



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos
Naturales y del Ambiente
Carrera de Ingeniería Agronómica

Tema:

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* L. var. botrytis) A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMBA, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Ingeniería Agronómica.

Autor:

Mario Manuel Rumiguano Chela

Director:

Dr. C. Olmedo Zapata Illánez PhD.

Guaranda – Ecuador

2022

Evaluación agronómica de dos híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. **botrytis**) a la fertilización química y orgánica en la localidad de Cashapamba, cantón Guaranda, provincia Bolívar.

Revisado y aprobado por los miembros del tribunal:



DR. C. OLMEDO ZAPATA ILLÁNEZ Ph.D.
CI: 020057451-5
DIRECTOR



ING. KLÉBER ESPINOZA MORA Mg.
CI: 180196455-0
BIOMETRISTA



ING. RODRIGO YÁNEZ GARCÍA M.Sc.
CI: 020050222-7
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA



CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Mario Manuel Rumiguano Chela con C.I. 020208223-6, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe técnico científico, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

MARIO RUMIGUANO CHELA
CI: 020208223-6
AUTOR

DR. C. OLMEDO ZAPATA ILLÁNEZ Ph.D.
CI: 020057451-5
DIRECTOR

ING. RODRIGO YANEZ GARCÍA M.Sc.
CI: 020050222-7
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario



.....rio

N° ESCRITURA 20220201003P02128

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: RUMIGUANO CHELA MARIO MANUEL

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS H.R.

Factura: 001-006-000002075

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día veintiocho de Septiembre del dos mil veintidós, ante mí Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparece el señor RUMIGUANO CHELA MARIO MANUEL, soltero, celular 0985437247, de ocupación estudiante, domiciliado en la Parroquia Guanujo, del Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocerle doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruidos por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertidos de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguientes "Previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado **EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE HÍBRIDOS DE COLIFLOR (*Brassica Oleracea L. Var. Botrytis*) A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN LA LOCALIDAD DE CASHAPAMBA, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLIVAR**, es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor, previo a la obtención de título de Ingeniero Agrónomo, en la universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue al compareciente por mí el Notario en unidad de acto, queda incomparada al protocolo de esta notaría aquella se ratifica y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

RUMIGUANO CHELA MARIO MANUEL

c.c. 0202032236



AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

EL NOTA....

DEDICATORIA

A Dios, mi principal fuente espiritual.

A mi padre, Ángel Rumiguano y mi madre, Margarita Chela, quienes desde niño han fomentado en mí grandes valores y me ha brindado la oportunidad de recibir los mejores estudios, tanto en la primaria como en esta etapa universitaria, su apoyo moral y económico fue vital para culminar con éxito mi carrera.

Y también con mucho cariño para mi hermana, Anita Rumiguano que ha sido apoyo fundamental para lograr los objetivos propuestos, ya que, con su ejemplo y amor profundo, me encamino a seguir en mi estudio, siempre me dio la esperanzas y tuvo fe en mí.

Mario Manuel Rumiguano Chela

AGRADECIMIENTO

Un especial agradecimiento a todos quienes conforman al Alma Mater Universidad Estatal de Bolívar, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente; a nuestra Escuela de Ingeniería Agronómica; por su apoyo y dedicación durante estos valiosos años de formación.

Al docente, Director de Tesis y amigo personal Dr. C. Olmedo Zapata Illánez PhD. Por su firme compromiso y tenacidad en cada una de las instancias decisivas de este proyecto, quien supo ser el guía técnico y académico de esta investigación que hoy expone sus frutos al argot científico.

Al Ing. Agr. Kléber Espinosa Mora Mg, quien supo dar formato relevante al aspecto estadístico de este informe; y Ing. Rodrigo Yáñez García M. Sc, por colaborarme en los fundamentos científicos de redacción técnica sin los cuales este proyecto no tendría el realce imprescindible de su conocimiento.

Finalmente, un agradecimiento especial a todas las instancias públicas y privadas que aportaron a la realización de este proyecto.

Mario Manuel Rumiguano Chela

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
I INTRODUCCIÓN	1
II PROBLEMA	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Origen	4
3.2. Clasificación taxonómica	4
3.3. Descripción morfológica de la planta	5
3.3.1. Sistema radicular	5
3.3.2. Tallo	5
3.3.3. Hojas	5
3.3.4. Inflorescencias-flores	5
3.4. Ciclo vegetativo	5
3.5. Condiciones edafoclimáticas	6
3.5.1. Suelo	6
3.5.2. Temperatura	6
3.5.3. Humedad	7
3.5.4. Luminosidad	7
3.6. Valor nutritivo	7
3.7. Prácticas agronómicas	8
3.7.1. Sistemas de plantación	8
3.7.2. Control de malezas	8
3.7.3. Requerimientos nutricionales	8
3.7.3.1. Fertilización por hectárea	9
3.7.4. Riego	9
3.8. Plagas	10
3.8.1. Polilla (<i>Plutella xylostella</i>)	10
3.8.2. Pulgón (<i>Brevicoryne brassicae</i>)	10
3.8.3. Oruga (<i>Pieris brassicae</i>)	11
3.8.4. Mosca de la coliflor (<i>Chorthophilla brassicae</i>)	11
3.9. Enfermedades	11
3.9.1. Mancha negra o alternariosis (<i>Alternaria brassicae</i> y <i>A. brassicicola</i>)	11
3.9.2. Botrytis (<i>Botrytis cinerea</i>)	12
3.9.3. Podredumbre negra (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Campestris</i>)	12
3.9.4. Mildiú (<i>Peronospora parasítica</i>)	13
3.10. Cosecha y poscosecha	13
3.11. Híbridos	13
3.11.1. Skywalker	14
3.11.2. Bodilis	15
3.12. Abonos orgánicos	16

3.12.1.	Ecoabonaza	17
IV.	MARCO METODOLÓGICO	19
4.1.	Materiales	19
4.1.1.	Localización de la investigación	19
4.1.2.	Zona de vida	19
4.1.3.	Material experimental	20
4.1.4.	Materiales de campo	20
4.1.5.	Materiales de oficina	20
4.2.	Métodos	20
4.2.1.	Factores en estudio	20
4.2.2.	Tratamientos	21
4.2.3.	Tipo de diseño	21
4.2.4.	Tipo de análisis	22
4.4	Métodos de evaluación y datos tomados	23
4.3.1.	Porcentaje de prendimiento (PP)	23
4.3.2.	Número de hojas por planta (NHP)	23
4.3.3.	Días a la formación de la pella (DFP)	23
4.3.4.	Días a la cosecha (DC)	23
4.3.5.	Altura de planta (AP)	23
4.3.6.	Número de plantas cosechadas (NPC)	23
4.3.7.	Diámetro de la pella (DP)	24
4.3.8.	Color de la pella (CP)	24
4.3.9.	Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-kg/parcela)	24
4.3.10.	Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R-kg/ha)	24
4.4.	Manejo del ensayo	25
4.4.1.	Análisis físico-químico del suelo	25
4.4.2.	Preparación del terreno	25
4.4.3.	Distribución de unidades experimentales	25
4.4.4.	Trasplante	25
4.4.5.	Fertilización orgánica	25
4.4.6.	Fertilización química	26
4.4.7.	Riego	26
4.4.8.	Control de malezas	26
4.4.9.	Controles fitosanitarios	26
4.4.10	Aporcado	26
4.4.11.	Cosecha	27
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
5.1	Prueba de Tukey en el Factor A	29
5.2.	Prueba de Tukey en el Factor B	38
5.3.	Interacción de factores A x B	46
5.4.	Variable cualitativa	55
5.5.	Coefficiente de variación (CV)	55

5.6.	Análisis de correlación y regresión lineal	55
5.6.1.	Coefficiente de correlación “r”	56
5.6.2.	Coefficiente de regresión “b”	56
5.6.3.	Coefficiente de determinación (R ² %)	56
5.7.	Análisis económico	57
V.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	59
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
7.1.	Conclusiones	60
7.2.	Recomendaciones	61
	Bibliografía	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	CONTENIDO	PÁG.
1	Composición química de la coliflor.	7
2	Ficha técnica híbrido Skywalker.	15
3	Ficha técnica híbrido Bodilis.	15
4	Composición de la Ecoabonaza.	18
5	Situación geográfica y climática.	19
6	Tratamientos	21
7	Procedimientos	22
8	ADEVA	22
9	Resultados de la prueba de Tukey al 5% en el Factor A: Híbridos de coliflor: A1: Skywalker y A2: Bodilis; en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Número de plantas cosechadas (NPC), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R-Pellas/kg/ha), (Cashapamba, 2021).	28
10	Resultados de la prueba de Tukey al 5% en el Factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), para comparar los promedios en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Número de plantas cosechadas (NPC), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R- Pellas/kg/ha), (Cashapamba, 2021).	37
11	Resultados para comparar los promedios de tratamientos A x B: Híbridos de coliflor x Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza) en las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Número de plantas cosechadas (NPC), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R- Pellas/kg/ha), (Cashapamba, 2021).	45
12	Registro de color de pella según la escala utilizada propuesta por la UPOV-Unión Internacional para la protección de las obtenciones vegetales.	55

13	Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre Rendimiento en kilogramos por hectárea (Variable dependiente Y) en el cultivo de coliflor, (Cashapamba, 2021).	55
14	Costo total por tratamientos.	57
15	Costo total del tratamiento T5.	58
16	Ingreso total del tratamiento T5.	58
17	Cálculo de la relación beneficio/costo del tratamiento T5.	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	CONTENIDO	PÁG.
1	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Porcentaje de prendimiento.....	29
2	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Número de hojas.....	30
3	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Días a la formación de pellas.....	31
4	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Días a la cosecha.....	32
5	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Altura de planta.....	33
6	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Número de plantas cosechadas.....	34
7	Resultados promedios del factor A Híbridos de coliflor, en la variable Diámetro de pella.....	34
8	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Rendimiento Pellas/kg/parcela.....	35
9	Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Rendimiento Pellas/kg/ha.....	36
10	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K-) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Porcentaje de prendimiento.....	38
11	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K-) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Número de hojas.....	39
12	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K-) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la formación de pella.....	40
13	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K-) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la cosecha.....	40
14	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Altura de planta.....	41

15	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Número de plantas cosechadas...	42
16	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Diámetro de pella.....	42
17	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Rendimiento Pellas/kg/parcela..	43
18	Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Rendimiento Pella/kg/ha.....	44
19	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Porcentaje de prendimiento.....	46
20	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Número de hojas.....	47
21	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la formación de pella.....	48
22	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la cosecha.....	49
23	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Altura de planta.....	50
24	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Número de plantas cosechadas.....	51
25	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Diámetro de pella.....	52
26	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Rendimiento Pellas/kg/parcela.....	53
27	Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Rendimiento Pellas/kg/ha.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO

- 1 Mapa de la ubicación del ensayo
- 2 Resultados del análisis físico y químico del suelo
- 3 Base de datos
- 4 Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo (Cashapamba. 2021)
- 5 Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La coliflor es de gran importancia económica a nivel mundial, en Ecuador se concentra básicamente en la sierra, la coliflor es una hortaliza cultivada especialmente en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y en mayor escala Tungurahua. La presente investigación se realizó en la propiedad del Sr. Ángel Rumiguano ubicada en la provincia de Bolívar, cantón Guaranda, Parroquia Julio Moreno, Sitio Cashapamba. Se evaluaron dos variedades de Coliflor y tres dosis de fertilizantes químicos y orgánico. Se realizó un análisis de varianza ADEVA, Prueba de Tukey al 5% para comparar tratamientos y factores A y B. Análisis de correlación y regresión lineal simple. Análisis económico relación beneficio costo B/C. En base al análisis e interpretación de los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente: En el Factor A (Híbridos de coliflor), el híbrido que mejor se desarrolló fue el Skywalker con rendimiento de 26631 kilogramos por hectárea esta zona agroecológica. El Factor B (Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza) en la zona agroecológica de Cashapamba y en la época de trasplante realizada (1 de julio), permitió el buen desarrollo fenológico y rendimiento por hectárea de 31234 kilogramos fue B5: N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha). En la interacción del factor A x B aunque estadísticamente no hubo diferencias numéricamente el tratamiento que presentó mejor rendimiento con 35882 kg/ha fue T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha), Las variables que contribuyeron a incrementar el rendimiento fueron: Días a la formación de la pella (DFP) con 22%, Días a la cosecha (DC) con 24%, Altura de planta (AP) con 34% y Diámetro de la pella (DP) con 30%. Económicamente la alternativa tecnológica que presentó un beneficio neto de \$ 3.33 USD fue el T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con una relación beneficio/costo: B/C de \$ 1.31 USD y una relación de ingreso/costo I/C de \$ 0.31 USD.

Palabras claves: Análisis, Fertilización, Híbridos, Pella.

SUMMARY

Cauliflower is of great economic importance worldwide, in Ecuador it is basically concentrated in the mountains, cauliflower is a vegetable grown especially in the provinces of Chimborazo, Cotopaxi and, on a larger scale, Tungurahua. The objectives of this research were: To determine the agronomic behavior in each of the hybrids. Validate the effect of chemical and organic fertilization on the variables to be evaluated. Establish the economic analysis of the benefit/cost ratio (B/C). The present investigation was carried out on the property of Mr. Ángel Rumiguano located in the province of Bolívar, Guaranda canton, Julio Moreno Parish, Cashapamba Site. Two varieties of cauliflower and three doses of chemical and organic fertilizers were evaluated. An analysis of variance ADEVA, Tukey's test at 5% was performed to compare treatments and factors A and B. Correlation analysis and simple linear regression. Economic analysis cost-benefit ratio B/C. Based on the analysis and interpretation of the results obtained in this trial, the following is concluded: In Factor A (Hybrids of cauliflower), the hybrid that best developed was the Skywalker with a yield of 26.631 kilograms per hectare in this agroecological zone. Factor B (dose of chemical fertilizer (NPK) and organic fertilizer (Ecoabonaza) in the Cashapamba agroecological zone and at the time of transplantation (July 1), allowed good phenological development and yield per hectare of 31.234 kilograms was B5: NPK (5.7 grams/plant) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha). In the interaction of factor A x B, although statistically there were no numerical differences, the treatment that presented the best yield with 35882 kg/ha was T5: Skywalker + NPK (5.7 grams/plant) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha), The variables that contributed to increase the yield were: Days to pellet formation (DFP) with 22%, Days to harvest (DC) with 24%, Plant height (AP) with 34% and Pellet Diameter (DP) with 30%. Economically, the technological alternative that presented a net benefit of \$3.33 USD was T5: Skywalker + NPK (5.7 grams/plant) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) with a benefit/ cost: B/C of \$1.31 USD and an I/C revenue/cost ratio of \$0.31 USD.

Keywords: Analysis, Fertilization, Hybrids, Pella

I. INTRODUCCIÓN

La coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) 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 (Infoagro. 2020).

Al igual que otras verduras del mismo género Brassica, el consumo de coliflor se aconseja por su alto contenido en elementos fitoquímicos (glucosinolatos, isotiocianatos e indoles). Estos contribuyen a la prevención de algunas enfermedades degenerativas y a estimular el sistema inmunológico por su carácter antioxidante. El principal componente de la coliflor es el agua lo que, acompañado del bajo contenido que presenta tanto de hidratos de carbono y proteínas como de grasas, la convierte en un alimento de escaso aporte calórico, se considera buena fuente de fibra, así como de vitaminas y minerales (Macua, et al. 2007).

A nivel mundial China, India y Estados Unidos son los principales productores, al aportar un 39,9%, 33%, 5% y 2,7% del volumen total. España, México, Estados Unidos y Francia son los principales exportadores de coliflor con un 31,8%, 21,2%, 12% y 6,4% de la cuota de mercado mundial respectivamente (El Productor, 2020).

La horticultura ecuatoriana se concentra básicamente en la sierra, la coliflor es una hortaliza cultivada especialmente en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y en mayor escala Tungurahua (Toapanta, 2013).

La producción de coliflor en la provincia de Bolívar se encuentra en forma transitoria especialmente en huertos familiares, debido a la falta de información técnica, al poco conocimiento y participación de los agricultores sobre el desarrollo de este cultivo (Suquilanda, 2003).

Debido a los continuos e importantes avances en el conocimiento del material genético vegetal y en la obtención de nuevos híbridos, cada vez cobra mayor importancia en los resultados económicos de las cosechas el material genético utilizado (resistencia a plagas y enfermedades, productividad, cualidades comerciales, etc). Por ello, además de tener en cuenta sus costos y sus resultados monetarios en las cuentas económicas de la agricultura, es conveniente analizar las variaciones cuantitativas y cualitativas producidas en el material genético utilizado en el sector agrícola. La elección de un híbrido adecuado para cubrir las exigencias del mercado conlleva al éxito de los agricultores ya que garantizando un producto de calidad se llegará a consolidar un liderazgo comercial. Sin embargo, cabe señalar que nuestro país no produce semillas híbridas y todo el material genético disponible en Ecuador es importado de países como Guatemala, Holanda, por tales razones el costo de las mismas es alto y siempre con una tendencia al alza del mismo (Cartagena, 2008).

Los fertilizantes son productos que representan entre el 20 y 30% de los costos de producción de un cultivo. Los fertilizantes son indispensables para la nutrición de las plantas, estos contienen elementos nutricionales que van desde nutrientes primarios, secundarios a micro elementos que son requeridos para el desarrollo e incremento en el rendimiento de los cultivos mejorando de esta manera los ingresos económicos de los productores. La aplicación de abonos orgánicos como, compost con gallinaza, gallinaza y bovinaza, más la utilización de fungicidas, plaguicidas y herbicidas naturales que actuando en conjunto garantizan un producto sano asegurando así la conservación del suelo y en consecuencia del medio ambiente (Infoagro, 2020).

Los objetivos de esta investigación fueron:

- Determinar el comportamiento agronómico en cada uno de los híbridos.
- Validar el efecto de la fertilización química y orgánica en las variables a evaluar.
- Establecer el análisis económico de la relación beneficio/costo (B/C).

II. PROBLEMA

En nuestro país el cultivo de coliflor no ha recibido preferencia en el campo tecnificado, un aspecto crítico en su producción es la falta de información actualizada respecto a nuevos híbridos adaptados, sumando el mal manejo del cultivo, dosis inadecuadas de fertilización y la forma de aplicación de los nutrientes obteniendo como resultados pellas de baja calidad, por lo que no pueden ser ofertadas favorablemente en el mercado.

Los altos índices de pobreza extrema de la población de la parroquia rural Julio Moreno de la provincia Bolívar dependen en gran escala de la actividad económica generadora de ingresos que es mayoritariamente la producción primaria, la desnutrición crónica como referente de la población se perpetúa de generación en generación, debido a que la pobreza como mecanismo causal, no permite mejorar el nivel de vida; promoviendo la diversificación agrícola, concientizando al agricultor demostrándole que es importante adquirir nuevo material vegetal el cual mediante un manejo adecuado de los requerimientos de la coliflor se puede mejorar la calidad del producto y mantener una oferta permanente y así lograr el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio.

En el cantón Guaranda, no existe el emprendimiento, ni la tecnificación del cultivo de coliflor, ya que los agricultores se dedican más al cultivo de maíz y trigo que cultivan durante años; por el desconocimiento de los agricultores de sector de la existencia de nuevos cultivares de coliflor que se aclimaten a la zona, falta de alternativas tecnológicas apropiadas para cada zona agroecológica, deficiente sistema de comercialización.

No existen estudios actualizados del manejo de la nutrición del cultivo de coliflor, siendo muy importante validar diferentes dosis de fertilización química y orgánica para seleccionar componentes tecnológicos sostenibles para el cultivo.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Origen

El centro de origen de esta especie está ubicado en el Mediterráneo Oriental, concretamente en Asia Menor (Libia, Siria). Fueron introducidos en Italia en la época de los romanos. Se tratan de cultivos milenarios, pero a lo largo de generaciones de selección, el hombre ha moldeado su morfología para su mejor consumo y ha logrado diferentes tipos (Del Pino, 2016).

En un principio, por tanto, el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana, y debido a las intensas relaciones comerciales que se producen en la época romana, se difunde entre distintas zonas del Mediterráneo. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió por Francia, y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII, su cultivo se generaliza por toda Europa y a finales del siglo XVIII se cita en España. Finalmente, durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron su cultivo a todo el mundo (Macua, et al. 2007).

3.2. Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
Filo:	Traqueofita
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Brassicales
Familia:	Brassicaceae
Género:	Brassica
Especie:	Brassica oleracea
Nombre científico:	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>Botrytis</i> (Warwick, et al. 2020).

3.3. Descripción morfológica de la planta

3.3.1. Sistema radicular

Presenta un sistema radical reducido, con una raíz pivotante de cerca de 50 cm de largo y raíces laterales relativamente pequeñas (Cartea y Ordás, 2002).

3.3.2. Tallo

Es muy pequeño, normalmente en promedio presenta 10 cm de longitud, no tiene ramificación, presenta forma cilíndrica y cuando llega a la fase de floración se genera un eje alargado que traslada la inflorescencia por encima de la masa foliar (Choque, 2011).

3.3.3. Hojas

Son enteras y algo hendidas, oblongas, elípticas a veces, con rizaduras en los bordes, ligeramente festoneadas y curvadas hacia arriba, el limbo está cubierto a veces por una fina capa de cera (Pérez, 2009).

3.3.4. Inflorescencias-flores

Se presenta como una pella también llamada corimbo, que se trata de una agrupación de flores carnosas, muchas de las cuales no se han desarrollado por completo. En estas plantas la inflorescencia se haya hipertrofiada, generando una masa de pecíolos y botones foliares apelmazados, existen variedades de color blanco, amarillo y rojo (Agromark, 2016).

3.4. Ciclo vegetativo

La fisiología del crecimiento y de la emisión de la inflorescencia o pella tiene las siguientes fases:

- **Fase juvenil**, se inicia con la nascencia, la planta sólo forma hojas y raíces, su duración varía de 6 a 8 semanas para las variedades tempranas, en cuyo período desarrollan unas 5 a 7 hojas, y de hasta 10 a 15 semanas para las variedades más tardías, para formar una masa vegetativa de 20 a 30 hojas.
- **Fase de inducción floral**, se inician cambios fisiológicos encaminados a formar las inflorescencias o pellas, la temperatura es el factor que determina esta variación.
- **Fase de formación de pellas**, la temperatura juega un papel importante en el crecimiento de la inflorescencia, por debajo de 3 a 5 °C cesa el crecimiento, mientras que con temperaturas de 8 a 10 °C el crecimiento es plenamente satisfactorio, el tamaño de la pella y su compacidad van a determinar el momento óptimo de recolección.
- **Fase de floración**, las pellas pierden su firmeza y compacidad y comienzan a amarillear, su valor comercial se devalúa significativamente y posteriormente se produce su alargamiento y floración (Fueyo, 2005).

3.5. Condiciones edafoclimáticas

3.5.1. Suelo

La coliflor se desarrolla bien en suelos medios a medio-pesados con buen drenaje. En suelos arenosos, deberá tenerse bastante cuidado de no estresar con falta de agua a la planta o se presentará la formación de cabezas prematuras. Es ligeramente tolerante a suelos ácidos (pH de 6 a 6.8) siendo el rango óptimo de 6.5 a 7.5 (Zamora, 2016).

3.5.2. Temperatura

Las semillas germinan bien a partir de 5 a 6 °C, con un óptimo entre 18 a 20 °C, la temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo de la coliflor es de 16 a 20 °C.

A temperaturas sobre los 20 a 25 °C se reduce la ramificación del tallo y se acelera el crecimiento de las ramificaciones (Pérez, 2009).

3.5.3. Humedad

Es exigente respecto al balance de humedad y del aire. Con insuficiente humedad no se desarrolla un sistema de hojas grandes; con exceso de humedad en el suelo - por encima del 90% de la capacidad de campo el crecimiento se paraliza y se forman cabezas pequeñas (Pérez, 2009).

3.5.4. Luminosidad

Luminosidad deficiente durante la floración de las pellas influye desfavorablemente en la calidad de las mismas, un exceso de luz produce una coloración crema en estas, se recomienda en las variedades que no repollan bien, protegerlas de los rayos solares, tapándolas con las hojas de las plantas (Zapata, 2008).

3.6. Valor nutritivo

Es una flor en potencia de gran importancia para la nutrición humana. El valor calórico por cada 100 gramos de pella es de 26 calorías (Suquilanda, 2003).

Tabla 1. Composición química de la coliflor.

Agua (%)	92%
Hidratos de carbono	3% (1.4% fibra)
Proteínas	2.2%
Lípidos	0.2%
Potasio	300 mg/100 g
Sodio	20 mg/100 g
Fósforo	60 mg/100 g
Calcio	20 mg/100 g
Vitamina C	67 mg/100 g
Vitamina A	5 microgramos/100 g

Vitamina B ₁	0.1 mg/100 g
Vitamina B ₂	0.1 mg/100 g

Fuente: Infojardín, 2020.

3.7. Prácticas agronómicas

3.7.1. Sistema de plantación

La densidad de plantación oscila generalmente entre las 1.5 y 4 plantas/m², el peso de la inflorescencia es mayor cuanto más amplio es el marco de plantación. La disposición de las plantas va a depender también del tipo de riego que se vaya a emplear. En riego por surcos la plantación suele realizarse en líneas simples con una separación de 0.5 a 0.8 m, variando en mayor medida la distancia entre plantas dentro de la línea para conseguir el marco de plantación deseado. Cuando se utiliza riego localizado, lo normal es realizar la plantación en líneas pareadas, dejando 1.0 a 1.2 m entre los ejes de los caballones (Maroto y Baixauli, 2014).

3.7.2. Control de malezas

La competencia de las malas hierbas es importante, por lo que hay que plantearse mantener un umbral de malezas que no afecte el rendimiento del cultivo. La escarda (mecánica o química) y el sistema de cultivo adoptado son los medios que permiten su control (Fueyo, 2005).

3.7.3. Requerimientos nutricionales

- **Nitrógeno:** Se trata de un cultivo ávido de nitrógeno, principalmente en los primeros 2/3 de su cultivo; su aplicación en forma de nitrógeno estabilizado reduce la concentración de nitratos en hojas y pella entre un 10% a 20%.
- **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, confiere resistencia a condiciones ambientales adversas (heladas, sequías, etc.) y al

ataque de enfermedades; su carencia provoca un acortamiento de los entrenudos y pigmentación violácea en los nervios de las hojas (Infojardín, 2020).

En el cultivo de coliflor la deficiencia de Boro produce la "podrición 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 y los bordes se enrollan hacia arriba; si la deficiencia es más aguda, las hojas no se desarrollan y no se forma la flor (Parra, 2013).

3.7.3.1. Fertilización por hectárea

El cultivo de coliflor generalmente puede requerir de 40 a 60 kg/ha de N en suelos con texturas pesadas (franco arcillosos y francos arcillo limosos) y de 40 kg kg/ha de N en suelos arenosos. Las aplicaciones de nitrógeno en suelos muy arenosos son generalmente ineficientes debido a que el nitrógeno es fácilmente lixiviado abajo de la zona radicular de las plantas jóvenes. Cerca de la mitad del total de nitrógeno programado al cultivo deberá ser aplicado durante las primeras 5 o 7 semanas después del establecimiento. En algunas regiones, para coliflor se recomienda la fórmula 220-40-00. La dosificación del fertilizante es recomendada aplicando parte del nitrógeno y todo el fósforo a la siembra en banda. Algunas variedades de coliflor pudieran requerir más nitrógeno que otras. La fertilización fosforada deberá ser al voleo antes de que el terreno quede listo para la siembra o en banda de 5 a 8 cm abajo y al lado de la línea de semilla al momento de la siembra. La coliflor es una planta muy ávida de potasa, calculándose el requerimiento de 100 a 125 kg/ha (Zamora, E. 2016).

3.7.4. Riego

Después del trasplante se dará un primer riego para favorecer el arraigo de las plantas, si fuera necesario se repite a los 6 a 8 días. A partir de entonces se seguirá el siguiente programa de riego:

- **Primera fase**, se extiende hasta que el cultivo cubra un 10% del terreno. Las necesidades hídricas son bajas.
- **Segunda fase**, se prolonga hasta que el cultivo llega a sombrear el 70-80% del suelo. Al final de dicho estado (45-50 días desde el trasplante) se llega a las máximas necesidades en agua.
- **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.
- **Cuarta fase**, a medida que la inflorescencia va engrosando, también van decreciendo las necesidades hídricas (Fueyo, 2005).

3.8. Plagas

3.8.1. Polilla (*Plutella xylostella*)

Mariposa de color gris, de hábitos crepusculares o nocturnos, permaneciendo oculta y resguardada durante el día bajo las hojas. las larvas son muy móviles, retorciéndose cuando se las toca dejándose caer al suelo. En sus primeras fases roen tejido foliar, pero al crecer tienen marcada predilección por los brotes vegetativos muy tiernos e inflorescencias, destruyendo las partes vitales de las plantas, de ahí el enorme daño que son capaces de causar (García, 2000).

3.8.2. Pulgón (*Brevicoryne brassicae*)

Es un áfido cosmopolita con un tamaño de entre 2.0 a 2.5 mm de largo con una capa cerosa de color gris que lo cubre, la cual lo distingue de otras especies de pulgones, puede causar grandes daños en los cultivos al reducir el rendimiento o por la contaminación que causa su sola presencia en los productos es causa de rechazo por los comercializadores y programas de control de calidad. Gracias a su aparato bucal, son capaces de alimentarse de la savia de la planta hospedera.

Dentro de los daños indirectos que causa esta especie de pulgón se encuentra la mielecilla que sirve para el crecimiento de poblaciones de hormigas (protegen a los pulgones) u hongos saprofitos que impiden la fotosíntesis al cubrir a las hojas (INTAGRI. Instituto para la innovación Tecnológica en la Agricultura. 2017).

3.8.3. Oruga (*Pieris brassicae*)

Mariposas de color blanco, con manchas o lunares negros en las alas, resulta muy habitual su revuelo diurno por las zonas cultivadas de crucíferas. Realizan las puestas y pronto aparecen las pequeñas larvitas que se dedican a alimentarse royendo las hojas del cultivo con gran voracidad (Morató, 2000).

3.8.4. Mosca de la coliflor (*Chorthophilla brassicae*)

Realiza la puesta en el cuello de las plantas y cuando salen las larvas penetran en el interior de los tejidos destruyéndolos completamente, las plantas atacadas, son jóvenes y acaban muriendo o en caso contrario quedan muy debilitadas (Paz, 2015).

3.9. Enfermedades

3.9.1. Mancha negra o alternariosis (*Alternaria brassicae* y *A. brassicicola*)

Al igual que en el caso de otras hortalizas de la familia, la enfermedad puede ser severa en el almácigo. En las plantas adultas de coliflor la alternariosis comienza en las hojas viejas, produciendo lesiones muy semejantes a las presentes en repollo y brócoli, las manchas foliares pueden ocupar gran parte de la superficie de las hojas e inclusive, en casos muy severos puede haber defoliación. Sin embargo, si la disminución del área foliar no es muy intensa, esta fase de la enfermedad no afectaría el rendimiento del cultivo, porque la coliflor puede soportar defoliaciones superiores al 50%. Pese a ello, se deberá tener en cuenta que esa gran fuente de inóculo se encuentra disponible para infectar las pellas, así como para permanecer como reservorio para futuras plantaciones. En

proximidades de la cosecha, cuando las condiciones ambientales se tornan favorables para el patógeno y hay elevada presencia de la enfermedad en el lote u otros próximos, se producen infecciones en la pella o cabeza de la coliflor. Comienza como manchas superficiales color castaño claro y finalmente se toman color castaño muy oscuro, estas lesiones, que son secas, pueden ser colonizadas por bacterias, con lo que la podredumbre se hace húmeda (González, 2018).

3.9.2. Botrytis (*Botrytis cinerea*)

Causa la pudrición de tejidos, se desarrolla bajo condiciones de humedad muy abundante y temperaturas relativamente frescas. Su incidencia puede ser grave si en el suelo hubo anteriormente cultivos ya infectados por él, pues entonces los ataques pueden presentarse tanto en hojas y hasta en las pellas. Resulta siempre característico su micelio abundante de color gris ceniza (García, 2000).

3.9.3. Podredumbre negra (*Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*)

Los síntomas se manifiestan como marchitez localizada en los bordes de las hojas, el tejido marchito se vuelve clorótico y progresa para formar la característica lesión en forma de V asociada con la enfermedad. Dentro del tejido clorótico, las venas de las hojas se tornan negras, dando a la enfermedad su nombre – podredumbre negra–en etapas avanzadas, el tejido afectado se vuelve marrón y necrótico. Las venas negras de las hojas pueden extenderse de la hoja afectada hacia el tallo principal, donde el sistema vascular oscurecido puede ser visible. A medida que la enfermedad progresa hacia el sistema vascular, pueden aparecer lesiones resultantes de la invasión sistémica a lo largo de la vena central de la hoja y entre las venas de la hoja. Sistémicamente, las plantas infectadas pueden dañarse y desarrollar síntomas más severos al costado de la planta. En el repollo afectado, las cabezas son más pequeñas y las hojas externas se pueden deteriorar. La propagación de la enfermedad en el campo generalmente ocurre por pudrición negra en lluvia soplada con el viento, agua de riego, cultivo, insectos o animales. La bacteria puede transmitirse por la semilla, lo cual puede resultar en una infección de las plántulas. La infección secundaria a partir de plántulas infectadas

con pudrición negra puede ocurrir en los viveros o semilleros y, por lo general, la enfermedad se esparce rápidamente durante las operaciones de trasplante/crecimiento (Seminis, 2020).

3.9.4. Mildiú (*Peronospora parasítica*)

Su desarrollo está muy condicionado por los factores ambientales de humedad y temperatura, resultándole favorables los períodos lluviosos o de altas humedades y resistiendo temperaturas más bien bajas. La infección puede empezar ya en el semillero, con plantas muy jóvenes, siendo ésta una fuente primaria de infección importantísima. En plantas desarrolladas, su ataque se localiza en las hojas exteriores, en las que provoca manchas oscuras delimitadas por los “nervios”. En la parte inferior de la zona atacada pueden observarse, claramente, los órganos del hongo formando como un ligero fieltro blanquecino (Morató, 2000).

3.10. Cosecha y poscosecha

Las diferencias en el manejo, momento, número de cosechas y otros aspectos, están determinadas por las variedades utilizadas en cada una de las especies, pues los híbridos, al tener mayor uniformidad, requieren menos cosechas que las variedades de polinización abierta. La forma más práctica de conocer el momento de cosecha es oprimiendo la inflorescencia con el dedo, comprobando así que esté bien sólida; debe tener, además, un aspecto compacto y de color blanco. Generalmente se realizan 1 a 2 cosechas con intervalos de 3 a 5 días. La manipulación y el empaquetado se pueden hacer en el campo. La presentación en el mercado se realiza con hojas o sin hojas, en ambos casos, después de la selección y el calibrado, se colocan en cajas plásticas forradas con papel satinado. En ocasiones cada coliflor se introduce sola en una bolsa de polietileno, si tiene hojas, o bien se recubre enteramente con una lámina plástica o sistema over-wrap.

La conservación se debe realizar entre 0 a 1 °C y entre 85% a 90% de humedad relativa, con lo que su almacenamiento puede durar de 3 a 6 semanas (Pérez, 2009).

3.11. Híbridos

La mejora vegetal aplica los principios de la genética para producir variedades hortícolas, con características más deseables, tales como mayor resistencia a las enfermedades, mejores valores nutricionales, sabores más agradables e intensos, mayor rendimiento, etc. Hoy en día, se utilizan variados métodos para la producción de nuevas y mejores variedades. Básicamente, se pueden reducir a tres: selección, hibridación y aprovechamiento de aquellas mutaciones que se manifiestan de forma natural y espontánea (Cervantes, s.f.).

Se considera híbrido aquel producto que se obtiene a partir del cruzamiento de dos líneas puras, dos híbridos simples o una línea pura y un híbrido simple. En cualquier caso, dado que un híbrido es siempre el resultado del cruzamiento de varias líneas puras, la obtención de estas últimas es el primer objetivo de un programa de selección de híbridos (Reigosa y Sánchez, 2004).

3.11.1. Skywalker

Híbrido vigoroso para recolecciones de primavera, plantación de noviembre a febrero según zonas. Skywalker es ideal para el mercado del congelado, tiene la capacidad de crecer en días cortos. Pellas muy compactas, blancas y bien protegidas. Alto porcentaje de producción (Bejo, 2020).

Es de porte muy erecto, gran desarrollo vegetativo, presentando muchas hojas que envuelven completamente el pan hasta el momento de la cosecha. Esto otorga una excelente protección, incluso en condiciones extremas; obteniendo así una cabeza de gran calidad muy blanca y compacta, que se mantiene incluso con temperaturas moderadamente altas. Su buena calidad y calibre la hacen muy recomendable

tanto para mercado fresco como para congelado. Alcanza un peso promedio de 1.8 a 2.5 kg por unidad (Agrical, 2020).

Actualmente Skywalker es el híbrido de coliflor más cultivado y comercializado por su alto rendimiento. Ciclo entre 110 y 150 días según clima y fecha de trasplante. Presenta pellas de 1 kg que son muy compactas y bien protegidas lo que permite tener una pella muy blanca (Toapanta, 2013).

Tabla 2. Ficha técnica híbrido Skywalker.

Híbrido Skywalker	
Ciclo vegetativo:	110-150 días
Altura de la planta:	75-100 cm
Hábito:	Erecto
Follaje:	Vigoroso
Pella:	Redonde de textura firme, pesada y compacta
Color de pella:	Blanco
Tamaño de pella:	Grande de 600 a 800 gramos
Cobertura:	Muy buena
Densidad (pl/ha):	18000-25000
Para mercados:	Fresco y congelado

Fuente: Agrofy. 2022.

3.11.2. Bodilis

Planta vigorosa de crecimiento erecto, excelente follaje auto envolvente para la protección del sol. Planta rústica con un buen comportamiento frente enfermedades como mildiú y alternaría. Su pella es de calidad excepcional, grande, firme, pesada y muy blanca, de 90 a 120 días a la cosecha, pella bien pesad, muy buena protección de las hojas (Vilmorin, 2013).

Tabla 3. Ficha técnica híbrido Bodilis.

Bodilis

Ciclo vegetativo:	110-140 días
Hábito:	Semi-erecto
Altura de la planta:	0.60 a 0.90 cm
Hojas:	Color verde oscuro con nervadura gruesa
Pella:	Redonda, muy pesada y uniforme
Color de pella:	Blanco intenso.
Cobertura:	Excelente con hojas bien envueltas sobre la pella
Para mercados:	De proceso y fresco.

Fuente: Hortisemillas 2022.

3.12. Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos están caracterizados porque además de los principios fertilizantes nitrógeno, fósforo y potasio aportan al terreno la materia orgánica a ellos inherente y gran cantidad de microorganismos. Desde la antigüedad son bien conocidos y apreciados por los excelentes resultados que se obtienen en los cultivos cuando son incorporados al terreno, ya que aparte del gran valor alimenticio, modifican y mejoran las propiedades físicas del suelo (Gómez, 2007).

Son sustancias de origen animal, vegetal o combinaciones de ambas, que incorporamos al suelo para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas (Zoppolo, et al. 2008).

El abono orgánico mejora la estructura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos los arenosos; mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje aireación de este. Disminuyen la erosión del suelo, tanto del agua como del viento, aumentan la retención de agua (Paz, 2015).

Las materias primas de origen vegetal o animal durante su proceso de descomposición, liberan su contenido de nutrientes (fundamentalmente nitrógeno, potasio y fósforo) y así enriquecen la composición de la tierra, estimulan la actividad microbiana y contribuyen al crecimiento, así como a la buena salud de las plantas (Agronet. 2022).

Los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física, incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. Su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo (Mosquera, B. 2010).

Entre las principales ventajas de los abonos orgánicos se reconocen los siguientes:

- Mejora la estructura física del suelo
- Aumenta la capacidad de retención de agua en el suelo
- Disminución de la erosión
- Acondiciona el suelo para una mejor germinación de las semillas
- Menor formación de costras y terrones
- Estimula un desarrollo vigoroso de sus cultivos
- Mejora las características químicas del suelo
- Abastecimiento balanceado de nutrientes
- Abastecimiento de sustancias activadoras de desarrollo vegetal (hormonas)
- Mejora las características biológicas del suelo
- Aumento de actividad microbiana
- Aumento de bacterias benéficas y disminución de hongos patógenos (Vademécum Agrícola, 2010).

3.12.1. Ecoabonaza

Es un abono semi compostado libre de patógenos que proviene de la pollinaza de las granjas de engorde de Procesadora Nacional de Alimentos-PRONACA, la cual es compostada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades. Se recomienda su aplicación en la preparación del suelo antes de pasar la última rastra con la finalidad de incorporarlo al suelo; al inicio y final del invierno, si cuenta con riego se puede aplicar ecoabonaza durante todo el año, su dosificación

dependerá del requerimiento nutricional de cada cultivo. Todos estos beneficios de ecoabonaza favorecen a que se incrementen los rendimientos de sus cultivos, dando como resultado una mayor ganancia (Calle, 2017).

Tabla 4. Composición de la Ecoabonaza.

Materia orgánica (M.O.)	70 - 73%
Nitrógeno (N)	2.9 - 3.5%
Fósforo (P)	1.46 - 1.86%
Potasio (K)	2.83 - 3.47%
Calcio (Ca)	2.70 - 2.78%
Magnesio (Mg)	0.62 - 0.71%
Azufre (S)	0.47 - 0.69%
Boro (B)	27 - 62 ppm
Zinc (Zn)	433 - 553 ppm
Cobre (Cu)	405 - 530 ppm
Manganeso (Mn)	532 - 639 ppm

Fuente: PRONACA. Procesadora Nacional de Alimentos. 2016.

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Localización de la investigación

La presente investigación se realizó en la propiedad del Sr. Ángel Rumiguano.

Provincia: Bolívar.

Cantón: Guaranda.

Parroquia: Julio Moreno.

Sitio: Cashapamba.

Tabla 5. Situación geográfica y climática

Altitud:	2818 msnm
Latitud:	01°37'52" S
Longitud:	78°57'44" W
Temperatura máxima:	22 °C
Temperatura mínima:	7 °C
Temperatura media anual:	14 °C
Precipitación media anual:	980 mm
Heliofanía promedio anual:	900 horas/luz/año

Humedad relativa promedio anual:	70%
----------------------------------	-----

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar y registro GPS IN SITU Cashapamba. 2020.

4.1.2. Zona de vida

La vegetación según el sistema de zonas de vida de Holdridge, corresponde al bosque seco - Montano Bajo (bs-MB).

4.1.3. Material experimental

- Plántulas de dos híbridos de coliflor: Skywalker y Bodilis.
- Fertilizante químico (N-P-K).
- Fertilizante orgánico (Ecoabonaza).

4.1.4. Materiales de campo

Azadón, azadillas, balanza digital, baldes, bomba de mochila, cámara digital, calibrador de Vernier, estacas, flexómetro, fertilizantes, fungicidas, gavetas, guantes, GPS, herbicidas, insecticidas, letreros de identificación, libreta de campo, machetes, mascarillas, piolas, rastrillo, regadera, tarjetas, tijera de podar, tractor, traje de fumigación.

4.1.5. Materiales de oficina

Calculadora, carpetas, computador y accesorios, grapas, lápiz, papel bond tamaño A4, paquete estadístico Statistix 9.0.

4.2. Métodos

4.2.1. Factores en estudio

- **Factor A:** Dos híbridos de coliflor:

A1: Skywalker

A2: Bodilis

- **Factor B:** Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza)

B1: (Testigo) (0 gramos/planta)

B2: Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha)

B3: Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha)

B4: Potasio (5.7 gramos/planta) (240 kg/ha)

B5: N-P-K (11.4 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha)

B6: Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha)

4.2.2. Tratamientos

Tabla 6. Combinación de los Factores A x B: $2 \times 6 = 12$ según el siguiente detalle:

Tratamiento N°	Código	Descripción	
		Híbridos de coliflor	Dosis de fertilizante químico y orgánico
T1	A ₁ B ₁	Skywalker	Testigo (Dosis cero)
T2	A ₁ B ₂	Skywalker	Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha)
T3	A ₁ B ₃	Skywalker	Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha)
T4	A ₁ B ₄	Skywalker	Potasio (5.7 gramos/planta) (240 kg/ha)
T5	A ₁ B ₅	Skywalker	N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha)
T6	A ₁ B ₆	Skywalker	Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha)
T7	A ₂ B ₁	Bodilis	Testigo (Dosis cero)
T8	A ₂ B ₂	Bodilis	Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha)
T9	A ₂ B ₃	Bodilis	Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha)
T10	A ₂ B ₄	Bodilis	Potasio (5.7 gramos/planta) (240 kg/ha)

T11	A ₂ B ₅	Bodilis	N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha)
T12	A ₂ B ₆	Bodilis	Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha)

Fuente: Tratamientos seleccionados por el investigador.

4.2.3. Tipo de diseño

Diseño de bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial de 2 x 6 x 3 repeticiones.

Tabla 7. Procedimiento.

Tratamientos	12
Repeticiones	3
Número de unidades experimentales	36
Ancho de la parcela	2.60 m
Largo de la parcela	2.60 m
Área total del ensayo/parcela	6.76 m ²
Área total del ensayo con los caminos (11.80 m x 44.20 m)	521.56 m ²
Separación entre bloques	1 m
Separación entre parcelas	1 m
Distancia entre hileras	0.60 m
Distancias entre plantas	0.40 m
Número de plantas/parcela	28 pl.
Número total de plantas del ensayo	1008

Fuente: Diseño seleccionado por el investigador.

4.2.4. Tipos de análisis

- Análisis de Varianza ADEVA según el siguiente detalle:

Tabla 8. ADEVA

Fuentes de variación	Grados de libertad	C.M.E*
Bloques (r-1)	2	$f^2 e + 12 f^2$ bloques

Factor A (a-1)	1	$f^2 e + 18 \theta^2 A$
Factor B (b-1)	5	$f^2 e + 6 \theta^2 B$
A x B (a-1) (b-1)	5	$f^2 e + 3 \theta^2 A x B$
Error Experimental (t-1) (r-1)	22	$f^2 e$
TOTAL (a x b x r)-1	35	

Fuente: Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

- Prueba de Tukey al 5% para comparar tratamientos y factores A y B.
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- Análisis económico relación beneficio costo B/C.

4.3. Métodos de evaluación y datos tomados

4.3.1. Porcentaje de prendimiento (PP)

Se procedió a contar el número de plantas prendidas en cada uno de los tratamientos a los 15 días después del trasplante, este resultado se expresó en porcentaje.

4.3.2. Número de hojas (NH)

Se registró el número de hojas en 10 plantas tomadas al azar a los 60 días después del trasplante.

4.3.3. Días a la formación de la pella (DFP)

Se contaron los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando más del 50% de las plantas tuvieron la pella formada.

4.3.4. Días a la cosecha (DC)

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta cuando las primeras pellas alcanzaron al menos el 50% de su madurez comercial, esto es cuando la pella se encuentre firme y con un aspecto compacto.

4.3.5. Altura de planta (AP)

Se evaluó a la cosecha midiendo con una cinta métrica en cm desde la base del tallo hasta la parte final de la pella, en 10 plantas tomadas al azar de cada unidad experimental.

4.3.6. Número de plantas cosechadas (NPC)

En el momento de la cosecha se contó el número de plantas por parcela neta de cada unidad experimental.

4.3.7. Diámetro de la pella (DP)

Se cosecharon 10 plantas al azar de la parcela neta y con la ayuda del calibrador Vernier, se midió en cm la parte central de la pella.

4.3.8. Color de la pella (CP)

Se registró visualmente en 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta mediante la escala propuesta por la UPOV-Unión Internacional para la protección de las obtenciones vegetales, de 1 a 5; donde:

1= Blanco

2= Amarillo

3= Naranja

4= Verde

5= Violeta

4.3.9. Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-kg/parcela)

Se determinó a partir del peso de pellas en kg de la producción de 10 plantas de cada uno de los tratamientos.

Las plántulas se adquirieron en la pilonera San Antonio de Riobamba cuando estas presentaron de 3 a 4 hojas verdaderas se realizó el trasplante a una distancia de 0.40 m entre plantas y 0.60 m entre hileras, luego se aplicó un riego con regadera de flor fina para reducir el estrés de la plántula.

4.4.6. Fertilización orgánica

La ecoabonaza se aplicó en dosis de 20000 kg/ha, la aplicación se realizó al momento de la preparación del suelo el 100%.

4.4.5. Fertilización química

La fertilización química se aplicó al trasplante en forma manual, con las dosis establecidas, siendo las recomendaciones: 160 kg/ha de N, 80 kg/ha de P_2O_5 , 240 kg/ha de K_2O y como fuentes se utilizarán 18-46-0, Urea, (12-60-0) y muriato de potasio (0-0-60).

4.4.7. Riego

El riego se realizó con una regadera de flor fina con intervalo de dos días durante las dos primeras semanas y cada cinco días hasta completar el ciclo de cultivo, dependió mucho de las condiciones climáticas y del sitio de la investigación.

4.4.8. Control de malezas

El control de malezas se realizó después del trasplante, al apoque y antes de la cosecha con la ayuda de azadillas manteniendo el terreno libre de malezas y al mismo tiempo para aflojar la capa superficial para posibilitar la aireación del sistema radicular de las plantas.

4.4.9. Controles fitosanitarios

El control fitosanitario se realizó cuando existió la presencia de plagas y enfermedades mayores al 10% especialmente de gusano trozador, su control se realizó con clorpirifos + cipermetrina en dosis de 1 cc/l a los 15 días después del trasplante, a los 30 días la segunda aplicación. Rugby insecticida nematicida cadusafos en dosis de 1 kg/4 sacos de ecobonaza al trasplante.

4.6.10. Aporcado

El aporque se realizó con azadones a los 60 días después del trasplante, con la finalidad de darle más estabilidad a la planta y eliminar malezas.

4.6.11. Cosecha

Una vez que las pellas de los híbridos de coliflor alcanzaron un 80% de madurez fisiológica y presentaron una consistencia compacta se procedió a la cosecha manual, cortando el tallo, manteniendo las hojas que estaban debajo de la pella para evitar el cambio de coloración o el maltrato de la pella.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 9. Resultados de la prueba de Tukey al 5% en el Factor A: Híbridos de coliflor: A1: Skywalker y A2: Bodilis; en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Número de plantas cosechadas (NPC), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R-Pellas/kg/ha), (Cashapamba, 2021).

Promedios Factor A: Híbridos de coliflor				
Variables	A1: Skywalker A2: Bodilis		Media general	CV (%)
PP (NS)	A2	A1	99.22%	1.81
	99.33	99.11		
NH (NS)	A2	A1	11 hojas	5.52
	12 A	11 B		
DFP (**)	A1	A2	93 días	0.78
	98 A	87 B		
DC (NS)	A1	A2	115 días	0.39
	120 A	110 B		
AP	A1	A2	47.33 cm	6.36

(**)	50.94 A	44.72 B		
NPC (NS)	A2	A1	28 plantas	1.56
	28 A	28 A		
DP (**)	A1	A2	21.19 cm	10.07
	25.39 A	17 B		
R-Pellas/kg/parcela (**)	A1	A2	14.61 kg	3.89
	17 A	12.22 B		
R-Pellas/kg/ha (**)	A1	A2	22830 kg	3.89
	26361 A	19298 B		

Fuente: Investigación en el campo 2021.

** = Altamente significativo al 1%.

NS= No significativo.

5.1. Prueba de Tukey en el Factor A: Híbridos de coliflor

La respuesta de los híbridos: en el Factor A: Híbridos de coliflor: A1: Skywalker y A2: Bodilis; en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la cosecha (DC) Número de plantas cosechadas (NPC) fue no significativa (NS), (Tabla 9).

Las variables: Días a la formación de la pella (DFP), Altura de planta (AP), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R-Pellas/kg/ha), fueron altamente significativas (**), (Tabla 9).

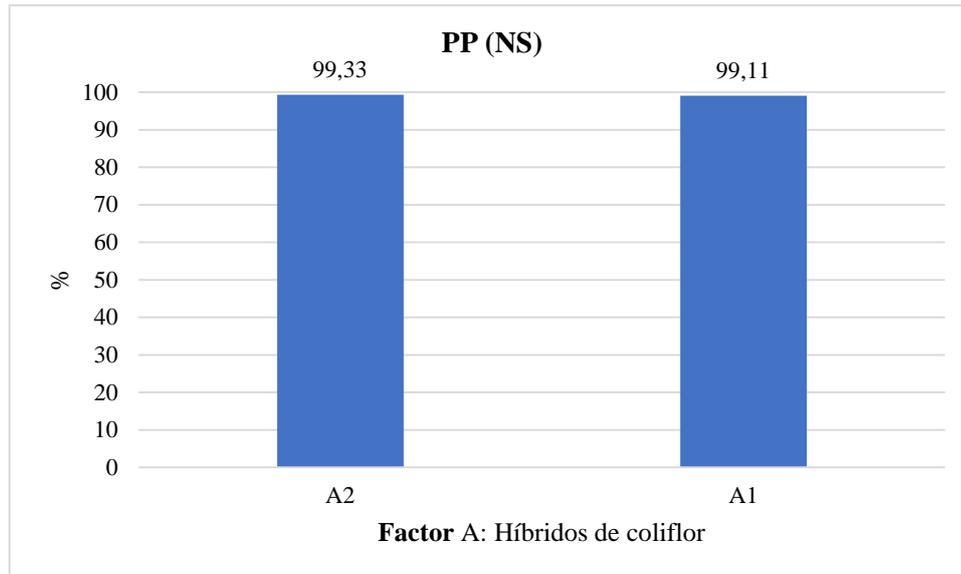


Gráfico 1. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Porcentaje de Prendimiento.

La variable Porcentaje de prendimiento, de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa, no existió diferencia estadística. El mayor porcentaje se registró en A2: Bodilis con 99.33%; el menor porcentaje se obtuvo en A1: Skywalker con 99.11%. Se registró una media general de 99.22% y un coeficiente de variación de 1.81% (Tabla 9 y gráfico 1)

Resultados que permiten deducir que no existió diferencia significativa en el porcentaje de prendimiento entre los híbridos evaluados, el prendimiento de las plántulas depende de la genética de la plántula propia de cada híbrido en respuesta al manejo adecuado que se da en estas primeras etapas de desarrollo, como es dotar de humedad suficiente, soltura del suelo y edad de la planta, entre otras, para asegurar un buen arraigue y crecimiento vigoroso (Toapanta, 2013).

Inicialmente las plántulas para su prendimiento solo necesitan de humedad y temperatura; no va a ver influencia de los abonos orgánicos y sus dosis, el factor que más influyo fue el vigor de planta y su sanidad (Aucancela, y Apugllón, 2013).

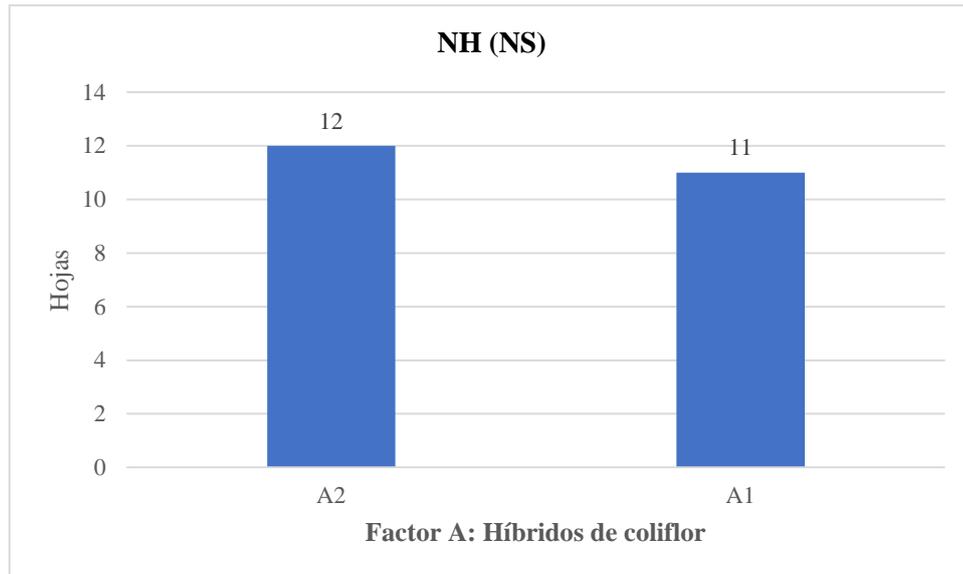


Gráfico 2. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Número de hojas.

La variable Número de hojas de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa, el mayor promedio se registró en A2: Bodilis con 12 hojas; el menor promedio se obtuvo en A1: Skywalker con 11 hojas respectivamente. Se presentó una media general de 11 hojas y un coeficiente de variación de 5.52% (Tabla 9 y gráfico 2).

El número promedio de hojas fue mayor en el híbrido Bodilis, probablemente se debe a las características genéticas propias con interacción del ambiente de la zona en estudio. A mayor número de hojas por planta mayor índice foliar; por ende, mejor capacidad de la planta para realizar el proceso de fotosíntesis.

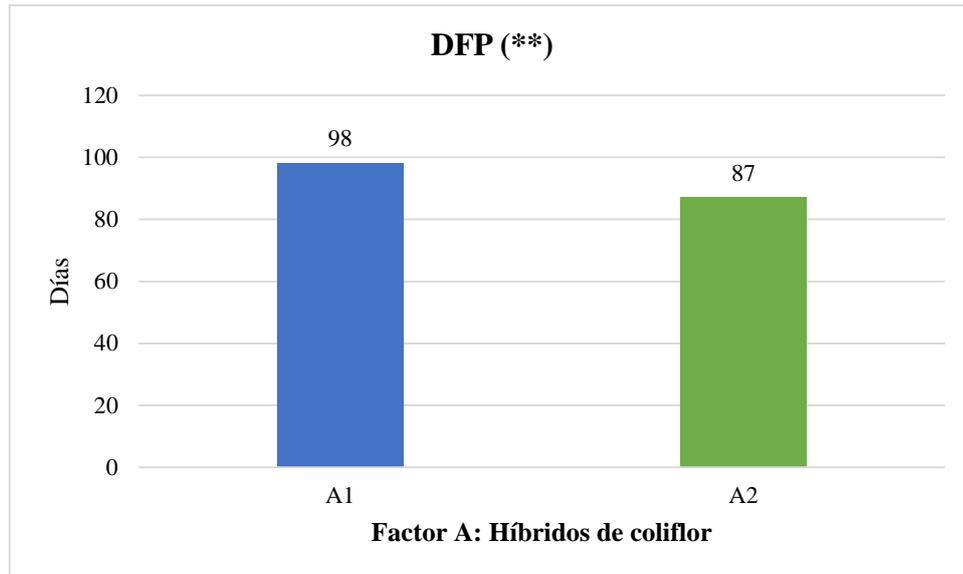


Gráfico 3. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Días a la formación de pella.

Esta variable de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa; el híbrido más tardío fue A1: Skywalker con 98 días, mientras que el más precoz fue A2: Bodilis con 87 días. Una media general de 93 días, coeficiente de variación de 0.78% (Tabla 9 y gráfico 3).

Con valores que fluctuaron desde 87 a 98 días entre ambos híbridos, con diferencia de 11 días a la formación de pella, es probable que las condiciones ambientales de la parroquia Cashapamba el híbrido Bodilis se desarrolle favorablemente, estimulando la aparición de la pella. Esta se debe a factores como la constitución genética, duración de la etapa vegetativa y a la respuesta de cada híbrido a las condiciones del lugar los cuales influyen en la velocidad de formación de la pella, más no en su calidad (Rivera, 2003).

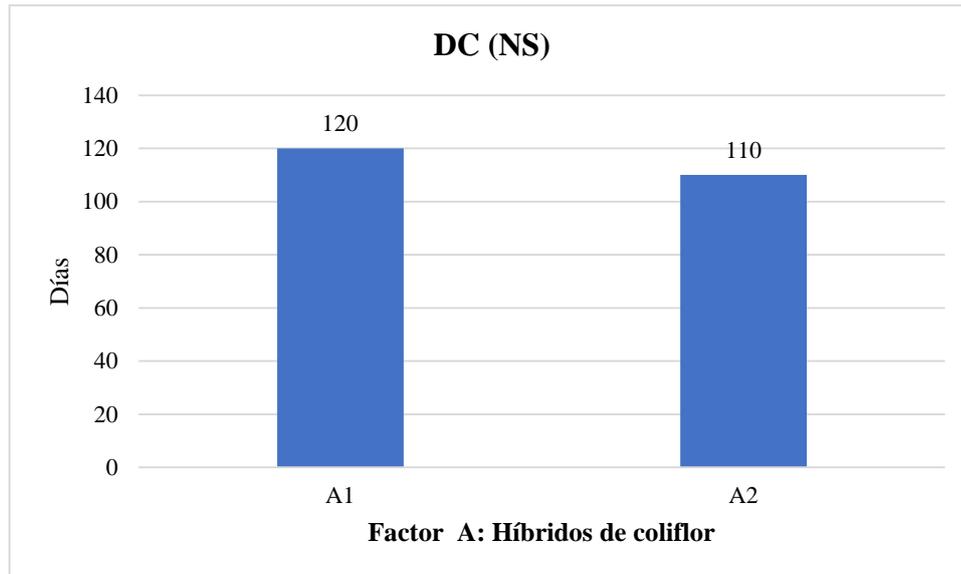


Gráfico 4. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Días a la cosecha.

La variable Días a la cosecha de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa; el híbrido más tardío fue A1: Skywalker con 120 días, mientras que el más precoz fue A2: Bodilis con 110 días. Una media general de 115 días, coeficiente de variación de 0.39% (Tabla 9 y gráfico 4).

Desde el trasplante los días transcurridos hasta la cosecha de las pellas Skywalker fue el más tardío, este híbrido es cultivado y comercializado por su alto rendimiento, su ciclo vegetativo está entre 110 y 120 días según clima y fecha de trasplante (Toapanta, 2013).

El momento idóneo para llevar a efecto la recolección viene dado por el ciclo vegetativo de los híbridos y por las condiciones climáticas y de la zona donde se realice el cultivo. Esto hace muy difícil prever el momento exacto de la recolección de cada uno de los híbridos, apreciándose diferencias de 10 días en una misma parcela y con cuidados culturales semejantes.

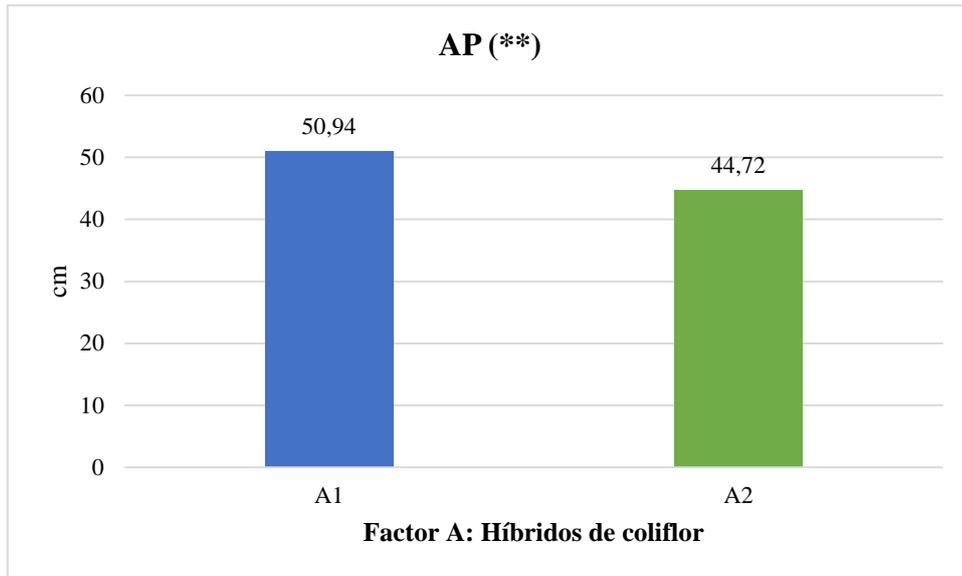


Gráfico 5. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Altura de planta.

La variable Altura de planta de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue altamente significativa. El mayor promedio se obtuvo en A1: Skywalker con 50.94 cm, mientras que el menor promedio de altura se presentó en A2: Bodilis con 44.72 cm. Con una media general de 47.95 cm, coeficiente de variación de 6.49% (Tabla 9 y gráfico 5).

En general en las condiciones ambientales de la comunidad Cashapamba el crecimiento y desarrollo de los híbridos se dio de manera significativa favoreciendo el crecimiento vegetativo de las plantas,

La altura de planta se puede atribuir al diferente grado de aclimatación que presentó cada híbrido durante el período crítico de prendimiento y desarrollo radicular durante la fase de establecimiento.

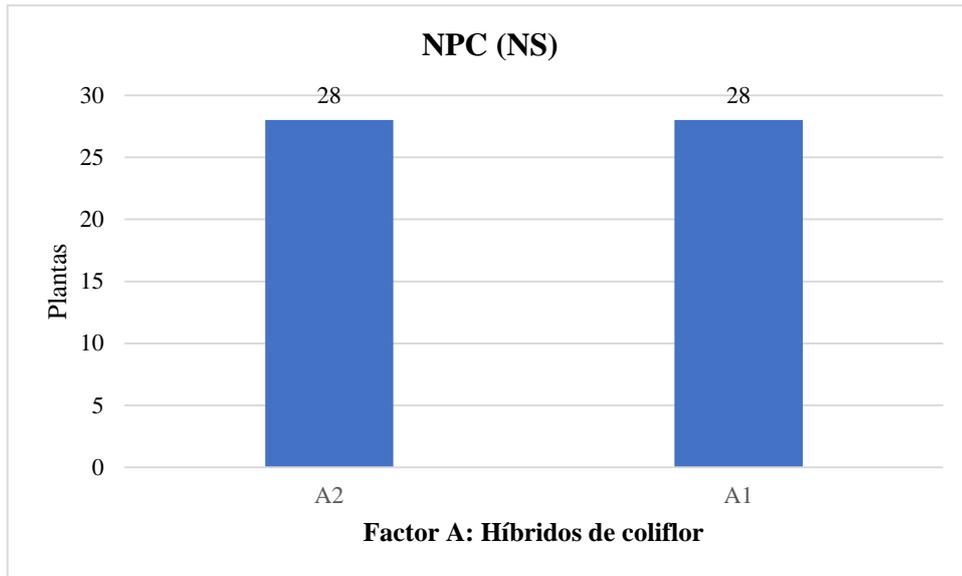


Gráfico 6. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Número de plantas cosechadas.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% esta variable fue no significativa, sus valores no presentan diferencias estadísticamente ni numéricamente. Con un coeficiente de variación de 1.56%, (Tabla 9 y gráfico 6).

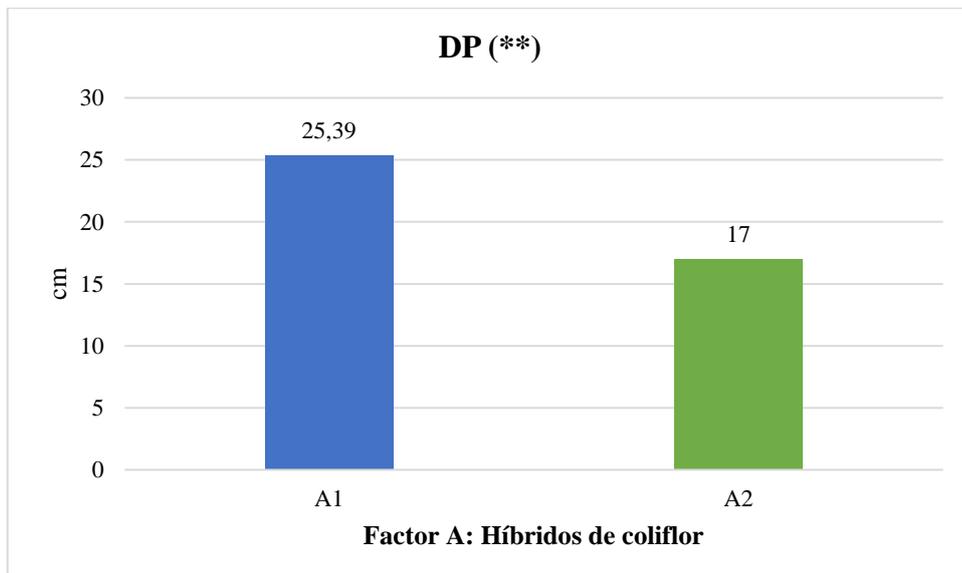


Gráfico 7. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Diámetro de pella.

En Diámetro de pella de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue altamente significativa, se determinó una media general fue de 21.19 cm y un coeficiente de variación de 10.07%. Se obtuvo pellas de mayor diámetro en A1: Skywalker con 25.39 cm mientras que pellas de menor diámetro en A2: Bodilis con 17 cm (Tabla 9 y gráfico 7).

Los factores ambientales como temperatura, humedad de cada zona influyen en el desarrollo y maduración de la coliflor, además depende de las características genéticas de cada híbrido.

Mientras el diámetro de la pella sea mayor el rendimiento final también lo será, el tamaño de las pellas es de gran importancia para la aceptación en el mercado.

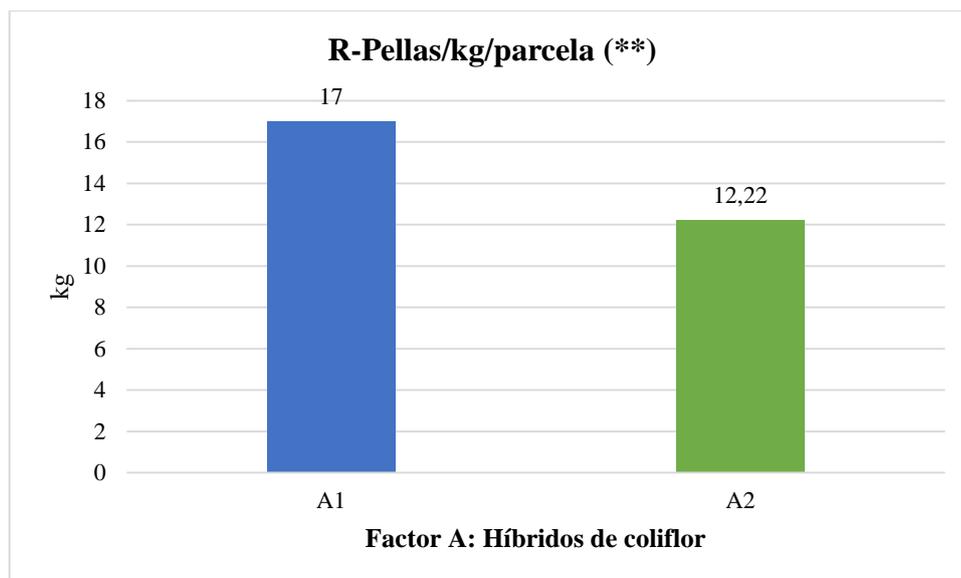


Gráfico 8. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Rendimiento Pellas/kg/parcela.

Esta variable fue altamente significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor peso se registró en A1: Skywalker con 17 kg y el menor peso se obtuvo en A2: Bodilis con 12.22 kg, obteniéndose una media general de 14.61 kg, coeficiente de variación de 3.89% (Tabla 9 y gráfico 8).

La cantidad de pellas obtenidas por unidad de superficie es muy variable, dependiendo del híbrido empleado, los marcos de plantación y las incidencias climáticas que ocurran durante el cultivo. Todos estos factores influyen igualmente en el peso unitario de las mismas, siendo las de menor peso las más tempranas, los pesos unitarios más elevados los alcanzan las variedades más tardías.

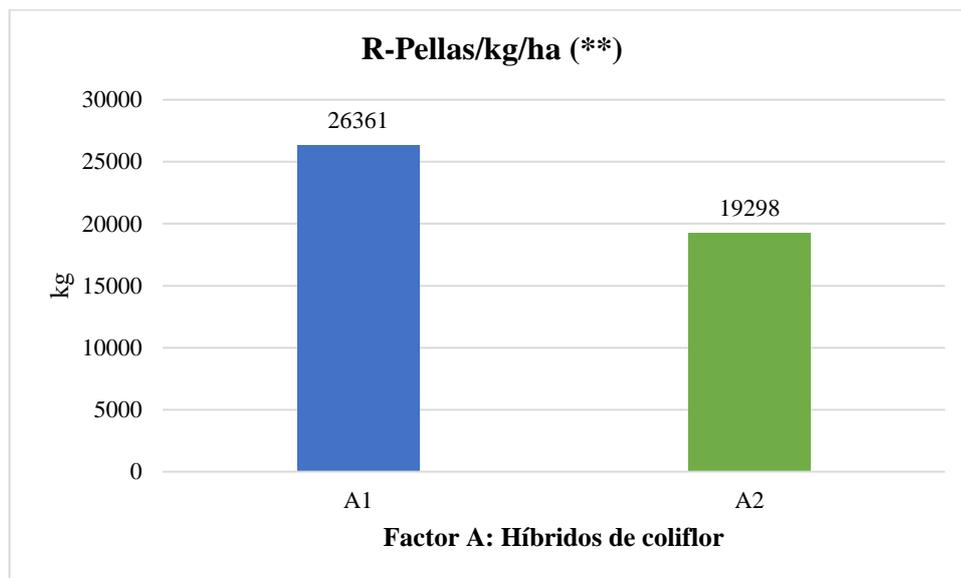


Gráfico 9. Resultados promedios del factor A: Híbridos de coliflor, en la variable Rendimiento Pellas/kg/ha.

Esta variable fue altamente significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor peso se registró en A1: Skywalker con 26361 kg y el menor peso se obtuvo en A2: Bodilis con 19298 kg, obteniéndose una media general de 22830 kg, coeficiente de variación de 3.89% (Tabla 9 y gráfico 9).

Skywalker a más de presentar pellas de mejor diámetro fue el híbrido de mejor rendimiento, actualmente es cultivado y comercializado por su alto rendimiento. Presenta pellas de gran tamaño, compactas, blancas y bien protegidas lo que permite tener una pella muy blanca (Toapanta, 2013).

Tabla 10. Resultados de la prueba de Tukey al 5% en el Factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), para comparar los promedios en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Número de plantas cosechadas (NPC), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R- Pellas/kg/ha), (Cashapamba, 2021).

Promedios Factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza)								
Variables	B1: (Testigo), B2: Nitrógeno (160 kg/ha), B3: Fósforo (80 kg/ha), B4: Potasio (240 kg/ha), B5: N-P-K (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha), B6: Ecoabonaza (20 Tm/ha)						MG	CV %
	PP (NS)	B3	B5	B4	B6	B2		
	100 A	100 A	99.33 A	99.33 A	98.67 A	98 A		
NH (NS)	B4	B3	B1	B5	B6	B2	11 hojas	5.52
	12 A	11 A	11 A	11 A	11 A	11 A		
DFP (NS)	B4	B1	B2	B6	B3	B5	93 días	0.78
	93 A	93 A	93 A	93 A	92 A	92 A		
DC (NS)	B6	B1	B3	B5	B4	B2	115 días	0.39
	115 A	115 A	115 A	115 A	115 A	114 A		
AP (**)	B3	B6	B5	B4	B2	B1	47.33 cm	6.36
	55.83 A	55.33 A	55 A	48 B	44.17 B	25.67 C		
NPC (NS)	B3	B4	B5	B6	B2	B1	28 plantas	1.56
	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A		
DP (NS)	B4	B5	B2	B6	B1	B3	21.19 cm	10.07
	22.33 A	22.17 A	21.33 A	21.33 A	20 A	20 A		
R-Pellas/kg/parcela (**)	B5	B4	B3	B2	B6	B1	14.61 kg	3.89
	20.17 A	17.83 B	16.17 C	13.33 D	10.83 E	9.33 F		
R-Pellas/kg/ha (**)	B5	B4	B3	B2	B6	B1	22830 kg	3.89
	31234 A	27661 B	25167 C	20789 D	17016 E	15142 D		

Fuente: Investigación en el campo 2021.

NS= No significativo, **= Altamente significativo al 1%.

5.2. Prueba de Tukey en el Factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza)

La respuesta de las Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza):

B1: (Testigo) (0 gramos/planta), B2: Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha), B3: Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha), B4: Potasio (5.7 gramos/planta) (240 kg/ha), B5: N-P-K (11.4 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha), B6: Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha), en las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Número de plantas cosechadas (NPC) y Diámetro de la pella (DP), de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa, no incidieron significativamente las dosis de fertilizante químico en estas variables, las diferencias numéricas quizás fueron debidas al azar (Tabla 10).

Las variables Altura de planta (AP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R- Pellas/kg/ha), fueron altamente significativas (**), (Tabla 10).

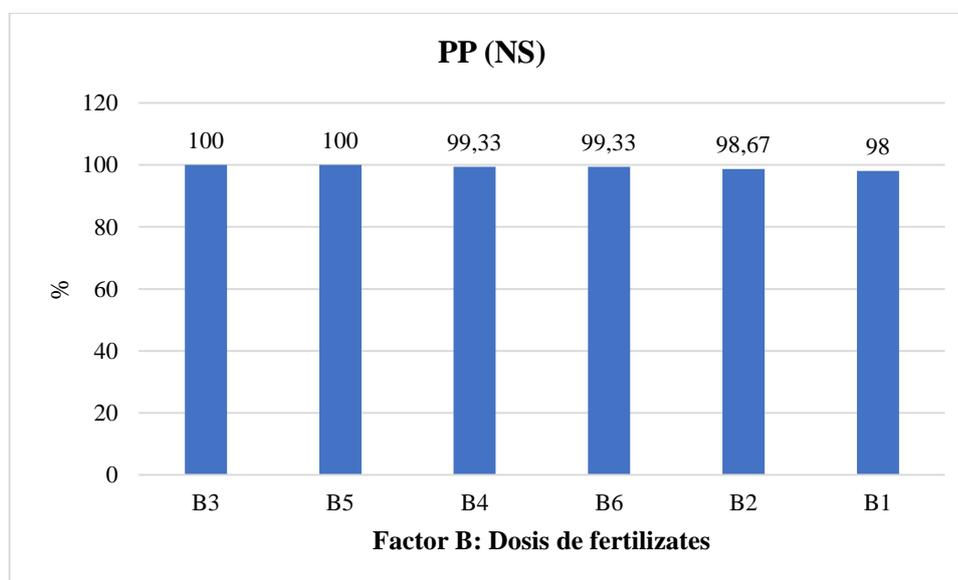


Gráfico 10. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Porcentaje de prendimiento.

Porcentaje de prendimiento de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa, sus valores numéricamente presentan mínimas diferencias, pero estadísticamente no.

El mayor porcentaje se registró en B3: Fósforo (80 kg/ha) y B5: N-P-K (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 100% respectivamente; el menor porcentaje se obtuvo en B1: (Testigo) con 98%. Con una media general de 99.22% y un coeficiente de variación de 1.81%, (Tabla 10 y gráfico 10).

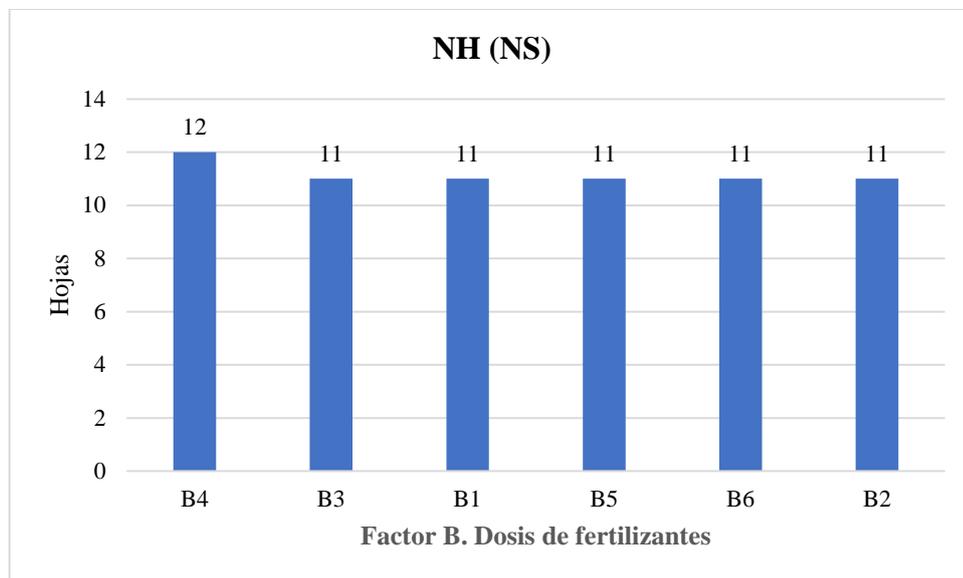


Gráfico 11. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Número de hojas.

Fue no significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor número se registró en B4: Potasio (240 kg/ha) con 12 hojas y el menor número en el resto de dosis con 11 hojas. Media general de 11 hojas y coeficiente de variación de 5.52%, (Tabla 10 y gráfico 11).

En esta variable no hubo diferencias significativas en la interacción de híbridos y dosis de fertilizantes, es decir los dos híbridos se comportaron de manera similar con las distintas dosis de fertilizantes aplicadas.

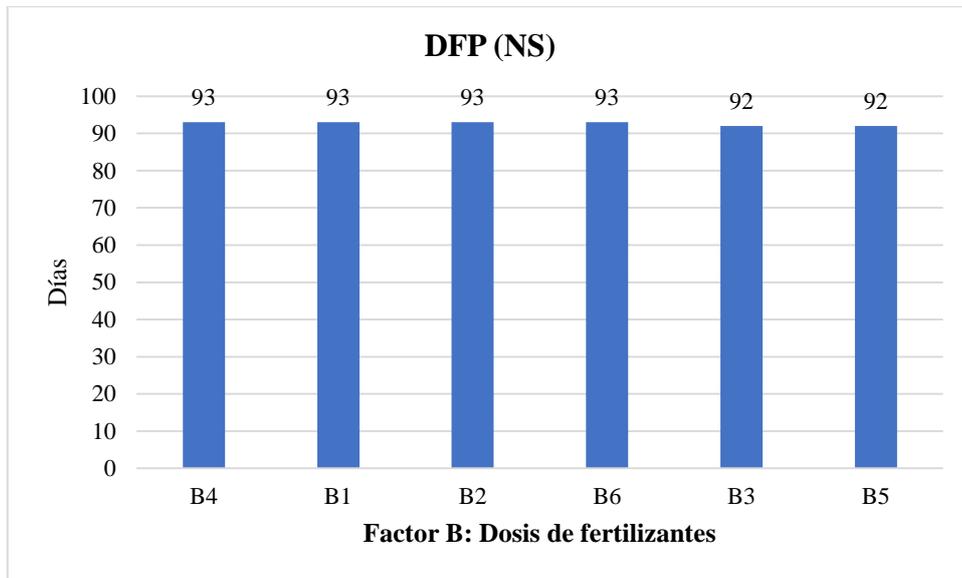


Gráfico 12. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la formación de pella.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa, presentó valores similares numéricamente, pero estadísticamente no tienen diferencias. Media general de 93 días y un coeficiente de variación de 0.78%, (Tabla 10 y gráfico 12).

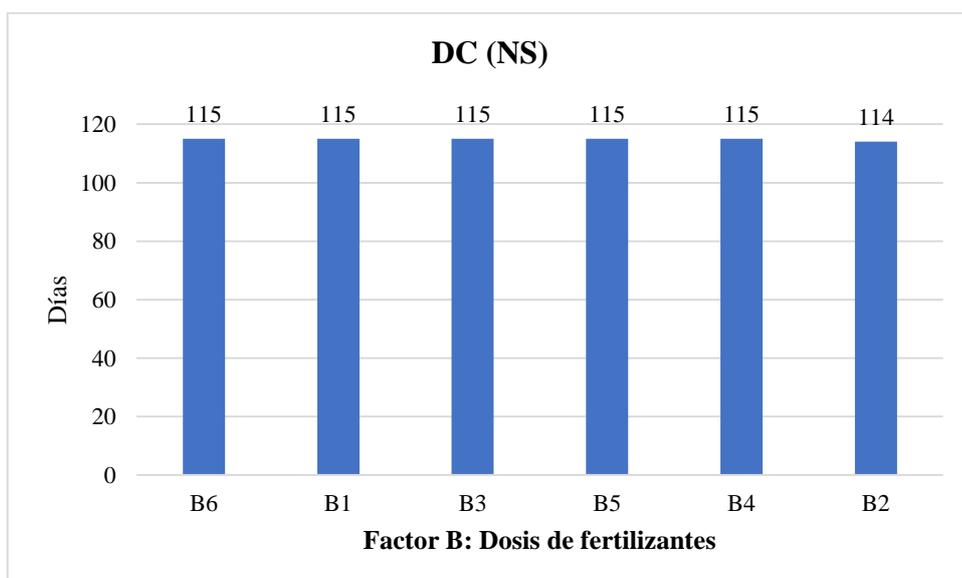


Gráfico 13. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la cosecha.

La variable Días a la cosecha de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa, en la mayoría de las dosis se obtuvo el promedio de 115 días. Se registró una media general de 115 días y un coeficiente de variación de 0.39%, (Tabla 10 y gráfico 13).

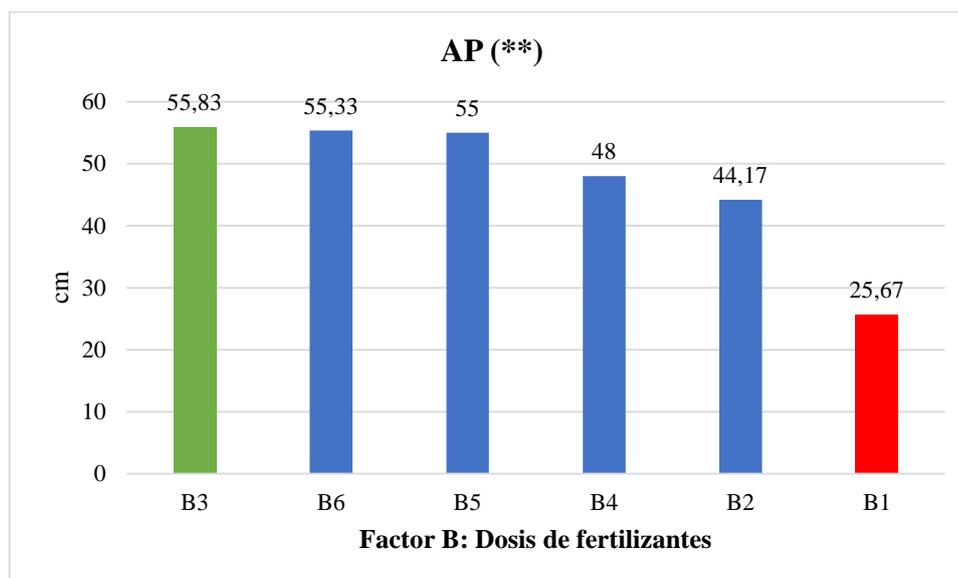


Gráfico 14. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Altura de planta.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% esta variable fue altamente significativa; el mayor promedio se obtuvo en B3: Fósforo (80 kg/ha) con 55.83 cm; mientras que el menor promedio de altura se presentó en B1: (Testigo) con 25.67 cm. Con una media general de 47.33 cm y un coeficiente de variación de 6.36%, (Tabla 10 y gráfico 14).

El fósforo es importante para el crecimiento y desarrollo de las plantas, es un elemento de escasa movilidad en el suelo, por lo cual debe ser aplicado en forma localizada antes de sembrar o plantar (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. 2011).

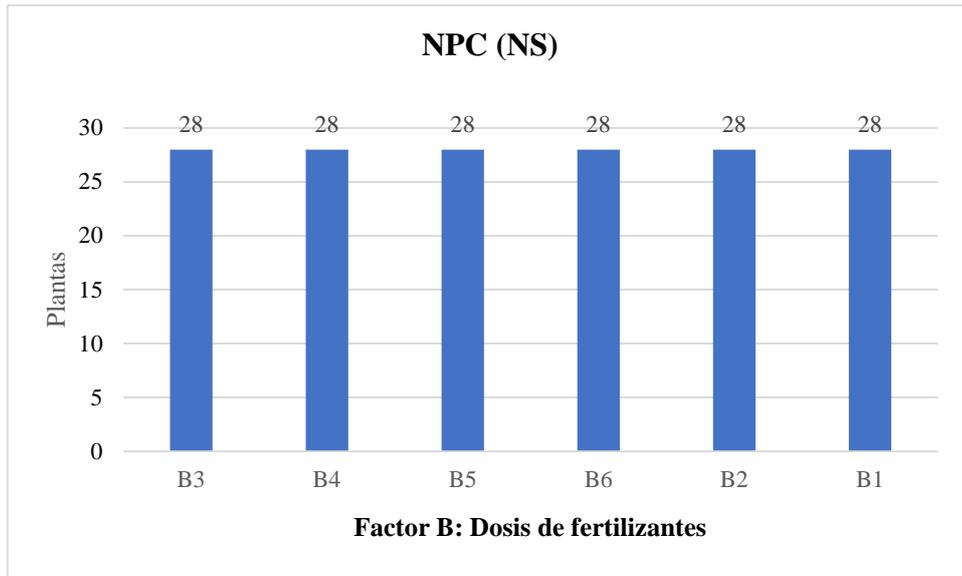


Gráfico 15. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Número de plantas cosechadas.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa; por lo tanto no existió diferencia estadística ni numérica: presentándose un coeficiente de variación de 1.56%, (Tabla 10 y gráfico 15).

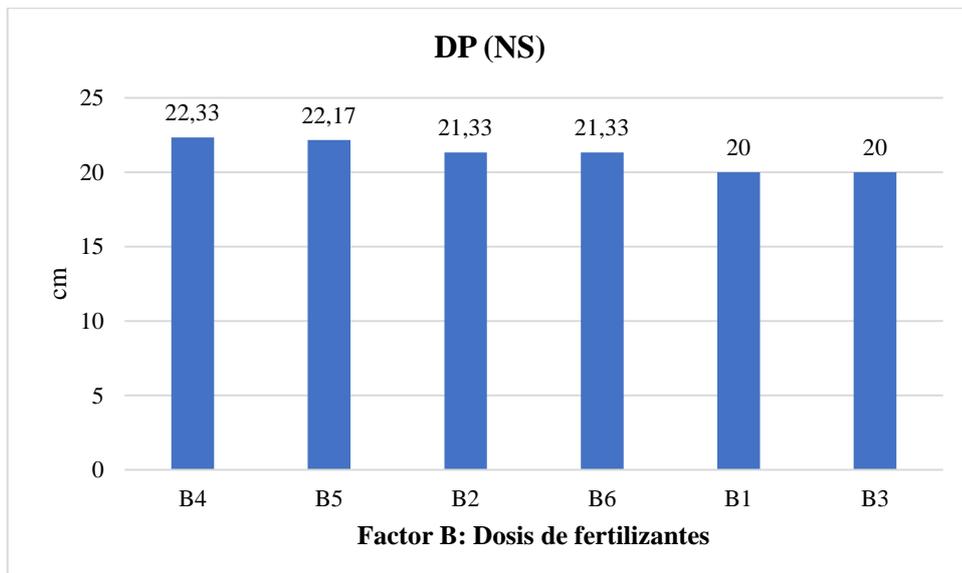


Gráfico 16. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Diámetro de pella.

El Diámetro de pella de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue no significativa, sus valores son similares numéricamente, pero estadísticamente no tienen diferencias; tanto las dosis de fertilizantes aplicadas a las plantas como los híbridos de coliflor no incidieron en esta variable. El mayor promedio se obtuvo en B4: Potasio (240 kg/ha) con 23.10 cm, mientras que el menor promedio se presentó B3: Fósforo (80 kg/ha) con 20.58 cm, con un promedio general de 21.84 cm y un coeficiente de variación de 9.49%, (Tabla 10 y gráfico 16).

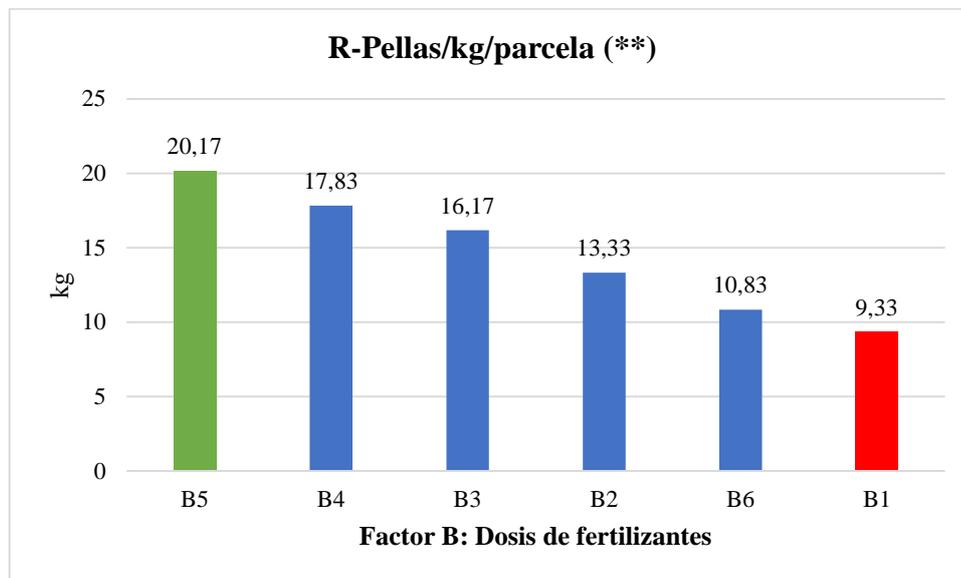


Gráfico 17. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Rendimiento Pellas/kg/parcela.

Esta variable fue altamente significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor peso se registró en B5: N-P-K (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 20.17 kg y el menor peso se obtuvo en B1: (Testigo) con 9.33 kg, obteniéndose una media general de 14.61 kg y un coeficiente de variación de 3.89%, (Tabla 10 y gráfico 17).

Los resultados permiten deducir que la aplicación de fertilizantes mejoró el rendimiento ya que estimularon el crecimiento y desarrollo de las plantas teniendo cosechas de mejor calidad. los fertilizantes son elementos esenciales en el crecimiento de las plantas. El nitrógeno es formador de proteínas, el fósforo actúa

en la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía, división y alargamiento celular y otros procesos, el potasio es básico en el crecimiento y actúa en la fotosíntesis; características que beneficiaron el crecimiento y desarrollo de las plantas, obteniéndose consecuentemente pellas de mayor peso (Puca, 2012).

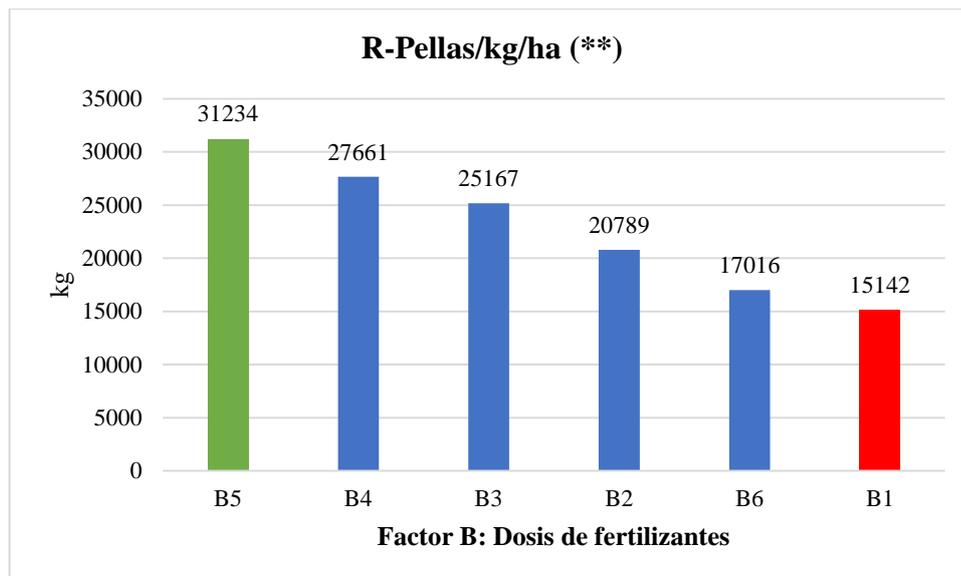


Gráfico 18. Resultados promedios del factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Rendimiento Pellas/kg/ha.

Esta variable fue altamente significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor peso se registró en B5: N-P-K (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 31234 kg y el menor peso se obtuvo en B1: (Testigo) con 15142 kg, obteniéndose una media general de 22830 kg y un coeficiente de variación de 3.89%, (Tabla 10 y gráfico 18).

Se observó una mayor efectividad sobre esta variable; las plantas que recibieron dosis de fertilizantes reportaron mayor rendimiento que el testigo. Las plantas que se fertilizaron con N-P-K (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) nitrógeno, fósforo mostraron un efecto significativo sobre el rendimiento del cultivo de coliflor, debido a que su aplicación incrementó el rendimiento en comparación con las plantas en donde no se aplicó fertilizantes.

Tabla 11. Resultados para comparar los promedios de tratamientos A x B: Híbridos de coliflor x Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza) en las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH), Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Número de plantas cosechadas (NPC), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R- Pellas/kg/ha), (Cashapamba, 2021).

Variables	Tratamientos												MG	CV%
PP (NS)	T3	T5	T6	T8	T9	T10	T11	T1	T4	T12	T2	T7	99.22%	1.81
	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	98.67 A	98.67 A	98.67 A	97.33 A	97.33 A		
NH (NS)	T10	T7	T9	T11	T12	T2	T3	T4	T6	T8	T1	T5	11 hojas	5.52
	12 A	12 A	12 A	12 A	11 A	11 A	11 A	11 A	11 A	11 A	11 A	11 A		
DFP (*)	T1	T2	T4	T6	T3	T5	T11	T7	T10	T9	T8	T12	93 días	0.78
	98 A	98 A	98 A	98 A	97 A	96 A	88 B	88 B	88 B	87 B	87 B	87 B		
DC (**)	T1	T3	T6	T5	T2	T4	T10	T12	T7	T9	T11	T8	115 días	0.39
	120 A	120 A	120 A	120 A	119 A	119 A	110 B	110 B	110 A	110 B	110 B	109 B		
AP (**)	T6	T3	T5	T4	T11	T9	T8	T12	T2	T10	T7	T1	47.33 cm	6.36
	66 A	60 AB	57.33 AB	57 B	52.67 BC	51.67 BC	46 CD	44.67 CD	42.33 D	39 D	28.33 E	23 E		
NPC (NS)	T3	T4	T5	T6	T8	T9	T10	T11	T1	T12	T2	T7	28 plantas	1.56
	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A	28 A	27 A	27 A		
DP (**)	T5	T4	T6	T2	T3	T1	T10	T7	T8	T11	T9	T12	21.19 cm	10.07
	27.33 A	27 A	26 A	25.67 A	23.33 AB	23 ABC	17.68 BC	17 BC	17 BC	17 BC	16.67 C	16.67 C		
R-Pellas/kg /parcela (**)	T5	T4	T3	T11	T2	T10	T9	T6	T8	T1	T12	T7	14.61 kg	3.89
	27.33 A	21.33 B	19.67 B	17 C	15.67 CD	14.33 DE	12.67 EF	12 F	11 FG	10 GH	9.67 GH	8.67 H		
R-Pellas/kg /ha (**)	T5	T4	T3	T11	T2	T10	T9	T6	T8	T1	T12	T7	22830 kg	3.89
	35882 A	32983 B	30234 C	26586 D	24137 E	22338 E	20039 F	18940 FG	17441 GH	15991 HI	15092 I	14292 I		

Fuente: Investigación en el campo 2021.

NS= No significativo, *= Significativo al 5%, **= Altamente significativo al 1%.

5.3. Interacción de factores A x B (Híbridos de coliflor x Dosis de fertilizantes)

La respuesta de la interacción del Factor A: Híbridos de coliflor: A1: Skywalker y A2: Bodilis por Factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza): B1: (Testigo) (0 gramos/planta), B2: Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha), B3: Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha), B4: Potasio (5.7 gramos/planta) (240 kg/ha), B5: N-P-K (11.4 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha), B6: Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha) en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (PP), Número de hojas (NH) y Número de plantas cosechadas (NPC), fue no significativa (Tabla 11); es decir fueron factores no dependientes.

Días a la formación de la pella (DFP), fue significativa (Tabla 9). Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Diámetro de la pella (DP), Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela (R-Pellas/kg/parcela) y Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea (R- Pellas/kg/ha), fueron altamente significativas (Tabla 11); es decir fueron factores dependientes.

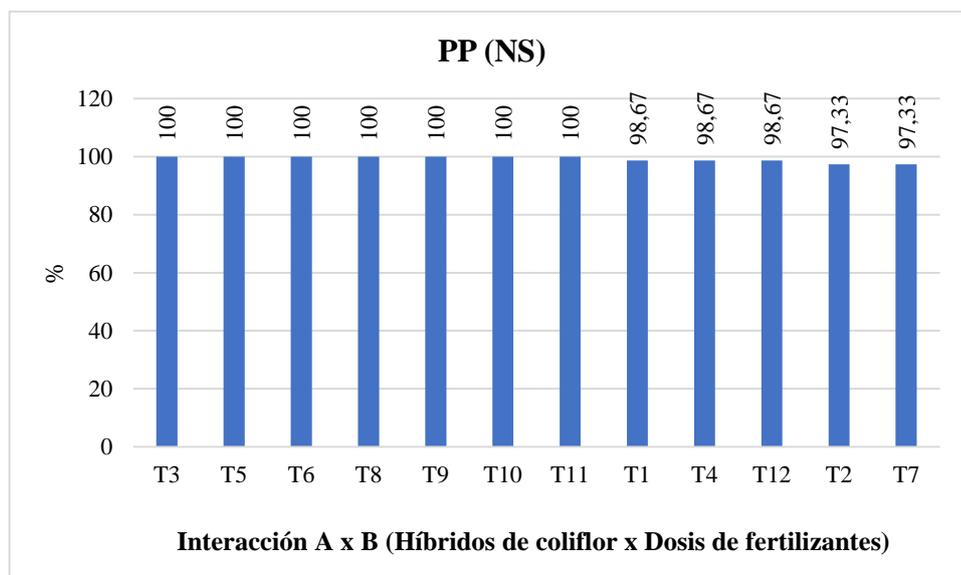


Gráfico 19. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Porcentaje de prendimiento.

Esta variable fue no significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, sus valores son similares numéricamente, pero estadísticamente no tienen diferencias. Se presentó una media general de 99.22% y coeficiente de variación de 1.81%, (Tabla 11 y gráfico 19).

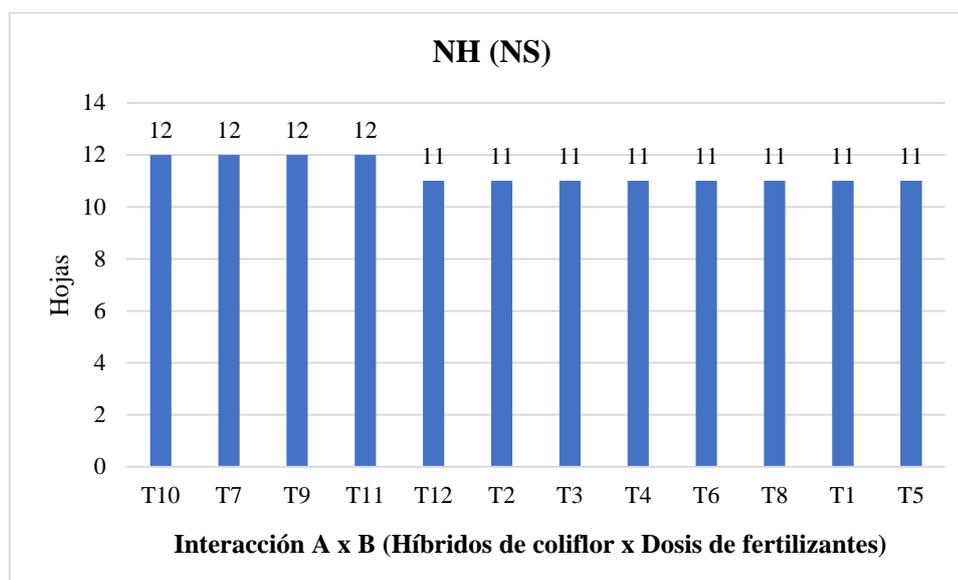


Gráfico 20. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Número de hojas.

En la variable Número de hojas el mayor promedio se obtuvo en los tratamientos T10, T7, T9 y T11 con 12 hojas, mientras que el menor promedio se presentó en los tratamientos T12, T4, T3, T2, T8, T6, T5 y T1 con 11 hojas, esta variable fue no significativa, es decir híbridos y dosis de fertilizantes fueron factores independientes en esta variable. Se presentó una media general de 11 hojas y un coeficiente de variación de 5.52% (Tabla 11 y gráfico 20).

Los dos híbridos se comportaron de manera similar con las distintas dosis de fertilizantes aplicados.

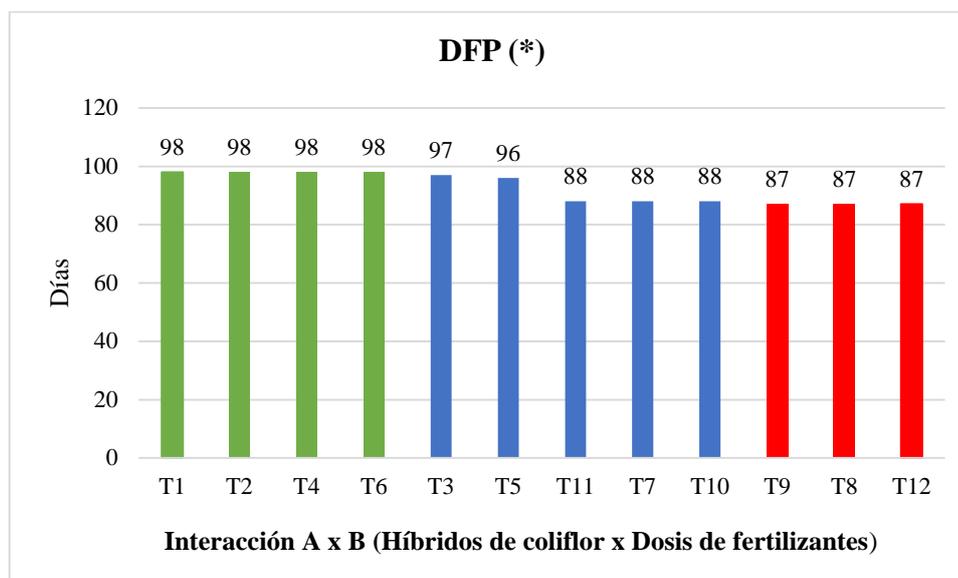


Gráfico 21. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la formación de pella.

Esta Días a la formación de pella de acuerdo a la prueba de Tukey 5% esta variable fue significativa, los tratamientos más precoces fueron: T12: Bodilis + Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha), T8: Bodilis + Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha) y T9: Bodilis + Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha) con 87 días, mientras que los tratamientos más tardíos fueron: T1: Skywalker, + Testigo (Dosis cero), T2: Skywalker + Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha), T4: Skywalker + Potasio (5.7 gramos/planta) (240 kg/ha) y T6: Skywalker + Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha) con 98 días respectivamente. Se presentó una media general de 93 días y un coeficiente de variación de 0.78% (Tabla 11 y gráfico 21).

No hubo efecto significativo de los híbridos de coliflor a la fertilización aplicada, siendo factores independientes, estos resultados quizás dependieron de la interacción con el ambiente; además de factores como nutrición y sanidad de la plántula al momento del trasplante, manejo agronómico del cultivo, entre otros.

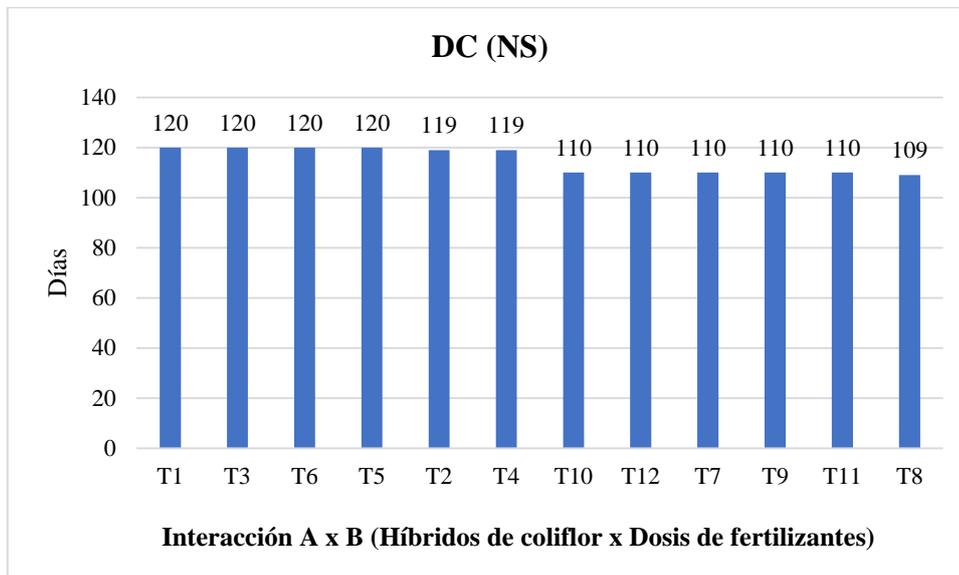


Gráfico 22. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Días a la cosecha.

Esta variable fue no significativa, es decir híbridos y dosis de fertilizantes fueron factores independientes en esta variable; los tratamientos más tardíos fueron: T1: Skywalker, + Testigo (Dosis cero), T3: Skywalker + Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha), T6: Skywalker + Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha) y T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 120 días a la cosecha, mientras que el más precoz fue el T8: Bodilis + Nitrógeno (3.8 gramos/planta) (160 kg/ha) con 109 días a la cosecha. Se registró una media general de 115 días y un coeficiente de variación de 0.39% (Tabla 11 y gráfico 22).

En base a estos resultados se concluye que no hubo diferencia entre las dosis de los fertilizantes con los híbridos.

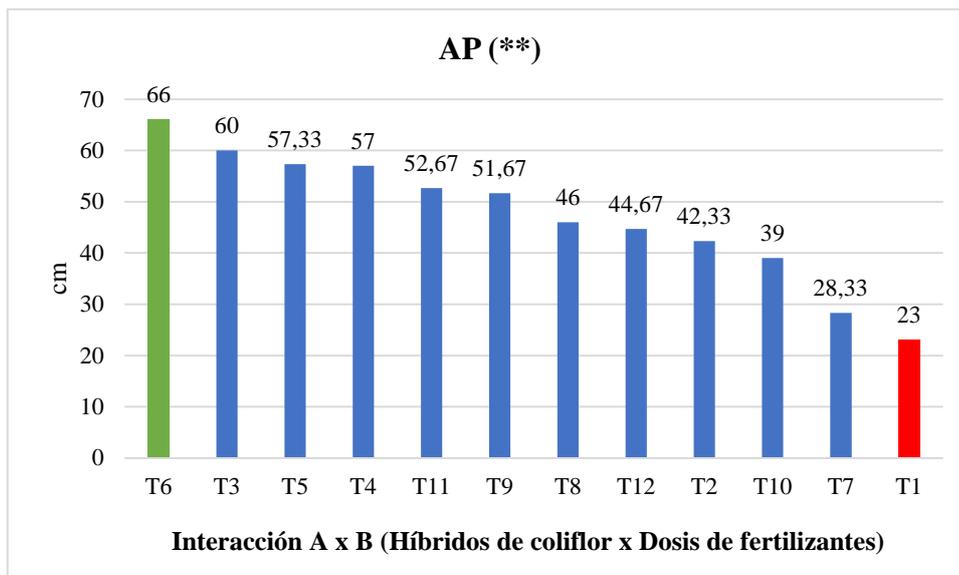


Gráfico 23. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Altura de planta.

La variable Altura de planta de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue altamente significativa. El mayor promedio se obtuvo en T6: Skywalker + Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha) con 66 cm; mientras que el menor promedio de altura se presentó en T1: Skywalker, + Testigo (Dosis cero) con 23 cm. Con una media general de 47.33 cm y un coeficiente de variación de 6.36% (Tabla 11 y gráfico 23).

El crecimiento en altura de planta está determinado por el carácter genético de cada híbrido y las características ambientales, sustrato, además de la fertilización que se les proporciona a las plantas (Quispe, 2014).

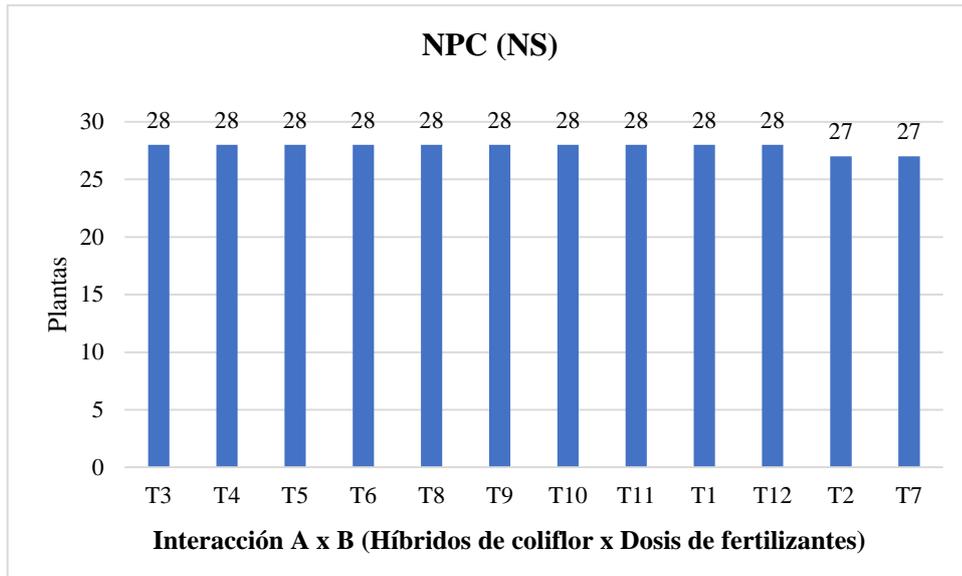


Gráfico 24. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza) en la variable Número de plantas cosechadas.

Esta variable fue no significativa, sus valores numéricamente presentan mínimas diferencias, pero estadísticamente no; en los tratamientos se cosecharon 28 plantas a excepción del T2 y T7 en los cuales se cosechó 27 plantas respectivamente.

Se obtuvo un promedio general de 28 plantas y un coeficiente de variación de 1.56%, (Tabla 11 y gráfico 24).

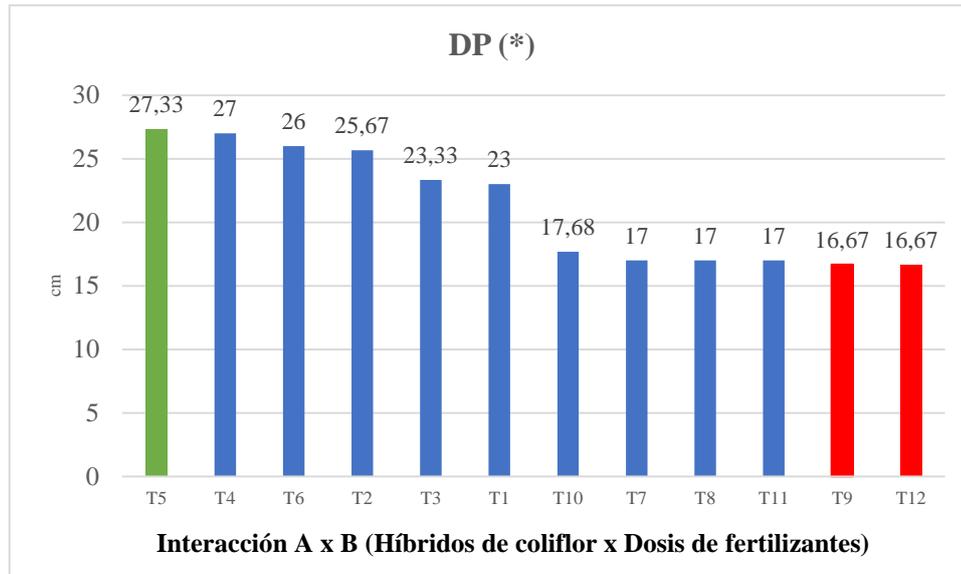


Gráfico 25. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Diámetro de pella.

El Diámetro de pella, de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue significativa; es decir los híbridos y las dosis de fertilizantes incidieron significativamente en esta variable. El mayor diámetro se obtuvo en T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 27.33 cm y el menor diámetro se registró en: T12: Bodilis + Ecoabonaza (476.2 gramos/planta) (20 Tm/ha) y T9: Bodilis + Fósforo (1.9 gramos/planta) (80 kg/ha) con 16.67 cm, presentándose una media general de 21.19 cm y coeficiente de variación de 10.07%, (Tabla 11 y gráfico 25).

En la interacción de híbridos y dosis de fertilizantes se encontraron diferencias significativas, es decir, que los dos híbridos se comportan de manera diferente con las distintas dosis de fertilizantes aplicados. El peso de la pella aumenta por efecto de la fertilización orgánica y química (Barrientos, 2002).

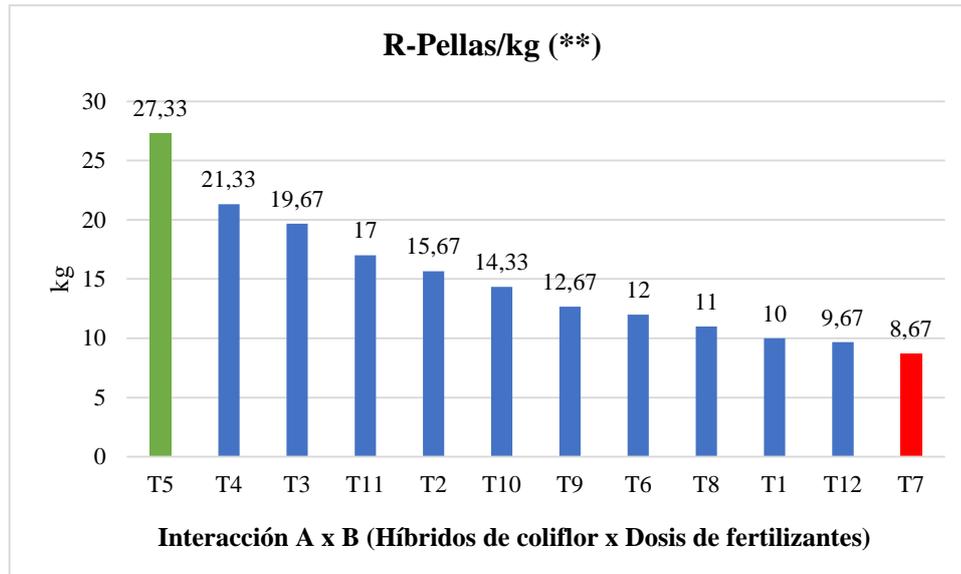


Gráfico 26. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), en la variable Rendimiento Pellas/kg/parcela.

Esta variable fue altamente significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor peso se registró en T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 27.33 kg y el menor peso se obtuvo en T7: Bodilis + Testigo (Dosis cero) con 8.67 kg, obteniéndose una media general de 14.61 kg y coeficiente de variación de 3.89%, (Tabla 11 y gráfico 27).

La aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en el híbrido Skywalker, influyó en el rendimiento, considerando que la asimilación en el cultivo, representó mejor crecimiento de la pella y por ende se obtuvo mayor rendimiento.

La interacción entre los dos factores híbridos versus dosis de fertilizantes presentó diferencias significativas, es decir, los híbridos se comportan de manera distinta con las diferentes dosis de fertilizantes, por lo que se infiere que estos factores son dependientes para la variable rendimiento.

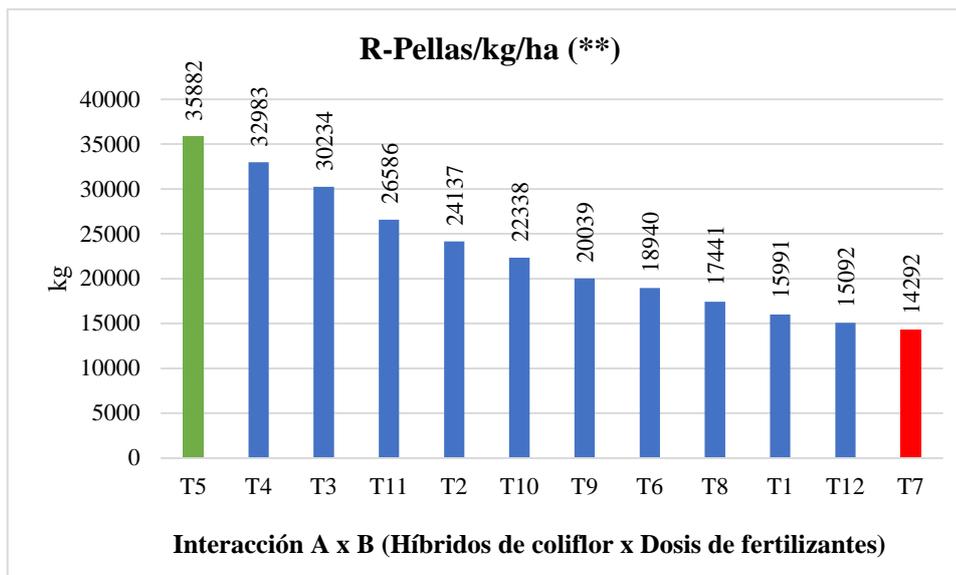


Gráfico 27. Interacción del factor A: Híbridos de coliflor por el factor B: Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza) en la variable Rendimiento Pellas/kg/ha.

Esta variable fue altamente significativa de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor peso se registró en T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 35882 kg y el menor peso se obtuvo en T7: Bodilis + Testigo (Dosis cero) con 14292 kg, obteniéndose una media general de 22830 kg y coeficiente de variación de 3.89%, (Tabla 11 y gráfico 27).

Se considera que el rendimiento del cultivo de coliflor está influenciado por las características genotípicas propias de cada híbrido y por factores ambientales, sin embargo; el manejo del cultivo y en este caso la fertilización es determinante para obtener un mayor rendimiento.

Se interpreta que una planta debidamente fertilizada presenta mejor vigor, más tolerancia a la incidencia de plagas y enfermedades, al mismo tiempo de expresar mayor potencial de rendimiento

5.4. Variable cualitativa

Tabla 12. Registro de color de pella según la escala utilizada propuesta por la UPOV-Unión Internacional para la protección de las obtenciones vegetales.

Híbridos	Blanco	Amarillo	Naranja	Verde	Violeta
Skywalker	1	x	x	x	X
Bodilis	1	x	x	x	X

En la investigación los dos híbridos presentaron pella de coloración blanca.

5.5. Coeficiente de variación (CV)

En esta investigación se calcularon valores del CV inferiores al 20% en las variables que estuvieron bajo el control del investigador por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica.

5.6. Análisis de correlación y regresión lineal

Tabla 13. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el rendimiento en kilogramos (Variable dependiente Y) en el cultivo de coliflor, (Cashapamba, 2021).

Variable independiente X componentes del rendimiento	Coefficiente de correlación (r)	Coefficiente de regresión (b)	Coefficiente de determinación (R ² %)
Días a la formación de la pella (DFP)	0.47 *	0.22	22
Días a la cosecha (DC)	0.49 *	0.24	24
Altura de planta (AP)	0.59 **	0.34	34
Diámetro de la pella (DP)	0.55 **	0.30	30

Fuente: Investigación en el campo 2021.

* = Significativo al 5%, ** = Altamente significativo al 1%.

5.6.1. Coeficiente de correlación “r”

En esta investigación las variables que tuvieron una estrechez significativa y positiva con el rendimiento fueron: Días a la formación de la pella (DFP) y estrechez altamente significativa las variables: Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP) y Diámetro de la pella (DP), (Tabla 13).

5.6.2. Coeficiente de regresión “b”

En este experimento las variables que contribuyeron a incrementar el rendimiento fueron: Días a la formación de la pella (DFP), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (AP), Diámetro de la pella (DP); es decir que valores más elevados de estas variables, significaron mayor incremento del rendimiento (Tabla 13).

5.6.3. Coeficiente de determinación (R^2 %)

En esta investigación el mayor rendimiento se debió al incremento del 22% de Días a la formación de la pella (DFP), 24% Días a la cosecha (DC), 34% Altura de planta (AP), 30 % Diámetro de la pella (DP); es decir que valores más elevados de estas variables, significaron mayor rendimiento en plantas de coliflor al final del ensayo (Tabla 13).

5.7. Análisis económico

Tabla 14. Costo total de los tratamientos

Análisis económico relación beneficio/costo												
Variables	Tratamientos											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Pellas vendidas	27	28	28	28	28	28	27	28	28	28	28	28
Ingreso bruto	13.50	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	13.50	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Costos por tratamiento												
Fertilizantes	X	0.25	0.20	0.25	0.20	1.25	X	0.25	0.20	0.25	0.20	1.25
Plántulas	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20
Mano de obra	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total, costos directos	8.20	8.45	8.40	8.45	8.40	9.45	8.20	8.45	8.40	8.45	8.40	9.45
Costos administrativos (10%)	0.82	0.85	0.84	0.85	0.84	0.95	0.82	0.85	0.84	0.85	0.84	0.95
Interés sobre el capital (7.5%)	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.71	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.71
Asistencia técnica (10%)	0.82	0.85	0.84	0.85	0.84	0.95	0.82	0.85	0.84	0.85	0.84	0.95
Total, costos indirectos	2.26	2.33	2.31	2.33	2.31	2.61	2.26	2.33	2.31	2.33	2.31	2.61
Gran total de costos	10.46	10.78	10.71	10.78	10.71	12.06	10.46	10.78	10.71	10.78	10.71	12.06

Fuente: Investigación en el campo 2021.

Tabla 15. Costo total del tratamiento T5.

Tratamiento N°	Costos directos (\$)	Costos indirectos (\$)	Total/tratamiento (\$)
T5	8.40	2.31	10.71

Tabla 16. Ingreso total del tratamiento T5.

Tratamiento N°	Pellas Vendidas	Precio/kg (\$)	Ingreso bruto (\$)
T5	28	0.50	14

En la tabla 16 se presenta el ingreso bruto del tratamiento T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha). El cálculo se efectuó de acuerdo al número de pellas vendidas, considerando el precio final de venta por pella de \$ 0.50.

Tabla 17. Cálculo de la relación beneficio/costo del tratamiento T5.

Tratamiento N°	Ingreso bruto (\$)	Costo Total (\$)	Ingreso neto (\$)	B/C
T5	14	10.71	3.29	1.31

De acuerdo con los costos totales de producción de coliflor y considerando el número de pellas vendidas se infiere: En cuanto a los beneficios netos totales (\$/ de pellas; el mejor tratamiento fue el T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha), por que presentó un beneficio neto de \$ 3.29 USD; una relación beneficio/costo: B/C de \$ 1.31 USD. Esto quiere decir que el productor de coliflor; por cada dólar invertido tiene una ganancia de \$ 0.31 USD, (Tabla 17).

VI. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

En función de los resultados estadísticos inferimos que el desarrollo de los híbridos de coliflor no es igual con las dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza), por cuanto rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

En base al análisis e interpretación de los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

- En el Factor A (Híbridos de coliflor), el mejor híbrido fue el Skywalker con rendimiento de 26631 kilogramos por hectárea esta zona agroecológica.
- El Factor B (Dosis de fertilizante químico (N-P-K) y orgánico (Ecoabonaza) en la zona agroecológica de Cashapamba y en la época de trasplante realizada (27 de enero del 2021) que permitió el buen rendimiento por hectárea fue B5: N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 31234 kilogramos.
- En la interacción del factor A x B numéricamente el tratamiento que presentó mejor rendimiento fue T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con 35882 kg/ha.
- Las variables que contribuyeron a incrementar el rendimiento fueron: Días a la formación de la pella (DFP) con 22%, Días a la cosecha (DC) con 24%, Altura de planta (AP) con 34% y Diámetro de la pella (DP) con 30%.
- Económicamente la alternativa tecnológica que presentó un beneficio neto de \$ 3.29 USD fue el T5: Skywalker + N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha) con una relación beneficio/costo: B/C de \$ 1.31 USD y una relación de ingreso/costo I/C de \$ 0.31 USD.

7.2. Recomendaciones

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- Bajo las condiciones de clima y suelo de la comunidad Cashapamba, se sugiere emplear el híbrido Skywalker, por presentar el mejor rendimiento por ser más económico y rentable con fertilización completa de N-P-K (5.7 gramos/planta) (N 160 kg/ha, P 80 kg/ha, K 240 kg/ha).
- Brindar apoyo y capacitaciones los productores de la zona y de la provincia Bolívar en general, sobre este rubro que nos ayudaría a mejorar la matriz productiva.
- Validar este ensayo en otras zonas agroecológicas, para corroborar el potencial del híbrido Skywalker.
- Fomentar en los agricultores el uso de los fertilizantes con dosis adecuadas acorde a las necesidades del suelo y del cultivo.
- Replicar la investigación en otras zonas ecológicas de la provincia y del país.

Bibliografía

1. Agrical. 2020. Coliflor híbrida intermedia. Skywalker F1. [En línea]. Consultado el 9 de septiembre del 2020. Disponible en: <http://www.agrical.cl/web/wp-content/uploads/2013/08/COLIFLORSKYWALKER-F1.pdf>
2. Agrofy. 2022. Coliflor blanca Skywalker F1. [En línea]. Consultado el 20 de agosto del 2022. Disponible en: <https://www.agrofy.com.co/coliflor-blanca-skiwalker-f1.html>
3. Agromark. 2016. Coliflor. [En línea]. Consultado el 5 de septiembre del 2020. Disponible en: <http://agromark.es/service/coliflor/>
4. Agronet. 2022. [En línea]. Consultado el 10 de junio del 2022. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Abonos-org%C3%A1nicos,-aliados-de-la-agricultura-sostenible.aspx>
5. Aucancela, N. y Apugllón, A. 2013. Evaluación de la productividad del cultivo de coliflor (*Brassica oleracea*) a la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos con tres dosis, en las localidades de; Sacahuan Tiocajas y Laimé Capulispungo de la parroquia Matriz, cantón Guamote, provincia Chimborazo. Tesis de Grado. Ing. Agr. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Ingeniería Agronómica.
6. Barrientos, A. E. 2002. Evaluación agronómica de dos factores de producción de coliflor (*Brassica oleracea* var *botrytis*) fertilidad y densidad. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Agronomía. Cochabamba, Bolivia.
7. Bejo, 2020. Skywalker. Coliflor. [En línea]. Consultado el 29 de agosto del 2020. Disponible en: <https://www.bejo.es/coliflor/skywalker-conventional>
8. Calle, R. 2017. Evaluación agronómica del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) híbrido diamante, cultivado aplicando diferentes abonos orgánicos comerciales en el cantón Cumandá, provincia de Chimborazo. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. Chimborazo, Ecuador. 60 p.

9. Cartagena, R. 2008. Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) y dos densidades de plantación en Otavalo, Imbabura. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Agropecuaria. 72 p.
10. Cartea, M. y Ordás, A. 2002. El cultivo de la coliflor en España y perspectivas de futuro. *Vida Rural*, 8, 1-5.
11. Cervantes, M. s.f. Hibridaciones en plantas hortícolas; mejora vegetal. [En línea]. Consultado el 15 de septiembre del 2020. Disponible en: https://www.infoagro.com/hortalizas/hibridaciones_hortícolas.htm
12. Choque, Y. 2011. Evaluación de densidades de trasplante en dos cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) en la localidad de Vilcabamba del Distrito de Caicay provincia de Paucartambo-Cusco. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Antonio Abad. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Cusco, Perú. 127 p.
13. Del Pino, M. 2016. Anímate a cultivar coliflor. [En línea]. Consultado el 12 de septiembre del 2020. Disponible en: <http://supercampo.perfil.com/2016/09/animate-a-cultivar-coliflor/>
14. El Productor. 2020. Producción mundial de coliflor ha crecido un 3.7%. [En línea]. Consultado el 13 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://elproductor.com/produccion-mundial-de-coliflor-ha-crecido-un-37/>
15. Fueyo, M. 2005. La coliflor. Un cultivo rentable para la horticultura asturiana. Sección Diversificación y Medios de Producción. *Boletín Informativo del SERIDA*, (2), 9-14.
16. García, M. 2000. Plagas y enfermedades en el cultivo de coliflor. Descripción y control. *Vida Rural*, 8, 1-5.
17. 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 Ing. Agr. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agronómica. Ibarra, Ecuador. 132 p.
18. González, B. 2018. Coliflor. Patología Vegetal. Universidad Nacional de Lujan. [En línea]. Consultado el 13 de julio del 2020. Disponible en: <http://www.patologiavegetal.unlu.edu.ar/?q=node/73>

19. Hortisemillas 2022. Bodilis F1. [En línea]. Consultado el 20 de agosto del 2022. Disponible en: <https://hortisemillas.com/semillas/coliflor.php>
20. Infojardín. 2020. Coliflor, Coliflores, Minicoliflores. (*Brassica oleracea*, var. **botrytis**). [En línea]. Consultado el 23 de julio del 2020. Disponible en: <https://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/coliflor-coliflores-minicoliflores.htm>
21. Infoagro. 2020. El cultivo de la coliflor. [En línea]. Consultado el 3 de julio del 2020. Disponible en: <https://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm>
22. INTAGRI. (Instituto para la innovación Tecnológica en la Agricultura, ME). 2017. Manejo integrado del pulgón del repollo. Serie Fitosanidad. Núm. 99.
23. Macua, J., Betelu, F, Lahoz, I., Santos, A., Calvillo, S. y Zabaleta, J. 2007. Coliflor: campaña y variedades. *Navarra agraria*, (162), 21-27.
24. Monar, C. 2010. Diseño Experimental. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. 22 p.
25. Maroto, J. y Baixauli, C. 2014. Bróculis, coliflores y coles. *Cultivos hortícolas al aire Libre. Serie Agri*, 371-434.
26. Morató, M. 2000. Plagas y enfermedades el cultivo de coliflor. Descripción e control. *Vida Rural*, 8, 1-5.
27. Mosquera, B. 2010. Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. Fondo para la Protección del Agua-FONAG. Ecuador.
28. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. (2011). Manual técnico. Producción Artesanal de Semillas de Hortalizas para la Huerta Familiar. Santiago, Chile. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i2029s/i2029s.pdf>
29. Parra, W. 2013. Respuesta de híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* var. **botrytis**), a la aplicación de abonos orgánicos a tres dosis. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica. Tumbaco, Pichincha. 108 p.
30. Paz, E. 2015. Valoración del rendimiento de pellas de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. **botrytis**) cv. "Snow Ball" por efecto de aplicaciones de polinaza; compost y biofermento de pescado. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú. 80 p.

31. Pérez, P. 2009. Guía técnica para la producción del cultivo de la coliflor. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova”. [En línea]. Consultado el 3 de agosto del 2020. Disponible en: <https://docplayer.es/21193456-Guia-tecnica-para-la-produccion-del-cultivo-de-la-coliflor.html>

32. PRONACA. Procesadora Nacional de Alimentos. 2016. Abonos. Ecoabonaza. [En línea]. Consultado el 18 de julio del 2020. Disponible en: <http://www.pronaca.com/site/principalAgricola.jsp?arb=1100&cdgPad=26&cdgCat=1&cdgPr=763>

33. Puca, F. 2012. “Evaluación de NPK en la calidad de la pella de coliflor (*Brassica oleracea* var. **Botrytis**)” Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. Ambato, Ecuador.

34. Quispe, S. 2014. Efecto de la aplicación de biol a diferentes dosis en dos variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. **Botrytis**) bajo ambientes atemperados en las colinas AGROSOL Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia.

35. Rivera, M. 2003. Estudio bioagronómico de 25 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* L. Var. **Botrytis**). Tesis de grado Ing. Agr. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. 98 p.

36. Reigosa, M. y Sánchez, A. 2004. La ecofisiología vegetal una ciencia de síntesis. Editorial Thomsom Editores Paraninfo S.A, Segunda Reimpresión. Madrid, España. 452 p.

37. Seminis. 2020. Podredumbre negra. [En línea]. Consultado el 3 de agosto del 2020. Disponible en: <https://www.seminis-andina.com/recursos/guias-de-enfermedades/cruciferas/black-rot/>

38. Suquilanda, M. 2003. Producción orgánica de hortalizas en sierra Norte y central del Ecuador. Quito, EC. FUNDAGRO. 11-137 pp.

39. Toapanta, M. 2013. Introducción de cinco híbridos de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. **botrytis**) en el Barrio Quillan Loma, parroquia Izamba. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. Ambato, Ecuador. 98 p.

40. UPOV-Unión Internacional para la protección de las obtenciones vegetales. 2009. Coliflor. (*Brassica oleracea* L. var. **botrytis**). Directrices para

- la ejecución de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad. Ginebra, Suiza. 29 p.
41. Vademécum Agrícola. 2010. Editorial Edifarm. 2da Edición. Quito, Ecuador. 417-430 pp.
 42. Vilmorin. 2013. Coliflor. Primera Edición. Italia: Funo. 2-3 pp.
 43. Warwick, S.; Francis, A. Y Al-Shehbaz, A. 2020. Brassicaceae: lista de verificación y base de datos de especies de Brassicaceae (versión 2, octubre de 2009). En: Species 2000. ITIS Catalog of Life, 2020-09-01 Beta (Roskov, Y.; Ower, G.; Orrell, T.; Nicolson, D.; Bailly, N.; Kirk, P.; Bourgoin, T.; deWalt RE; Decock, W.; Nieuwerkerken, E. Van; Penev, L.; eds.). Recurso digital en www.catalogueoflife.org/col. Especies 2000: Naturalis, Leiden, Países Bajos. ISSN 2405-8858.
 44. Zamora, E. 2016. El cultivo de la coliflor. Universidad de Sonora. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Agricultura y Ganadería. Sonora, México. [En línea]. Consultado el 13 de julio del 2020. Disponible en: <http://www.dagus.uson.mx/Zamora/COLIFLOR-DAG-HORT-013.pdf>
 45. Zapata, O. 2008. Módulo de Horticultura, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y el Ambiente. 30-31 pp.
 46. Zamora, E. 2016. El cultivo de la coliflor. Universidad de Sonora. Division de Ciencias Biologicas y de la salud. Departamento de Agricultura y Ganaderá. Sonora, México. [En línea]. Consultado el 25 de noviembre del 2020. <http://www.dagus.uson.mx/Zamora/COLIFLOR-DAG-HORT-013.pdf>
 47. Zoppolo, R., Faroppa, S., Bellenda, B. y García, M. 2008. Alimentos en huerta. [En línea]. Consultado el 2 de agosto del 2020. Disponible en: https://www.paho.org/uru/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-promocion-de-la-salud&alias=176-alimentos-en-la-huerta&Itemid=307

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la ubicación del ensayo



Anexo 2. Resultados del análisis físico y químico del suelo



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS



DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre: Marlo Rumiguano
Dirección: Guanujo
Ciudad: Guaranda
Teléfono: 0985437247

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre: Angel Rumiguano
Provincia: Bolívar
Cantón: Guaranda
Parróquia: Julio Moreno

PARA EL USO DEL LABORATORIO

N° Reporte: 002
N° Muestra Lab. : 002
Fecha de Muestreo: 2021-01-20
Fecha de Ingreso: 2021-01-22
Fecha de Salida: 2021-01-26

ANÁLISIS FÍSICO

% M.O	2,62% Medio
Textura	Franco Arenoso
Estructura	En Bloques
% de Humedad	12,49% Medio
Densidad Aparente	1,00 gr/ml

ANÁLISIS QUÍMICO

Nutriente	Valor	Unidad	Nivel	Kg/ha
Nitrato	5	ppm		
Amonio	0	ppm		
Nitrógeno	5	ppm	Bajo	15
Fósforo	22,5	ppm	Medio	67,5
Potasio	10	ppm	Bajo	30
Calcio	160	ppm	Alto	480
Magnesio	5	ppm	Bajo	15
Sulfato	0	ppm	Bajo	0
pH	7,33		Neutro	
C.E	0,1996		Inapreciable	

Ing. Andres Clavijo C.
Técnico del Laboratorio de Suelos

Anexo 3. Base de datos

Código de variables de la base de datos:

REP: Repeticiones

TRAT: Tratamientos

FA: Factor A

FB: Factor B

PP Porcentaje de prendimiento

NH: Número de hojas

DFP: Días a la formación de la pella

DC: Días a la cosecha

AP: Altura de planta

NPC: Número de plantas cosechadas

DP: Diámetro de la pella

R-Pellas/kg/parcela: Rendimiento de pellas en kilogramos por parcela

R-Pellas/kg/ha: Rendimiento de pellas en kilogramos por hectárea

REP	FA	AB	FB	PP	NH	DFP	DC	AP	NPC	DP	R-kg/P	R-kg/ha	R-kg/ha
1	1	1	1	100	10	98	120	24,8	28	24,8	10,4	15592,20	6696,0
1	1	2	2	96,4	11	98	119	46,8	27	26,8	16,5	24737,63	5952,0
1	1	3	3	100	10	97	120	61,9	28	21,9	20,1	30134,93	6888,0
1	1	4	4	96,4	12	98	120	58,7	28	28,7	21,9	32833,58	7176,0
1	1	5	5	100	10	97	119	57,9	28	27,9	23,5	35232,38	5256,0
1	1	6	6	100	11	98	120	69,9	28	29,9	12,6	18890,55	6432,0
1	2	7	1	92,85	11	88	110	22,3	26	18,6	9,8	14692,65	4272,0
1	2	8	2	100	11	86	109	49,8	28	19,8	11,5	17241,38	2952,0
1	2	9	3	100	12	88	110	52,8	28	17,7	13,5	20239,88	4536,0
1	2	10	4	100	12	86	110	38,9	28	18,9	14,9	22338,83	3168,0
1	2	11	5	100	12	88	109	57,8	28	17,8	16,9	25337,33	3072,0
1	2	12	6	96,4	12	86	110	43,2	27	17,8	9,4	14092,95	4752,0
2	1	1	1	96,4	11	98	120	23,5	27	23,5	10,8	16191,90	6792,0
2	1	2	2	100	10	98	119	39,1	28	29,1	15,7	23538,23	5640,0
2	1	3	3	100	11	97	120	59,3	28	29,3	19,8	29685,16	6408,0
2	1	4	4	100	10	98	119	56,7	28	26,7	22,6	33883,06	5664,0
2	1	5	5	100	11	96	120	58,3	28	28,3	24,7	37031,48	7032,0
2	1	6	6	100	11	98	120	63,6	28	23,6	12,7	19040,48	6984,0
2	2	7	1	100	12	88	109	35,6	28	15,6	9,9	14842,58	4416,0
2	2	8	2	100	11	87	110	44,6	28	17,7	11,6	17391,30	3744,0
2	2	9	3	100	11	88	109	53,8	28	16,4	12,9	19340,33	2712,0
2	2	10	4	100	12	89	110	41,3	28	17,7	15,2	22788,61	4224,0
2	2	11	5	100	11	88	110	48,4	28	18,4	17,9	26836,58	3312,0
2	2	12	6	100	11	88	110	47,6	28	17,6	10,3	15442,28	3504,0
3	1	1	1	100	11	98	120	22,9	28	22,9	10,8	16191,90	6552,0
3	1	2	2	96,4	12	98	120	42,7	27	22,7	16,1	24137,93	5496,0
3	1	3	3	100	12	97	120	60,3	28	20,3	20,6	30884,56	6648,0
3	1	4	4	100	11	98	119	57,7	28	27,7	21,5	32233,88	6336,0
3	1	5	5	100	11	96	120	57,3	28	27,3	23,6	35382,31	4872,0
3	1	6	6	100	11	98	120	66,4	28	26,4	12,6	18890,55	5448,0
3	2	7	1	100	12	87	110	28,4	28	18,4	8,9	13343,33	3336,0
3	2	8	2	100	11	88	109	45,7	28	15,7	11,8	17691,15	4416,0
3	2	9	3	100	12	86	110	50,7	28	17,9	13,7	20539,73	4536,0
3	2	10	4	100	12	88	110	38,9	28	18,9	14,6	21889,06	3504,0
3	2	11	5	100	12	88	110	53,9	28	16,8	18,4	27586,21	2568,0
3	2	12	6	100	11	87	110	44,6	28	16,9	10,5	15742,13	3768,0

**Anexo 4. Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo
(Cashapamba, 2021)**

Limpieza y cercado del terreno



Surcado del terreno



Peso en gramos de fertilizantes

Fertilización

Contro



Días a la cosecha

Altura de planta



Visita del Tribunal



Anexo 5. Glosario de términos

técnicos

Aporque. – Labor agrícola que consiste en acumular tierra en la base del tallo de una planta formando un pequeño montículo. En el caso de algunas hortalizas, en el caso de las patatas, alubias, guisantes, coliflores, tomates, pimientos y otras hortalizas, lo que se pretende es sujetar los tallos del cultivo, facilitando a su vez la formación de raíces o también, a veces, proteger los tallos del frío.

Corimbo. - Tipo de inflorescencia abierta, racemosa o racimosa en la que el eje es corto y los pedicelos de las flores son largos y salen a diferentes alturas del eje. El largo de cada pedicelo floral es tal, que todas las flores del corimbo abren a un mismo nivel.

Híbrido. - Organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos por la reproducción sexual de razas, especies o subespecies distintas, o de alguna o más cualidades diferentes.

Hipertrofia. – Crecimiento excesivo de una planta debido al aumento en su división celular.

Hortaliza. - Conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertos o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparadas culinariamente, y que incluye las verduras y las legumbres (las habas, los guisantes, etc.). Las hortalizas no incluyen a las frutas ni a los cereales.

Inflorescencia. - Disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo; su límite está determinado por una hoja normal. La inflorescencia puede presentar una sola flor, como en el caso de la magnolia o el tulipán, o constar de dos o más flores como en el gladiolo y el trigo. En el primer caso se denominan inflorescencias unifloras y en el segundo se las llama plurifloras.

Materia orgánica. - Materia elaborada de compuestos orgánicos que provienen de los restos de organismos que alguna vez estuvieron vivos, tales como plantas, animales y sus productos de residuo en el ambiente natural. La materia orgánica está formada por materia inerte y energía. Las estructuras básicas están formadas de celulosa, tanino, cutina y lignina, junto con varias otras proteínas, lípidos y azúcares. Es muy importante en el movimiento de nutrientes en el medio ambiente y juega un rol en la retención del agua en la superficie del planeta Tierra.

Plántulas. – Planta en sus primeros estadios de desarrollo, desde que germina hasta que se desarrollan las primeras hojas verdaderas.

Pella. - Parte comestible de la coliflor es el conjunto de flores, también llamada cabeza, que es redondeada y de gran tamaño, generalmente de color blanco. Pertenece a la familia de las coles.

Poscosecha. – Manejo adecuado para la conservación de diversos productos agrícolas, con el fin de determinar la calidad y su posterior comercialización o consumo.

Taxonomía. - Ciencia de la clasificación que se aplica en la biología para la ordenación sistemática y jerarquizada de los grupos de animales y de vegetales.