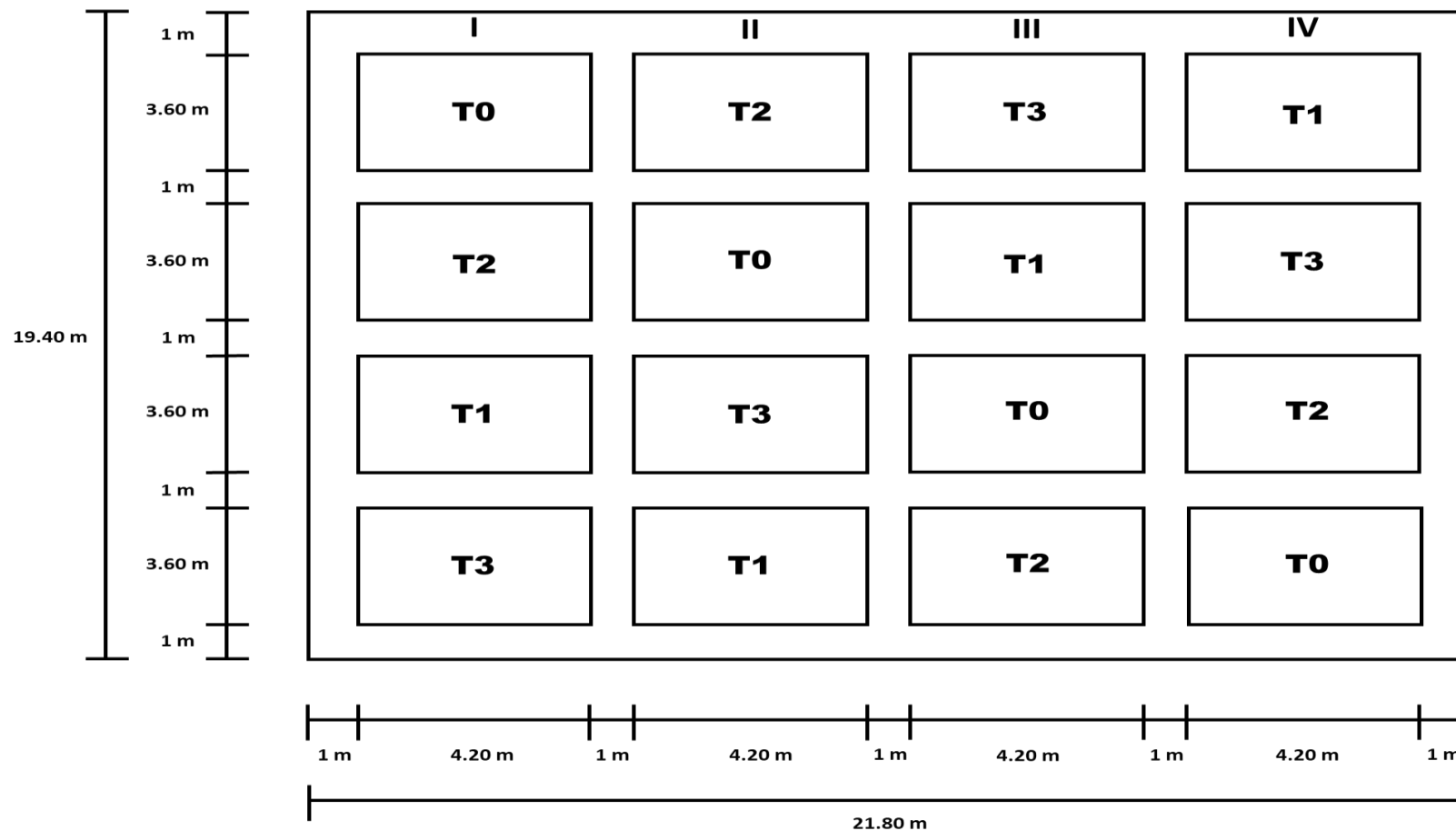


Fig.1: Croquis del campo experimental.

Fuente: Elaboración propia

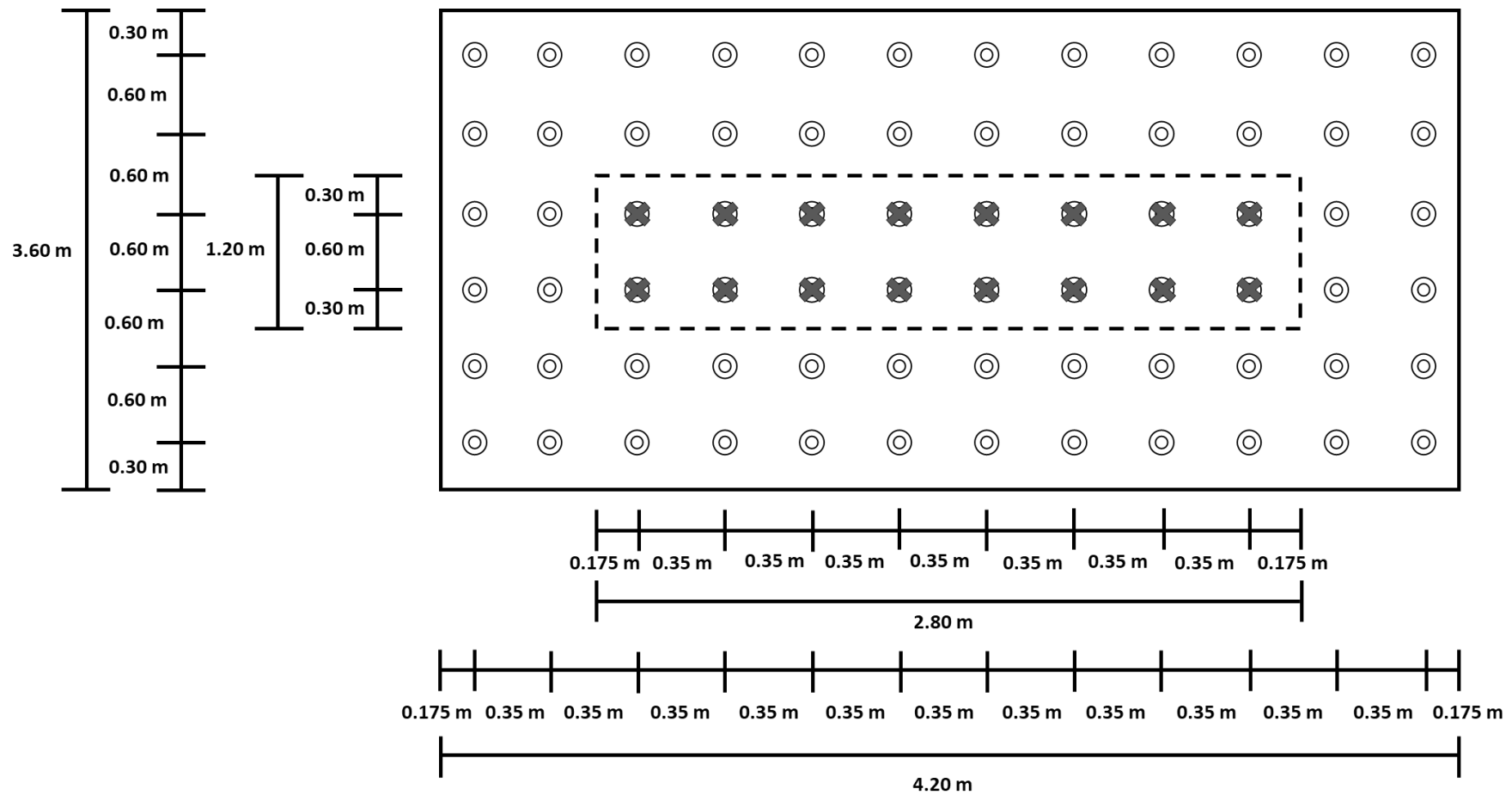


Fig.2: Croquis de la parcela experimental de los tratamientos

Fuente: Elaboración propia

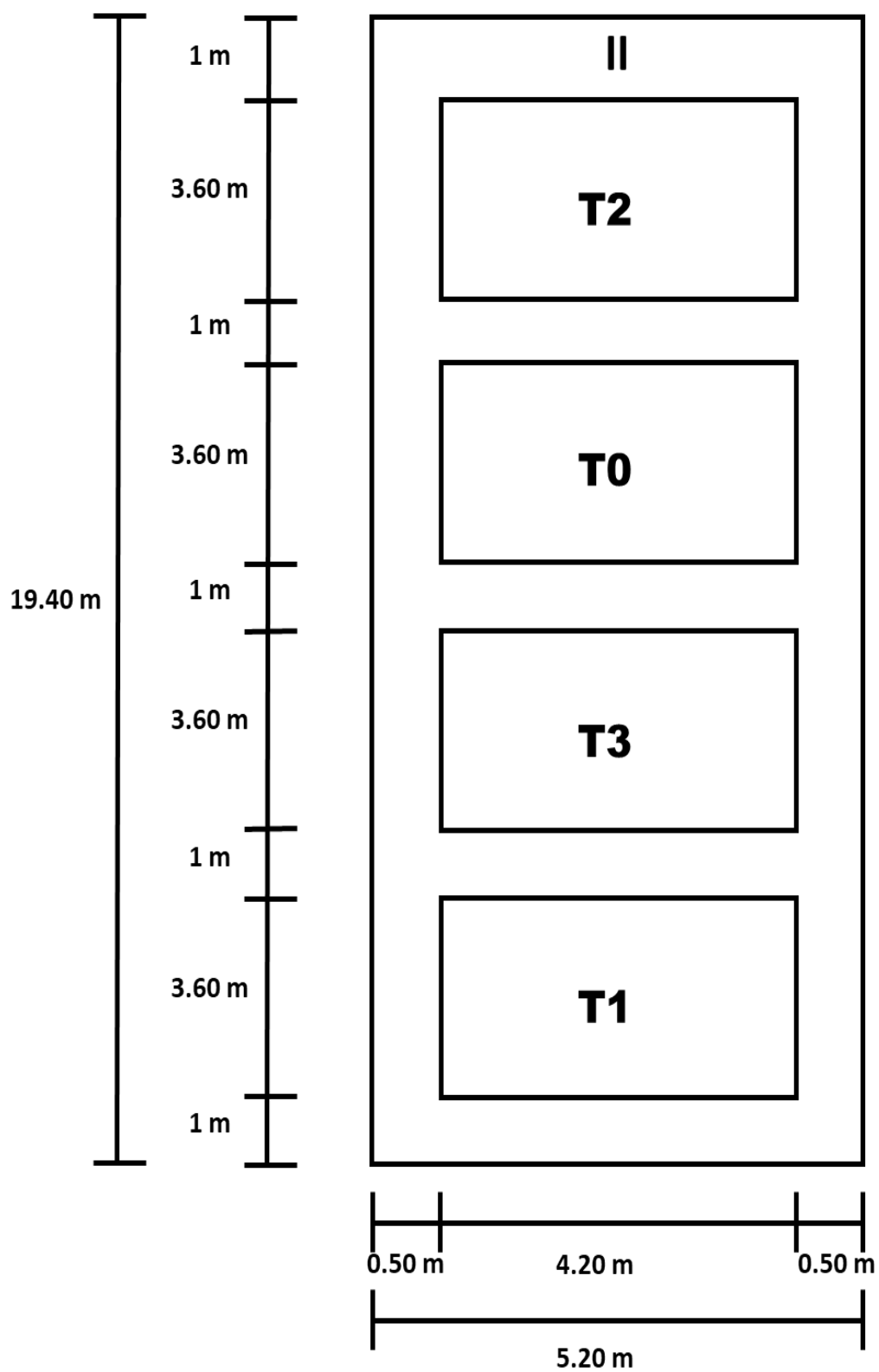


Figura 3: Croquis de los bloques

Fuente: Elaboración propia

3.5.5. Datos a registrar

Se registraron los siguientes datos:

a) Componente vegetativo

➤ **Altura de planta.**

Se registró la altura de 16 plantas en centímetros tomadas del área neta experimental al momento de la cosecha, desde el cuello hasta la parte más alta de la planta en cada uno de los tratamientos.

➤ **Número de días a la aparición de la pella.**

Se contabilizó el tiempo transcurrido en días desde el trasplante hasta la aparición de las primeras pellas.

➤ **Precocidad.**

Se realizó la clasificación de cada cultivar en base al parámetro días al inicio de la cosecha según la escala.

Cuadro 04. Escala de Medición de la Precocidad

Características	Descripción	Puntaje
Tardías	Plantas cosechadas después de los 85 días del trasplante.	1
Medianas	Plantas cosechadas entre los 75-85 días después del trasplante.	2
Precoces	Plantas cosechadas antes de los 75 días después del trasplante.	3

Fuente: Huertos GZ, 2011.

b) Componente de rendimiento

➤ **Diámetro ecuatorial de la pella.**

Se tomó las medidas del diámetro ecuatorial de las pellas con la ayuda de un vernier o en su defecto si no se contaría con el vernier se tomaría el perímetro de las pellas en cm. Luego se obtendría el diámetro ecuatorial a través de la siguiente formula:

$$Diametro (cm) = \frac{Perimetro (cm)}{\pi}$$

➤ **Peso de pella (gramos).**

Se pesó las pellas de la parcela neta en gramos y se clasificará según su peso.

Cuadro 05. Categorías de la Pella en Base a su Peso.

PESO(g)	INTERPRETACION	PUNTAJE
< 250	Pequeño	1
250 – 500	Mediana	2
> 500	Grande	3

Fuente: Huertos GZ, 2011.

➤ **Rendimiento en campo.**

Se evaluó el rendimiento en campo, transformando el peso de las pellas de la parcela neta en Kilogramos y luego se proyectará a Kilogramos por hectárea.

3.5.6. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.

a) Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnicas:

➤ Técnicas de campo.

Observación. - Esta técnica nos permitió obtener datos de interés del proyecto; al mismo tiempo permitió realizar observaciones durante todo el proceso de investigación.

Instrumento:

➤ Instrumento de campo.

Libreta de campo: Se utilizó para registrar los datos de campo.

b) Procesamiento y presentación de los resultados

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados mediante el empleo de la computadora utilizando el programa de acuerdo al diseño de investigación propuesto.

La presentación de los resultados está dada mediante cuadros, tablas, gráficos para lo cual se utilizó el programa Excel e Infostat.

3.6. Materiales y equipos.

Cuadro 06. Materiales y Equipos

Materiales de escritorio	Herramientas	Equipos	Insumos	Fertilizantes
- Papel Bond.	-Cajas -Rafia	- Mochila pulverizadora.	- Insecticida. - Fungicida.	- Urea

- Grapas.	- Wincha.	- Balanza.	- Semillas híbridadas.	- Fosfato diamónico.
- Lapicero.	- Estaca.	- Computadora		- Cloruro de potasio.
- Regla.	- Cuaderno de campo.	- Cámara digital.		12 -12 – 17 +
- Borrador.	- Tableros de parcelas.	- Calculadora		microelementos
- Clips		- Impresora.		
- Plumón.	- Vernier.			
- Folder				

Fuente: Elaboración propia

3.7. Conducción de la investigación.

La investigación se ejecutó durante el periodo comprendido de los meses de diciembre del 2019 a marzo del 2020.

3.7.1. Labores Agronómicas.

a) Riego de Machaco

Se realizó antes de la roturación del terreno, con la finalidad obtener una adecuada humedad de campo.

b) Arado y rastra.

Se efectuó con la ayuda de un tractor agrícola el cual volteo, rotulo y pasó la rastra para nivelar el campo y dar buenas condiciones para la siembra.

c) Surcado

Se realizó a tracción mecánica a una distancia de 0.60 m según los requerimientos del cultivo.

d) Demarcación del campo experimental

La demarcación del campo experimental se efectuó con la ayuda del cordel, estacas, cinta métrica y cal según el diseño experimental.

e) Almacigo

Se realizó en bandejas almacigueras de 200 celdas, con sustrato orgánico a base de musgo. A razón de una semilla por celda por un lapso de 20 días aproximadamente.

f) Riego de pre siembra.

Se realizó un riego antes de la siembra para que las raíces de los plantines encuentren condiciones adecuadas de humedad en el suelo y haya un buen prendimiento.

g) Trasplante

Se realizó el trasplante aproximadamente a los 20 días después del almacigado, cuando los plantines alcanzaron una altura entre 10 a 15 cm y tengan entre 3 a 5 hojas verdaderas libres de fitopatógenos y a un distanciamiento de 0.35 m entre golpe.

3.7.2. Labores culturales.**a) Riegos**

Los riegos se realizaron por gravedad, según los requerimientos del cultivo. Teniendo especial atención durante la fase del crecimiento, en la fase de inducción floral y formación de la pella, con la finalidad de evitar el estrés hídrico y pudrición de la raíz.

b) Fertilización

La primera fertilización se realizó con el 50% del nitrógeno (urea) y el 100% de fosforo (fosfato diamónico) y potasio (cloruro de potasio) a los 3 días después del trasplante; la segunda fertilización se realizó a los 30 días con el 50% de nitrógeno (urea) restante. Luego de ello se realizó una fertilización foliar a base de un compuesto 20 – 20 – 20 (N-P-K), más calcio, boro y microelementos.

c) Deshierbo

Se realizó en forma manual con la ayuda de una lampa con la finalidad de evitar que las plantas de coliflor entren en competencia por nutrientes y agua con las malezas.

d) Aporque

Se efectuó con la finalidad de darle mayor estabilidad a las plantas, favorecer la aireación, y evitar la compactación del suelo.

e) Control fitosanitario

Se efectuaron previa evaluación de campo de las plagas y enfermedades, se utilizaron productos químicos específicos para plagas (methomylo, emamectin benzoate y cipermetrina), enfermedades (Tebuconazole + Azosistrobin, Fosetyl aluminio y plocloraz) y evitar la generación de resistencia, y el desequilibrio ecológico.

f) Cosecha

Se efectuó cuando alcanzaron su madurez de mercado. Dicha labor se efectuó manualmente extrayendo las pellas y depositándolo en cajas de plástico previamente identificadas. Inicialmente se cosecharon el área neta experimental con la finalidad de tomar los datos para los análisis respectivos.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de las variables cuantitativas registradas en la investigación, los mismos que fueron ordenados y procesados por computadora, mediante los programas de Excel e Infostat de acuerdo al diseño de investigación propuesto. Los resultados se presentan en cuadros estadísticos y figuras, interpretados estadísticamente mediante las técnicas del análisis de varianza (ANDEVA) al 0.05 y 0.01 a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos; la simbología es como sigue; (*) es significativo, (**) es altamente significativo y (ns) cuando no es significativo.

Para la comparación de promedios se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de 5% y 1% de probabilidad de error, donde los tratamientos unidos por una misma letra denotan que entre ellos no existen diferencias estadísticas significativas a los niveles indicados, por tanto, estadísticamente son iguales, pero los tratamientos que no están unidos significan que existe diferencias estadísticas significativas.

4.1. Altura de planta

Los resultados se indican en el anexo 01.

Cuadro 07. Análisis de varianza para altura de planta

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	Fc	SIGNIFICACIÓN	
					5%	1%
BLOQUES	3	5.12	1.71	2.14 ^{ns}	3.86	6.99
TRATAMIENTOS	3	85.14	28.38	35.62 ^{**}	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	7.17	0.8			
TOTAL	15	97.44				

Fuente: Elaboración propia

$$S_x = \pm 0.45$$

$$CV = 1.47 \%$$

Los resultados del análisis de varianza manifiestan que no existe diferencia estadística significativa para bloques y si existe diferencia altamente significativa para tratamientos, el coeficiente de variabilidad (CV) es 1.47 % y la desviación estándar $S_x = \pm 0.45$, los que dan mayor confiabilidad a los resultados.

Cuadro 08. Prueba de Duncan para altura de planta

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T0	63.73	a	a
2	T2	62.41	a	a
3	T3	58.86	b	b
4	T1	58.28	b	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significancia para altura de planta indica que al nivel de significancia del 5%, los tratamientos T0 y T2 superan estadísticamente a los otros dos tratamientos; el T1 reporta el menor promedio con 58.28 cm seguida por el T3 con 58.86 cm, sin embargo, estadísticamente no hay diferencia; el T0 es el que reporta el mayor promedio con 63.73 cm, seguida por el T2 con

62.41 cm, sin embargo, estadísticamente no hay diferencia. De lo anterior podemos afirmar que a menor altura de planta facilita las labores para una cosecha mecanizada, siendo los más recomendados el T3 y T1. Sucediendo de la misma forma para el nivel de significación del 1%.

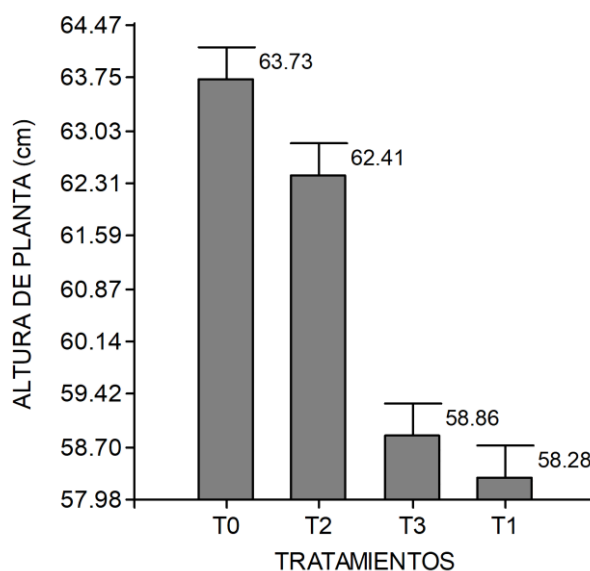


Figura 04: Prueba de Duncan para altura de planta

Fuente: Elaboración propia

4.2. Diámetro ecuatorial de la pella

Los resultados se indican en el anexo 02.

Cuadro 09. Análisis de varianza para diámetro ecuatorial de la pella

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	Fc	SIGNIFICACIÓN	
					5%	1%
BLOQUES	3	4.91	1.64	4.42*	3.86	6.99
TRATAMIENTOS	3	31.00	10.33	27.91**	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	3.33	0.37			
TOTAL	15	39.25				

Fuente: Elaboración propia

$$S_x = \pm 0.30$$

$$CV = 3.87 \%$$

Los resultados del análisis de varianza manifiestan que existe diferencia estadística significativa para bloques y diferencia altamente significativa para tratamientos, el coeficiente de variabilidad (CV) es 3.87 % y la desviación estándar $S_x = \pm 0.30$, los que dan mayor confiabilidad a los resultados.

Cuadro 10. Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de la pella

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T0	17.82	a	a
2	T2	15.93	b	b
3	T1	15.05	b	bc
4	T3	14.03	c	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significancia para diámetro ecuatorial de la pella indica que al nivel de significancia del 5%, el tratamiento T0 superan estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio de 17.82 cm, mientras que los tratamientos T2, T1 estadísticamente no presentan diferencia con un promedio de 15.93 cm y 15.05 cm respectivamente, quedando en el último lugar el T3 con 14.03 cm.

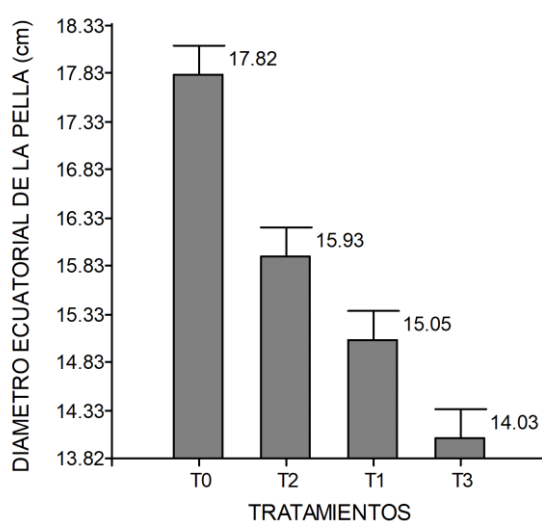


Figura 05: Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de pella

Fuente: Elaboración propia

4.3. Peso de pella

Los resultados se indican en el anexo 03

Cuadro 11. Análisis de varianza para peso de pella

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	Fc	SIGNIFICACIÓN	
					5%	1%
BLOQUES	3	17061.25	5687.08	3.36 ^{ns}	3.86	6.99
TRATAMIENTOS	3	62261.25	20755.69	12.28**	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	15215.64	1690.63			
TOTAL	15	94543.96				

Fuente: Elaboración propia

$$S_x = \pm 20.56$$

$$CV = 6.00 \%$$

Los resultados del análisis de varianza manifiestan que no existe diferencia estadística significativa para bloques y si existe diferencia altamente significativa para tratamientos, el coeficiente de variabilidad (CV) es 6.00 % y la desviación estándar $S_x = \pm 20.56$, los que dan mayor confiabilidad a los resultados.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para peso de pella

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (g)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T0	773.38	a	a
2	T1	714.85	a	ab
3	T2	632.13	b	b
4	T3	621.20	b	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significancia para peso de pella indica que al nivel de significancia del 5%, los tratamientos T0 y T1 son estadísticamente iguales a la vez superan estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio

de 773.38 g y 714.85 g respectivamente, seguida por los tratamientos T2 con 632.13 g y T3 con 621.20, siendo estadísticamente equivalentes.

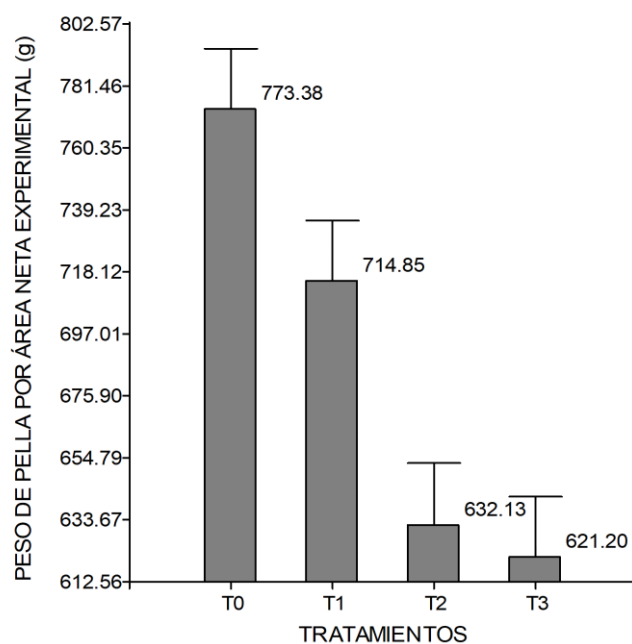


Figura 06: Prueba de Duncan para peso de pella

Fuente: Elaboración propia

4.4. Rendimiento estimado por hectárea

Los resultados se indican en el anexo 04.

Cuadro 13. Análisis de varianza para rendimiento estimado por hectárea

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	Fc	SIGNIFICACIÓN	
					5%	1%
BLOQUES	3	151131.24	50377.08	3.36 ^{ns}	3.86	6.99
TRATAMIENTOS	3	551564.05	183854.68	12.28 ^{**}	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	134781.16	14975.68			
TOTAL	15	837476.45				

Fuente: Elaboración propia

Sx = ± 61.19

CV = 6.00 %

Los resultados del análisis de varianza manifiestan que no existe diferencia estadística significativa para bloques y si existe diferencia altamente

significativa para tratamientos, el coeficiente de variabilidad (CV) es 6.00 % y la desviación estándar $Sx = \pm 61.19$, los que dan confiabilidad a los resultados.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para rendimiento estimado por hectárea

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Kg)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T0	2301.76	a	a
2	T1	2127.57	a	ab
3	T2	1881.36	b	b
4	T3	1848.85	b	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significancia para rendimiento estimado por hectárea indica que al nivel de significancia del 5%, los tratamientos T0 y T1 superan estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio de 2301.76 Kg y 2127.57 Kg respectivamente, no habiendo diferencia estadística entre ellos, seguida por los tratamientos T2 y T3 con 1881.36 Kg y 1848.85 Kg siendo estos dos últimos tratamientos estadísticamente homogéneos. Siendo a la vez los tratamientos T0 y T1 estadísticamente diferentes a los tratamientos T2 y T3.

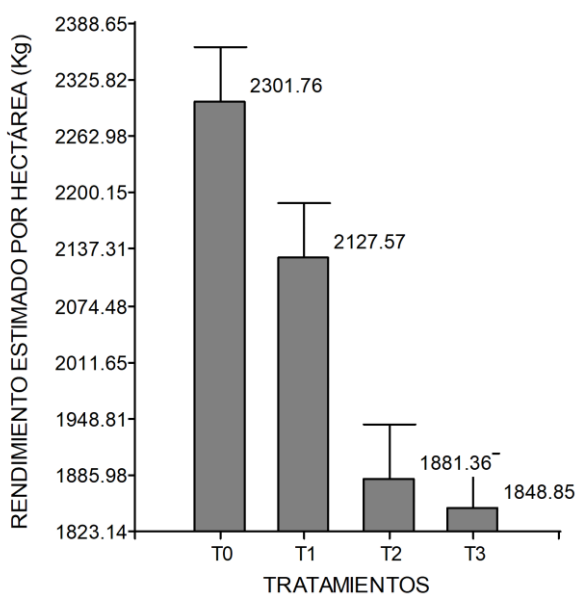


Figura 07: Prueba de Duncan para rendimiento estimado por hectárea

Fuente: Elaboración propia

4.5. Días a la cosecha (Precocidad)

Los resultados se indican en el anexo 05.

Cuadro 15. Análisis de varianza para días a la cosecha.

FUENTE VARIABILIDAD	DE	GL	SC	CM	Fc	SIGNIFICACIÓN	
						5%	1%
BLOQUES		3	35.25	11.75	2.76 ^{ns}	3.86	6.99
TRATAMIENTOS		3	982.25	327.42	77.04 ^{**}	3.86	6.99
ERROR EXP.		9	38.25	4.25			
TOTAL		15	1055.75				

Fuente: Elaboración propia

$$Sx = \pm 1.03$$

$$CV = 2.09 \%$$

Los resultados del análisis de varianza manifiestan que no existe diferencia estadística significativa para bloques y si existe diferencia altamente significativa para tratamientos, el coeficiente de variabilidad (CV) es 2.09 % y la desviación estándar $Sx = \pm 1.03$, los que dan confiabilidad a los resultados.

Cuadro 16. Prueba de Duncan para días a la cosecha.

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (días)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T2	88.5	a	a
2	T1	94.75	b	b
3	T0	101.75	c	c
4	T3	109.5	d	d

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significancia para días a la cosecha, indica que al nivel de significancia del 5%, el tratamiento T2 superan estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio de 88.5 días, seguido de T1 con un promedio de 94.75 días, existiendo diferencia estadística respecto a los otros tratamientos. En orden de mérito en tercer lugar se encuentra el T0 con un

promedio de 101.75 días siendo estadísticamente diferente a los demás. Quedando en último lugar se encuentra el tratamiento T3 con un promedio de 109.5 días y siendo estadísticamente diferente a los demás. De acuerdo a Huertos (2011), todos los tratamientos son tardías.

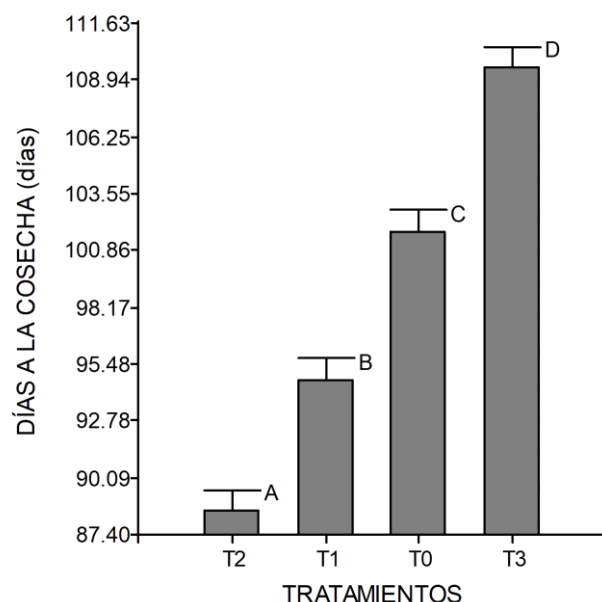


Figura 07: Prueba de Duncan para días a la cosecha (precocidad)

Fuente: Elaboración propia

4.6. Prueba de normalidad diámetro ecuatorial de la pella

Debido a que la variable diámetro ecuatorial de la pella presenta una diferencia estadística significativa para bloques se realizó la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk, para saber si los datos seguían una distribución normal o no.

Cuadro 17. Prueba de Normalidad **Shapiro-Wilk** para el diámetro ecuatorial de la pella

VARIABLE	n	MEDIA	DE	W	P VALOR	NIVEL DE SIGNIFICANCIA (Shapiro-Wilk)
						0.05
DIÁMETRO....	16	15.706	1.618	0.917	0.0714	0.887

Fuente: Elaboración propia

En general, los datos siguen una distribución normal si es que el valor de W ($1-\alpha; n$) resulta mayor al valor de tabla (Shapiro y Wilk 1965). Para la presente evaluación, tenemos W (0.917) para el diámetro ecuatorial de la pella.

En el cuadro 17 se puede ver que el valor calculado de W es mayor a 0,887 (Shapiro y Wilk 1965) por lo que se acepta la H_0 (La muestra de los 16 datos obtenidos del diámetro ecuatorial de la pella provienen de una distribución normal) y por lo tanto, se concluye que los datos si siguen una distribución normal. Se puede llegar a la misma conclusión analizando el p-valor, ya que es mayor a 0,05.

V. DISCUSIÓN

5.1. Altura de planta

El tratamiento T1 reporta el menor promedio con 58.28 cm seguida por el T3 con 58.86 cm, sin embargo, estadísticamente son iguales; el T0 es el que reporta el mayor promedio con 63.73 cm, seguida por el T2 con 62.41 cm, sin embargo, estadísticamente son iguales.

Mientras que Toapanta (2013), en su trabajo de investigación titulado Introducción De Cinco Híbridos De Coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*) En El Barrio Quillan Loma - Parroquia Izamba, obtuvo que el promedio general es de 67.78 cm El mayor crecimiento en altura de planta se registró en los tratamientos del híbrido (H4), con promedio de 70,74 cm, ubicado en el primer rango, seguido de los híbridos (H6), (H1) y (H3), que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 69,43 cm hasta 66,53 cm. El menor crecimiento en altura de planta registró los tratamientos del híbrido (H2), con el menor promedio de 65,25 cm, ubicado en el segundo rango y último lugar en la prueba.

5.2. Diámetro ecuatorial de la pella

El tratamiento T0 supera estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio de 17.82 cm, mientras que los tratamientos T2, T1 son estadísticamente iguales con promedios de 15.93 cm y 15.05 cm respectivamente, quedando en el último lugar el T3 con 14.03 cm.

Resultado que difieren con Wiverg (2015), en su tesis sobre el Introducción y adaptación de híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* l. var. *italica*) en la Estación Experimental Agraria Santa Ana, afirma que según orden de mérito los híbridos Harumi, TBR-433 y Paraíso con promedios 20,25; 19,72 y 19,55 cm, ocupan los primeros lugares, los híbridos en mención estadísticamente no presenta diferencia estadística. Los híbridos Harumi, TBR-433 y Paraíso superan estadísticamente al resto de híbridos en estudio.

5.3. Peso de pella

Los tratamientos T0 y T1 son estadísticamente iguales a la vez superan estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio de 773.38 g y 714.85 g respectivamente, seguida por los tratamientos T2 con 632.13 g y T3 con 621.20, siendo estadísticamente iguales.

Resultados que no concuerdan con Wiverg (2015), en su trabajo de investigación titulado Introducción y adaptación de híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) en la Estación Experimental Agraria Santa Ana, quien observó que, el híbrido TBR-433, según orden de mérito ocupa el primer lugar con un promedio de 754,95 g, estadísticamente es superior al resto de híbridos en estudio. Los híbridos Corsario, Paraíso, Bucanero, Harumi obtuvieron promedios de 639,55; 625,18; 600,13; 579,13 g, respectivamente, estadísticamente no existe diferencia estadística entre estos híbridos.

5.4. Rendimiento estimado por hectárea

Los tratamientos T0 y T1 superan estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio de 2301.76 Kg y 2127.57 Kg respectivamente, siendo estos estadísticamente iguales, seguida por los tratamientos T2 y T3 con 1881.36 Kg y 1848.85 Kg siendo estos dos últimos tratamientos estadísticamente iguales. Siendo a la vez los tratamientos T0 y T1 estadísticamente diferentes a los tratamientos T2 y T3.

De lo contrario Toapanta (2013), en su trabajo de tesis indica que los rendimientos variaron entre 8,15 t/ha hasta 46,43 t/ha, con promedio general de 36,55 t/ha, a la vez se detectaron cuatro rangos de significación bien definidos, el mayor rendimiento se obtuvo en los tratamientos del híbrido Chambord RZ F1 (H4), al ubicarse en el primer rango, con el mayor promedio de 45,19 t/ha, seguido del híbrido Skywalker F1 (H6), que compartió el primer rango, con promedio de 44,33 t/ha. El resto de híbridos reportaron menores rendimientos, al ubicarse en rangos inferiores; mientras que, el híbrido Ecco RZ F1 (H5), reportó el menor rendimiento, al ubicarse en el cuarto rango, con

el menor promedio de 9,18 t/ha. En su tesis titulado Introducción De Cinco Híbridos De Coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*) En El Barrio Quillan Loma - Parroquia Izamba.

5.5. Días a la cosecha (precocidad)

El tratamiento T2 superan estadísticamente a los demás tratamientos con un promedio de 88.5 días, seguido de T1 con un promedio de 94.75 días siendo estadísticamente diferente a los demás. En orden de mérito en tercer lugar se encuentra el T0 con un promedio de 101.75 días siendo estadísticamente diferente a los demás. Quedando en último lugar se encuentra el tratamiento T3 con un promedio de 109.5 días y siendo estadísticamente diferente a los demás.

De la misma forma resultados que coinciden con Guamán, (2013), en su trabajo de investigación titulado Introducción y evaluación del comportamiento de seis híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*), con fines de rentabilidad, menciona que el tratamiento que tiene menor días a la cosecha es el T1 con 95 días, seguido del T4 con 102 días y el tratamiento que tiene mayor día a la cosecha es el T3 con 114.67 días.

VI. CONCLUSIONES

Concluido el trabajo de campo de la investigación “ Introducción de cuatro cultivares híbridas de coliflor (*Brassica oleracea var. botrytis*), en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna, Huánuco”, se determinaron las siguientes conclusiones:

La coliflor común Arequipeña T0 (HT) que se planteó como testigo, reportó buenos resultados, al observarse el mejor crecimiento en altura de planta a la cosecha presentando una altura de 63.73 cm, el mayor diámetro ecuatorial 17,82 cm; como también el primer mejor peso de la pella (773.38 g), por lo que sus rendimientos fueron de los mayores (2.30 t/ha). Por otro lado, fue el tercer híbrido en orden de mérito respecto a días a la cosecha de la pella (101.75 días), consecuentemente el más tardío a la cosecha fue (109.50 días).

Con respecto al híbrido T1 Cashmere (H2), se destacó especialmente con el segundo mejor pesos de la pella (714.85 g), por lo que sus rendimientos fueron de (2.13 t/ha), también se destacó como el segundo mejor híbrido respecto a días a la cosecha (94.75 días). Por otro lado, fue el tercer híbrido en la variable diámetro ecuatorial de la pella (15.05 cm), como también el último en altura de planta al momento de la cosecha (58.28 cm).

En relación al híbrido T2 Snow Mystique (H3), reportó buenos resultados, al observarse el mejor resultado respecto a días a la cosecha (88.5), siendo el más precoz de todos los híbridos, reportó el segundo mejor crecimiento en altura de planta al momento de la cosecha (62.41 cm), segundo mejor diámetro ecuatorial de la pella (15.93 cm), y tercer mejor peso de la pella (632.13 g), por lo que sus rendimientos fueron de (1.88 t/ha).

El híbrido T3 Super Maya (H1), reportó una altura de planta (58.86) siendo el antepenúltimo, presentó el menor crecimiento en diámetro ecuatorial de la pella al momento de la cosecha (14.03 cm), reportando también menor peso de pella (621.20 g) por ende el menor rendimiento (1.85 t/ha), siendo el tratamiento más tardío.

VII. RECOMENDACIONES

Una alternativa para el cultivo de coliflor en el distrito de Cayhuayna, Huánuco, es utilizar la coliflor Arequipeña T0 o Cashmere T1, por cuanto fueron los que mejores resultados reportaron, con buenas características agronómicas deseables que permitirán, alcanzar mayores índices de producción y productividad del cultivo.

Evaluar la introducción de los híbridos Cashmere, Snow Mystique y Super Maya en otras zonas del valle de Huánuco, efectuando ensayos: dosis de fertilización, densidad de siembra, época de siembra, sistemas de riego, aplicación de reguladores de crecimiento, entre otros, con el propósito mejorar la calidad y el rendimiento del cultivo.

Validar y evaluar estos híbridos en otras localidades con el propósito de transferir y comparar los resultados que se registraron en este ensayo.

Investigar, evaluar y realizar introducciones de nuevos híbridos para identificar aquellos que muestren mejor adaptación y rendimiento en el valle.

VIII. LITERATURA CITADA

- Biblioteca de campo. 2002. Manual agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Editorial Linerín, Bogotá, Colombia. 890 p.
- Briceño, H.Y. 2012. El maíz *Zea mays* L.: Una planta de todos los tiempos. Huánuco, Perú. Universal. 123p.
- Casaca, A.D. 2005. Documento técnico N: 11 Guías tecnológicas de frutas y vegetales. Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG). Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Tegucigalpa-Honduras. 12 p.
- Cotrina, V. 1981. Cultivo de la coliflor, hoja divulgativa N° 21:2
- ECUAQUIMICA 2008. Cultivo de coliflor (en línea). Consultado en Octubre del 2019. Disponible en: <http://www.ecuaquimica.com.ec/index.php>
- FTIJER (Fondo de Tierras e Instalación del Joven Emprendedor Rural MX). 2004. Producción de col y coliflor. (en línea). México, DF. Consultado 16 Sep. 2019. Disponible en: <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/jer/>
- Fueyo, M. s.f. La coliflor, un cultivo rentable para la horticultura asturiana. (en línea). Sérida,ES. Consultado 16 Sep. 2019. Disponible en: <http://serida.org/publicacionesdetalle.php?id=01489>
- García, M. s.f. Plagas y enfermedades en el cultivo de coliflor. Descripción y control. Servicio de desarrollo tecnológico agrario (en línea). Consultado el 18 julio 2019. Disponible en: <http://www.ivia.es/sdta/pdf/revista/hortícolas/23tema41-.pdf>.
- Guamán. LP. 2013. Introducción y evaluación del comportamiento de seis híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*), con fines de rentabilidad, Cantón Pillaro Provincia Del Tungurahua. (en línea). Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. Loja. Ecuador. Universidad Nacional de Loja. 91 p. Consultado 10 de nov. 2019. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/>

jspui/bitstream/123456789/6013/1/Luis%20Pascual%20Guam%C3%A0n%20C%C3%A0rdenas.pdf

Hessayon, DG. 2002. Manual de horticultura. Barcelona, España, Blume. 693, 694 p.

Hidalgo, L. 2010. Guía técnica del cultivo de coliflor. Datos sin publicar.

Huertos, GZ, 2011. "Manual de procedimientos para calidad del brócoli para agroindustria"

INFOAGRO. 2015. El compostaje. (En línea). Perú. Consultado 16 jul. 2019. Disponible en: <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>

Lorente, J. 1987. Biblioteca de la agricultura. Editorial Idea Books, Impreso en Barcelona, España. 943 p.

Montero, L. 2001. Respuesta de la coliflor (*Brassica oleracea* var *botrytis*), a cuatro fuentes de fertilización orgánica. Machachi-Pichincha. Tesis. Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 115 p.

Paucar, E. 1998. Respuesta de tres niveles de fertilización química en romanesco (*Brassica oleracea*). Machachi-Pichincha. Tesis. Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 11-32

Pollock, M. 2002. Enciclopedia del cultivo de frutas y hortalizas. 2 Ed. Editorial Blume. 158 p.

Portilla, M. 2002. Respuesta de dos genotipos de coliflor (*Brassica oleracea* var *botrytis*) a ocho fertilizaciones órgano-minerales y dos láminas de riego. Atuntaqui-Imbabura. Tesis Ing. Agr. Quito, EC. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 86 p.

Pros, S. 1996. Virtudes curativas de la col y otras verduras. España. Edit... Sintesis. S.A.

- Salinas Jacobo, S; Gonzales Pariona, FJ; *et al.* 2013. Fundamentos teóricos y metodológicos para la investigación científica en ciencias agrarias. Mercurio. Huánuco - Perú. 208 p.
- Shapiro, SS; Wilk, MB. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4): 591-611.
- TERRANOVA EDITORES. 1998. Enciclopedia agropecuaria, Producción agrícola 2. Tomo III. Bogota – Colombia. 551p.
- Toapanta, M.V. 2013. Introducción De Cinco Híbridos De Coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*) En El Barrio Quillan Loma-Parroquia Izamba. (en línea). Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Ingenieras Agrónomas. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias Agropecuarias Carrera De Ingeniería Agronómica. 98 p Consultado 10 de nov. 2019. Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5772/1/Tesis57%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20184.pdf>.
- Valadez, A. 1994. Producción de hortalizas. Cuarta Reimpresión. Utena-Noriega editores. México. 314 p.
- Vasquez, Y.P. 2012. Estudio De Adaptabilidad De Tres Híbridos De Coliflor (*Brassica Oleracea* L.) De Colores (Coliflor Sunset, Verde Trevi Y Grafiti) Bajo Condiciones Orgánicas De Cultivo, En La Zona De El Quinche, Ecuador 2011. (en línea). Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Ingenieras Agropecuaria. Consultado 5 de nov. 2019. 101 p. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3757/6/UPS-YT00212.pdf>.
- Velásquez, M. 1988. Publicación N° 64. Ciren-Corpo (Centro de Información de Recursos Naturales). Manual del cultivo de la coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*). Inscripción N° 68.788 Santiago – Chile. 65 p.
- Wikipedia. 2012. Rendimiento economía. En línea. Consultado el 17 de Octubre de 2019. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Rendimiento_%28econom%C3%ADa%29

Wiverg, D.M. 2015. Introducción Y Adaptación De Híbridos De Brócoli (Brassica Oleracea L. Var. Itálica) En La Estación Experimental Agraria Santa Ana, Hualahoyo, Huancayo. (en línea). Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Ingenieras Agrónomas. Huancayo, Perú. 96 p. Consultado 7 de nov. 2019. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4711/Diego%20Mart%C3%ADnez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

AV. UNIVERSITARIA S/N - CARRETERA CENTRAL KM 1.21 - TINGO MARIA - CELULAR 941531359

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos

analisissuelos@unahs.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:		EDITH FIORELLA ALVARADO RAMIREZ										PROCEDENCIA						CIFO - UNHEVAL HUANUCO			
N°	COD. LAB.	DATOS		ANALISIS MECANICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+) / kg				CICe	%	%	%	%
		REFERENCIAS	CULTIVO ANTERIOR	Arena	Arcilla	Limo							Textura	Ca	Mg	K					
10	54532	EFAR-MAIZ	MAIZ	63	18	19	7.40	2.45	0.11	8.42	98.96	15.37	13.12	1.93	0.18	0.14	--	--	100.00	0.00	0.00

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
RECIBO N° 001-0561172
TINGO MARIA 11 DE DICIEMBRE 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS



[Signature]
Margarita Miras y
JEFE

MÉTODOS ANALÍTICOS

01. pH método del potenciómetro, relación suelo - agua 1:1
02. C.E. Conductímetro – Extracto Acuoso
03. Materia orgánica: Método de Walkley y Black
04. Nitrogeno Total: Micro Kjeldahl
05. Fósforo disponible: Método de Olsen modificado. Extracto de NH_4CO_3 0.5M, pH 6.5
06. Potasio Disponible: Método de acetato de amonio 1N, pH 7.0
07. Capacidad de intercambio Catiónico (CIC): Método de acetato de amonio 1N, pH 7.0
Ca Mg K Na : Absorción atómica
08. C.I.C efectiva: Desplazamiento con KCl 1N (Suelos en pH < 5.5)
Aluminio más Hidrógeno: Método de Yuani.
09. Densidad Aparente, Densidad Real, Porcentaje de Porosidad: Método de la Probeta
10. Humedad Relativa, Capacidad de Campo: Método de la Probeta
11. Determinación de elementos menores Hierro, Cobre, Zinc y Manganeso: Método Melich III – EAA
12. Determinación del Boro: Método de la Azometina – H
13. Cadmio y Plomo disponible: Método EDTA – EAA
14. Cadmio Total: Extracción Secuencial de Tessier
15. Cadmio Soluble: Lectura directa de la solución en el espectrofotómetro de Absorción Atómica.

INTERPRETACIÓN DEL pH

Según Scheffer y Schahtschabel	pH en KCl	UNALM	pH en agua
Extremadamente ácido	< 4.0	Fuertemente ácido	< 5.5
Fuertemente ácido	4.0 - 4.9	Moderadamente ácido	5.5 - 6.0
Medianamente ácido	5.0 - 5.9	Ligeramente ácido	6.1 - 6.5
Ligeramente ácido	6.0 - 6.9	Neutro	7.0
Neutro	7.0	Ligeramente alcalino	7.2 - 7.8
Ligeramente alcalino	7.1 - 8.0	Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
Mediana alcalino	8.1 - 9.0	Fuertemente alcalino	> 8.5
Fuertemente alcalino	9.1 - 10		
Extremadamente alcalino	> 10		

Interpretación de Carbonato de Calcio	Rango (%)
Bajo	< 1
Medio	1-5
Alto	5-15
Muy alto	> 15

Interpretación de Materia Orgánica	Rango (%)
Bajo	< 2
Medio	2-4
Alto	> 4

Interpretación de Nitrogeno Total	Rango (%)
Bajo	< 0.1
Medio	0.1-0.2
Alto	> 0.2

Interpretación de Fósforo Disponible	Rango (ppm)
Bajo	< 7
Medio	7-14
Alto	> 14



Interpretación de Salinidad	Rango (dS/m)
No salino	0-2
Muy ligeramente salino	2-4
Ligeramente salino	4-8
Moderadamente salino	8-16
Fuertemente salino	> 16

Interpretación de Potasio Disponible	Rango (Kg K ₂ O/ha)	Rango (ppm)
Bajo	< 300	< 100
Medio	300-600	100-240
Alto	> 600	> 240

GRACIAS POR LA CONFIANZA Y PREFERENCIA

ANEXO DE CUADROS

Anexo 01: Altura de planta.

Cuadro 18. Altura de planta.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROM. TRAT.
	I	II	III	IV		
T0	63.63	62.65	64.38	64.25	254.91	63.73
T1	59.23	57.44	57.38	59.06	233.11	58.28
T2	62.90	60.31	63.38	63.06	249.65	62.41
T3	59.69	59.13	58.44	58.19	235.45	58.86
TOTAL	245.45	239.53	243.58	244.56	973.12	
PROMEDIO	61.36	59.88	60.90	61.14		60.82

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Diámetro ecuatorial de la pella.

Cuadro 19. Diámetro ecuatorial de la pella.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROM. TRAT.
	I	II	III	IV		
T0	17.27	17.69	18.17	18.14	71.27	17.82
T1	14.08	15.49	14.69	15.93	60.19	15.05
T2	14.66	15.34	17.53	16.19	63.72	15.93
T3	13.56	13.49	14.69	14.38	56.12	14.03
TOTAL	59.57	62.01	65.08	64.64	251.30	
PROMEDIO	14.89	15.50	16.27	16.16		15.71

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Peso de pella.

Cuadro 20 Peso de pella.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROM. TRAT.
	I	II	III	IV		
T0	723.80	788.80	823.80	757.10	3093.50	773.38
T1	644.00	757.60	692.10	765.70	2859.40	714.85
T2	556.90	619.30	663.70	688.60	2528.50	632.13
T3	594.00	685.20	628.30	577.30	2484.80	621.20
TOTAL	2518.70	2850.90	2807.90	2788.70	10966.20	
PROMEDIO	629.68	712.73	701.98	697.18		685.39

Fuente: Elaboración propia

Anexo 04: Rendimiento estimado por hectárea.**Cuadro 21.** Rendimiento estimado por hectárea.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROM. TRAT.
	I	II	III	IV		
T0	2154.21	2347.67	2451.83	2253.32	9207.03	2301.75734
T1	1916.71	2254.81	2059.86	2278.91	8510.29	2127.57231
T2	1657.47	1843.19	1975.34	2049.45	7525.45	1881.36203
T3	1767.89	2039.33	1869.98	1718.19	7395.39	1848.8465
TOTAL	7496.28	8484.99	8357.01	8299.87	32638.15	
PROMEDIO	1874.07	2121.25	2089.25	2074.97		2039.88455

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05: Días a la cosecha (Precocidad).**Cuadro 22.** Días a la cosecha (Precocidad).

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	PROM. TRAT.
	I	II	III	IV		
T0	100	103	105	99	407	101.75
T1	93	95	97	94	379	94.75
T2	87	85	92	90	354	88.5
T3	109	107	110	112	438	109.5
TOTAL	389	390	404	395	1578	
PROMEDIO	97.25	97.5	101	98.75		98.625

Fuente: Elaboración propia

ANEXO DE FIGURAS

Labores Agronómicas.

Anexo 01. Demarcación del campo experimental



Figura 08: Demarcación del campo experimental

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Almacigo



Figura 09: Almacigo

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03. Riego de pre siembra.



Figura 10: Riego de pre siembra.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 04. Trasplante



Figura 11: Trasplante

Fuente: Elaboración propia

Labores culturales.

Anexo 05. Fertilización



Figura 12: Fertilización

Fuente: Elaboración propia

Anexo 07. Control fitosanitario



Figura 14: Control fitosanitario

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08. Cosecha**Figura 15: Cosecha****Fuente: Elaboración propia**

Anexo 09. Evaluaciones**Figura 16:** Evaluación de la altura de planta**Fuente:** Elaboración propia



Figura 17: Evaluación del diámetro ecuatorial de la pella

Fuente: Elaboración propia



Figura 17: Evaluación del peso de la pella

Fuente: Elaboración propia