

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“ADAPTABILIDAD DE NUEVE CULTIVARES DE
COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) EN EL
CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERA AGRÓNOMA

AUTOR: Verónica Michelle Nachimba Sánchez

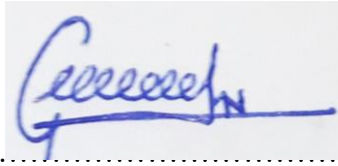
TUTOR: Ing. Agr. Walter Veloz N. Mg.

Cevallos-Ecuador

2022

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El suscrito, VERÓNICA MICHELLE NACHIMBA SÁNCHEZ, portador de cédula de identidad número: 1805402615, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “Adaptabilidad de nueve cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) en el cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.” es original, auténtico y personal. En la virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



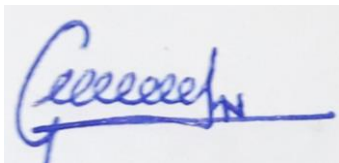
.....
Verónica Michelle Nachimba Sánchez

DERECHOS DE AUTOR

“Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “ADAPTABILIDAD DE NUEVE CULTIVARES DE COLIFLOR (Brassica oleracea var. Botrytis L.) EN EL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice copia de este informe final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o parte de él”.



.....
Verónica Michelle Nachimba Sánchez

“ADAPTABILIDAD DE NUEVE CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) EN EL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”

REVISADO POR:



Firmado
electrónicamente
por:
**WALTER
OSWALDO
VELOZ
NARANJO**

.....
**Ing. Agr. Walter Veloz N. Mg.
TUTOR**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**OSCAR
PATRICI
O ÑUNEZ
TORRES**

.....
**Ing. Zoot. Mg. Patricio Núñez T. PhD.
PRESIDENTE TRIBUNAL**

14/10/2022



Firmado electrónicamente por:
**SEGUNDO
EUCLIDES
CURAY
QUISPE**

.....
**Ing. Segundo Curay PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

05/10/2022



Firmado electrónicamente por:
**MANOLO
SEBASTIANMUÑOZ
ESPINOZA**

.....
**Ing. Manolo Muñoz. PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

07/10/2022

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios quien a diario me dio la fortaleza, sabiduría, salud y fe para terminar mi carrera que no ha sido fácil.

A mi padre aun en su ausencia, me ha enseñado todo lo que puedo lograr, a no rendirme jamás por más obstáculos que exista, siempre has sido un ángel en mi vida, gracias por tanto amor. De mi para ti hasta el cielo.

A mi madre que ha estado a mi lado apoyándome en cada decisión que tomaba, gracias por tu paciencia, tu apoyo y consejos para ser una mejor persona, pues sin ella no lo habría logrado. Tu bendición a diario me protege y me lleva por el camino del bien.

Finalmente, a mi familia quienes han creído en mí siempre dándome un ejemplo de superación y valorar todo lo que tengo, a todos ellos les dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí el deseo de superación en la vida. Espero contar siempre con su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias por haberme acogido, abrirme las puertas y ser parte de esta familia, así como también a los diferentes docentes de la facultad que siempre me brindaron sus conocimientos y apoyo para ser mejor y seguir en cada uno de mis metas propuestas.

Agradezco a mi tutor de tesis el Ing. Walter Veloz por haberme brindando la oportunidad de recurrir a sus conocimientos, así como haberme tenido la paciencia necesaria durante todo este tiempo.

Mi agradecimiento a la empresa Capelo en especial al Ing. Nelson Mazón por haberme proporcionado las semillas de los cultivos para la realización del proyecto en campo, al igual al Ing. Edwin Pallo por el apoyo y paciencia brindada.

Finalmente, agradezco a todos mis compañeros en especial a mis amigas y amigo que durante mi vida universitaria me han apoyado dándome un consejo moral para seguir adelante con mi carrera profesional.

¡A todos ellos de corazón muchas gracias!

VERÓNICA MICHELLE NACHIMBA SÁNCHEZ

INDICE GENERAL

RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes investigativos	2
1.3. Cultivo de coliflor	4
1.3.1. Origen.....	4
1.3.1.1. Descripción botánica	5
1.3.2. Descripción Morfológica	5
a) Raíz	5
b) Tallos.....	6
c) Hojas	6
d) Pella.....	6
1.3.3. Variedades de coliflor	7
1.3.3.1. Variedades de ciclo corto.....	7
1.3.3.2. Variedades de ciclo medio	8
1.3.3.3. Variedades de ciclo largo.....	8
1.3.4. Factores edafoclimáticos.....	8
a) Temperatura.....	8
b) Luminosidad.....	9
c) Precipitación	9
d) Suelo y Altitud.....	10
e) Humedad.....	10
1.3.5. Fertilización	10
1.3.6. Manejo del cultivo.....	11
a) Preparación del suelo	11
b) Semillero	12
c) Trasplante	12
d) Riego	12
e) Deshierbes.....	13
f) Cosecha.....	13

1.3.7. Control de plagas.....	13
a) Insectos	13
b) Pulgones.....	14
c) Trips	14
d) Escarabajos pulga.....	15
e) Babosas	15
1.3.8. Control de enfermedades	15
a) Hernia de las coles (<i>Plasmodiophora brassicae</i>).....	16
b) Mildiu de Downey (<i>Peronospora parasítica</i>).....	16
c) Mancha gris de la hoja (<i>Alternaria brassicae</i>).....	16
d) Botrytis (<i>Botrytis cinerea</i>).....	17
e) Pata negra (<i>Phoma lingam</i>)	17
1.4. Hipótesis	17
1.5. Objetivos.....	18
CAPÍTULO II.....	19
METODOLOGÍA	19
2.1. Equipos y materiales	19
2.2. Metodología.....	20
2.4. Tratamientos	21
2.5. Diseño experimental	21
2.6. Manejo del experimento	22
2.7. Variables de respuesta.....	25
2.7.1. Porcentaje de prendimiento.....	25
2.7.2. Altura de la planta	25
2.7.3. Días a la aparición de la pella	25
2.7.4. Color de la pella.....	25
2.7.5. Diámetro ecuatorial de la pella.....	25
2.7.6. Textura de la pella	25
2.7.7. Compactación de la pella	26
2.7.8. Presencia de plagas y enfermedades	26
2.7.9. Días a la Cosecha.....	26
2.7.10. Peso de la pella	26
2.7.11. Rendimiento.....	26
CAPÍTULO III	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27

3.1. Análisis y discusión de resultados	27
3.1.1 Prendimiento de cultivo	27
3.1.2 Altura de planta.....	28
3.1.2.1. Altura de planta a los 30 días.....	28
3.1.2.2. Altura de la planta a la cosecha	29
3.1.3. Días a la aparición de la pella	30
3.1.4. Color de la pella.....	31
3.1.5. Diámetro ecuatorial de la pella	32
3.1.6. Textura de la pella	33
3.1.7. Compactación de la Pella	33
3.1.8. Presencia de plagas y enfermedades	34
3.1.9. Días a la cosecha.....	34
3.1.10 Peso de la pella	36
3.1.11 Rendimiento.....	37
CAPITULO IV	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
4.1. Conclusiones.....	39
4.2. Recomendaciones	39
Referencias Bibliográficas.....	41
Anexos	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la coliflor.....	5
Tabla 2. Materiales a evaluar de coliflor.	21
Tabla 3. Fertilización sugerida para el cultivo de coliflor	22
Tabla 4. Recomendación de fertilización análisis de suelo (kg/ha)	23
Tabla 5. Forma de Fertilización	23
Tabla 6. Aplicaciones de productos foliares y pesticidas para el manejo del cultivo	24
Tabla 7. Análisis de varianza variable porcentaje de prendimiento.....	27
Tabla 8. Análisis de varianza de la variable altura a los 30 días	28
Tabla 9. Prueba Tukey altura a los 30 días	29
Tabla 10. Análisis de varianza de la variable altura a la cosecha	29
Tabla 11. Prueba Tukey altura a la cosecha	30
Tabla 12. Días de aparición de la pella	31
Tabla 13. Coloración de las pellas.....	31
Tabla 14. Análisis de varianza de la variable diámetro ecuatorial de la pella	32
Tabla 15. Prueba de tukey diámetro ecuatorial de las pellas.....	32
Tabla 16. Textura de la pella	33
Tabla 17. Compactación de la pella	34
Tabla 18. Análisis de varianza de la variable días a la cosecha	35
Tabla 19. Prueba de Tukey días transcurridos hasta la cosecha.....	35
Tabla 20. Análisis de varianza de la variable peso de la pella	36
Tabla 21. Prueba de Tukey peso de la pella	36
Tabla 22. Análisis de varianza de la variable rendimiento	37
Tabla 23. Prueba de Tukey rendimiento de la coliflor.....	38

RESUMEN

La coliflor es un cultivo que adquirido gran importancia económica a nivel nacional como internacional por la demanda que ha obtenido en el mercado por considerarse un alimento indispensable de los consumidores que optan por consumir alimentos que mejores la salud del consumidor, posee gran cantidad de nutrientes como vitaminas A, K, B, magnesio, potasio y fosforo. En el presente estudio se evaluó la adaptabilidad de 9 cultivares de coliflor en el Barrio Molino Pata, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, dicha zona se encuentra a 3.077 msnm, con un suelo franco arenoso y un clima templado seco óptimo para el cultivo de hortalizas. Se estableció el porcentaje de prendimiento en donde el cultivar Skywalker obtuvo un alto rango de prendimiento mientras que el cultivar Denova obtuvo bajo rango de prendimiento, se midió la altura de la planta a los 30 días donde el cultivar Skywalker obtuvo un alto rango en cuanto a la altura con una media de 20.33 cm, mientras que el cultivar Bodilis obtuvo un alto rango en cuanto a la altura a la cosecha con una media de 62.33 cm. Para el diámetro ecuatorial el cultivar EMCF 933 obtuvo un alto rango con una media de 19.67 en comparación con los demás cultivares, para la variable de peso de la pella el cultivar Skywalker obtuvo un alto rango con una media de 1582.33 gramos. Se pudo definir que el cultivar con mejor respuesta a las variables para ser cultivado en la zona fue el cultivar Skywalker con un rendimiento de 45.20 Tn/ha siendo apto para su comercialización y mayor rentabilidad para los agricultores, mientras que el cultivar Summer White sería una buena opción de comercialización para el mercado internacional por su peso y por ser un cultivo temprano.

Palabras claves: Adaptabilidad, prendimiento, Skywalker, cosecha, diámetro, rendimiento, Denova.

ABSTRACT

Cauliflower is a crop that has acquired great economic importance at a national and international level due to the demand it has obtained in the market as it is considered an essential food for consumers who choose to consume foods that improve the health of the consumer, it has a large amount of nutrients such as vitamins A, K, B, magnesium, potassium and phosphorus. In the present study, the adaptability of 9 cauliflower cultivars was evaluated in the Molino Pata neighborhood, Pujilí canton, Cotopaxi province, this area is located at 3.077 meters above sea level, with sandy loam soil and a dry temperate climate optimal for growing vegetables. The catch percentage was established where the Skywalker cultivar obtained a high catch range while the Denova cultivar obtained a low catch range, the height of the plant was measured at 30 days where the Skywalker cultivar obtained a high range in terms of height with a mean of 20.33 cm, while the Bodilis cultivar obtained a high rank in terms of height at harvest with a mean of 62.33 cm. For the equatorial diameter, the EMCF 933 cultivar obtained a high rank with an average of 19.67 compared to the other cultivars, for the pellet weight variable, the Skywalker cultivar obtained a high rank with an average of 1582.33 grams. It was possible to define that the cultivar with the best response to the variables to be cultivated in the area was the Skywalker cultivar with a yield of 45.20 Tn/ha, being suitable for commercialization and greater profitability for farmers, while the Summer White cultivar It would be a good marketing option for the international market due to its weight and because it is an early crop.

Keywords: adaptability, taking, Skywalker, harvest, diameter, yield, Denova.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Introducción

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

El Ecuador posee zonas privilegiadas con condiciones climáticas favorables para el desarrollo de cultivos de coliflor como es la zona interandina. De acuerdo con III Censo Nacional Agropecuario (2000), en Ecuador se tiene producción de coliflor de 11.637 toneladas con un rendimiento nacional de 12.93 Tn/ha (Cuadrado, 2015). Las provincias con mayor rendimiento en el cultivo de coliflor son Chimborazo y Tungurahua, con un promedio de 6.7 Tn/ha (Izurieta & Illapa, 2019). Aunque, la mayor parte de esta producción se destina para el consumo interno, la demanda de esta hortaliza ha empezado a incrementarse en el mercado internacional. Esto se debe a que el brócoli y la coliflor de Ecuador es reconocido por su alto valor nutricional y por

contar con características organolépticas altamente competitivas en el mercado. Por esta razón, los agricultores buscan alternativas para mejorar la producción de la coliflor (Chamorro, 2018).

La provincia de Cotopaxi es una de las mayores productoras de hortalizas del país y las condiciones climáticas de la zona favorece al desarrollo del cultivo de coliflor (Oñate, 2014). Por lo que, la siembra de esta hortaliza en el cantón Pujilí presenta las características idóneas para el crecimiento de esta hortaliza, conjuntamente con la nutrición a base de abonos orgánicos. Asimismo, los consumidores eligen este vegetal por sus pellas que, son consumidas como verduras o en ensaladas, ya sea cocidas o crudas. Las pellas tienen altos contenidos de hidratos de carbono, minerales, proteínas, etc., que son esenciales para la dieta alimentaria del ser humano, convirtiendo a este vegetal como un alimento importante en la alimentación diaria (Chamorro, 2018).

Los cultivos hortícolas provienen de una gran variedad de familias de plantas y regiones de origen. Por esta razón, es natural que algunas hortalizas se adapten de mejor manera a un lugar determinado que otras. La adaptabilidad se ve afectada por la temperatura y duración de crecimiento de la planta, y el momento en que se puede cultivar la planta. Esto hace que las variedades existentes o nuevas no tengan los rendimientos esperados (Linardelli et al., 2018). Ante dicha realidad, con esta investigación se pretende evaluar la adaptabilidad de nueve variedades de coliflor con pellas llamativas de diferentes colores como verde y blanco. De este modo, se podrá identificar una variedad que sea aceptada en el mercado, resistente a plagas y enfermedades, y obtener un rendimiento óptimo para los agricultores de dicha zona de estudio.

1.2. Antecedentes investigativos

La adaptabilidad de una planta hace referencia al nivel de resistencia genética desarrollado por parte de la planta para mejorar sus posibilidades de supervivencia. Dicha adaptación evoluciona con el tiempo y son transmitidos a la descendencia (Chamorro, 2018). Estudios sobre la adaptabilidad de la coliflor señalan que esta hortaliza tiene una amplia adaptabilidad, desde las regiones templadas hasta los

trópicos (Singh et al., 2018). Existen pocas investigaciones realizadas en el Ecuador sobre aclimatación y adaptación de coliflor, por lo que su estudio significaría una importante fuente de información para mejorar rendimientos de producción de esta hortaliza.

Chamorro (2018), en su trabajo sobre la adaptación de tres variedades de coliflor bajo condiciones agroecológicas de cultivo en Carchi, propuso que determinar la adaptación de nuevas variedades de coliflor sirve como estrategia inevitable para maximizar rendimientos de producción sin el uso indiscriminado de agroquímicos. El autor llegó a la conclusión de que las tres variedades, Snowball Improved, Botrytis y Bola de Nieve se adaptaron a esta zona. Sin embargo, la variedad bola de nieve obtuvo mayor rendimiento con un valor de 22.02 kg/parcela y mayor margen de utilidad con un valor de 7.099,5 USD/ha. En conclusión, se pueden utilizar cualquier variedad indistintamente y ser recomendadas a los agricultores de la región.

Bautista et al. (2020), indica que la investigación de nuevos materiales vegetales por medio de la aclimatación es importante para el mercado local y de exportación. Con su ensayo lograron identificar cuatro variedades de coliflor que se aclimataron a las condiciones ambientales del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo durante los meses de octubre a enero. Las cuatro variedades (Bodillis, Skywalker, CF-3207 y Boris) presentaron las mejores características morfológicas y fisiológicas. Aunque la variedad Bodillis, obtuvo un mayor rendimiento (63.037 Tn/ha) y mayor tasa de retorno. Por lo que, el resultado obtenido contribuye como fuente de información para empresas y productores del cantón sobre la disponibilidad de nuevos cultivares de coliflor con alto potencial genético para obtener altos rendimientos de producción.

Chamorro (2018), menciona que hay algunos inconvenientes con la oferta de coliflor en el Ecuador, pues las variedades existentes ya no están dando los rendimientos esperados. Por ello, realizaron la adaptación de 18 cultivares de coliflor en Riobamba, Provincia de Chimborazo. Los resultados obtenidos indicaron que el cultivar CLX 3353 tiene mayor beneficio neto y presentó las mejores características de aclimatación con altura de la planta de 61.59 cm, diámetro promedio de pella entre 19.16 y 18.78 cm y peso de pella de 1.28 kg.

También, Ilbay (2009) manifiesta que requiere evaluar nuevos cultivares de coliflor y determinar su adaptabilidad y rendimiento con buen potencial genético. Esto debido a la necesidad de incrementar la calidad de esta hortaliza hacia el consumidor final. En su ensayo adaptaron variedades de coliflor a las condiciones del Cantón de Riobamba, obteniendo que los cultivares Tripton, Elbert, Seoul y Boris se aclimataron mejor a la zona. Además, presentaron las mejores características bio-agronómicas como altos rendimientos y tamaño de pella considerables.

1.3. Cultivo de coliflor

1.3.1. Origen

El origen de la coliflor se remonta a la col silvestre (*Brassica oleracea* L. var. *sylvestris* L.). Esta col silvestre es una planta que según estudios detallados sobre filogenética molecular, análisis de diversificación y biogeografía histórica se originó en la intersección entre la península arábiga y el norte de África (región saharo-sindiana) hace 24 millones de años (Singh et al., 2018). La coliflor se separó morfológicamente sobre base de algunas diferencias genéticas del repollo, col y brócoli para aparecer nuevamente en la región mediterránea oriental. Esta hortaliza ha sido importante en Turquía e Italia desde al menos el año 600 a.C, pero ganó popularidad en Francia a mediados del siglo XVI. Posteriormente, se cultivó en el norte de Europa y las Islas Británicas y durante el siglo XIX el cultivo se fue extendiendo por todo el mundo. Estados Unidos, Francia, Italia, India y China son los países que producen cantidades importantes de coliflor (Bhattacharjee & Singhal, 2018).

1.3.1.1. Descripción botánica

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

Tabla 1.

Clasificación taxonómica de la coliflor

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Brassicales
Familia	Brassicaceae
Género	Brassica
Especie	Olearacea
Nombre científico	Brassica oleracea
Nombre común	Coliflor

1.3.2. Descripción Morfológica

La coliflor es una hortaliza bienal, exógena y tolerante a las heladas, con cabezas compactas de flores inmaduras o abortadas que se contraen en una sola cabeza (Linardelli et al., 2018)

a) Raíz

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

b) Tallos

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

c) Hojas

Son elípticas, lobuladas, con peciolo cortos de color verde oscuro, con nervios marcados y cubiertos de cera. La función que cumplen es la protección de la pella de la luz solar, impidiendo el desarrollo de la clorofila (Encarnación & Briceño, 2020).

d) Pella

La cabeza de una coliflor, también llamada "cuajada" o "pella", es un grupo de capullos florales apretados que no se han desarrollado completamente. Es compacta, densa, apelmazada, esférica, de color blanco, con un tamaño de hasta 30 cm de diámetro y peso promedio de 300-1.200 gramos. La forma de la pella de la coliflor presenta diferencias llamativas que se utilizan para descripciones varietales:

- **Esférico:** Tiene un conjunto de pellas relativamente esféricas, con base plana y el resto de forma redondeada hasta la cúspide.
- **Abombado:** La base plana es más amplia que el tipo esférico, la forma de la superficie de la pella en su mitad superior es más amplia y la relación diámetro/altura es mayor.
- **Aplanado:** La superficie de la pella es tan amplia como su base y la relación diámetro/altura es mayor que el tipo abombado, lo que resulta en un conjunto de pella aplastada.
- **Cónico:** El conjunto de la pella toma una forma apuntada muy marcada en la cúspide de la pella.

- **Hueco:** Es el tipo de pellas que son más ramificadas interiormente, resultando ser menos compactas y por ello resultan huecas

(Rojas & Cárcamo, 2017)

1.3.3. Variedades de coliflor

La correcta elección de las variedades es determinante para la obtención de rendimientos altos de producción. Rojas & Cárcamo (2017), menciona que existen variedades de coliflor que pueden agruparse en función a distintos criterios.

Según al color de la pella se clasifican en:

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

Según la duración del ciclo las variedades de coliflor se clasifican en:

1.3.3.1. Variedades de ciclo corto

Estas plantas completan su ciclo en 45-90 días después de la plantación y el producto es tierno, aunque poco compacto. Son sensibles a los cambios de temperatura y si reciben mucho frío se puede inducir la inflorescencia temprana afectando rendimientos. Las variedades más representativas son: Fremont, Bola de Nieve, Casper, Siria, etc. (Encarnación & Briceño, 2020).

- *Variedad bola de nieve*: Planta de porte bajo, con follaje erecto, de color verde claro con bordes ondulados. Las pellas que produce son de tamaño medio con grano fino, esférico y de buena conservación (Chamorro, 2018).

1.3.3.2. Variedades de ciclo medio

El producto es más compacto que las variedades de ciclo corto y su ciclo se completa entre los 90 y 120 días. Estas plantas pueden ser recolectadas entre finales de octubre y diciembre. Las variedades más representativas son: Casablanca, Linex, Diplomat, Siria, Bodillis, Skywalker etc.,(Singh et al., 2018).

- *Variedad Bodillis*: Es una planta vigorosa con excelente follaje auto envolvente que lo protege del sol. Su pella es grande, de buena calidad, firme y muy blanca. Además, tiene un buen comportamiento frente a enfermedades como la alternaria y el mildiu.
- *Variedad Skywalker*: Esta planta es recta con gran desarrollo vegetativo, que le otorga una excelente protección a la cabeza. Su pella es de gran calidad, blanca, compacta y alcanza un peso promedio de 1.8 a 2.5 Kg por unidad.

1.3.3.3. Variedades de ciclo largo

Estas variedades forman un producto muy compacto y resistentes al frío. Tienen ciclos superiores a los 120 días y se adaptan bien a las recolecciones de invierno. Las variedades más representativas son: Faddon, Vidoke, Jerome, Snowbred, etc.,(Encarnación & Briceño, 2020).

1.3.4. Factores edafoclimáticos

a) Temperatura

La familia de las Brassicaceae es bastante resistente al frío, por lo que están bien adaptadas a la producción de temporada fría. Sin embargo, cada cultivo tiene su propia

tolerancia a la temperatura. La temperatura apropiada para cada fase de desarrollo del cultivo de coliflor es:

- La germinación de la semilla se produce a los tres o cuatro días de la siembra, donde se requiere de temperaturas mínimas, óptimas y máximas de 7°C y 29 °C, respectivamente.
- Durante la fase inicial de crecimiento, las temperaturas deben ser moderadas, siendo la óptima y máxima situada entre 15 y 22 °C. Pues, si se tienen temperaturas menores a estas se puede iniciar la inducción floral prematura.
- Para la inducción floral se requiere de temperaturas que permanezcan durante un período de tiempo prolongado entre los 10 °C y 12 °C, aunque pueden oscilar entre los 2 °C y 10 °C. Si se tienen temperaturas superiores a los 15 °C, se producen efectos negativos en la formación de las pellas.
- En la formación de la pella la temperatura tiene mayor importancia, ya que de 8 a 10 °C se tiene un crecimiento satisfactorio.
- En la última fase de crecimiento la temperatura no tiene mayor relevancia, salvo cuando haya heladas fuertes y prolongadas pueden dañar las pellas.

(Sergi, 2022)

b) Luminosidad

El tiempo de exposición a la luz solar para el cultivo de coliflor está en un promedio de 4 a 8 horas por día en cielo despejado. Una luminosidad deficiente podría afectar la calidad del cultivo pues influye en la formación de las pellas, mientras que el exceso de luz provoca que las pellas se deprecien sensiblemente. En consecuencia, sugieren que las variedades que no arropollen bien, se protejan las pellas de los rayos solares (Encarnación & Briceño, 2020)

c) Precipitación

El cultivo de coliflor requiere de grandes necesidades de agua en los meses comprendidos entre trasplante y la formación de la pella. Pese a esto, las situaciones

de encharcamiento pueden generar problemas de asfixia radicular que ocasionan la aparición de enfermedades en las crucíferas. Generalmente, para el desarrollo óptimo de esta hortaliza en condiciones ecológicas de la serranía ecuatoriana se necesita de 800 a 1200 mm de precipitación (Chamorro, 2018).

d) Suelo y Altitud

En el Ecuador el cultivo de coliflor tiene desarrollo próspero en territorios que se ubican entre los 2600 a 2800 m.s.n.m (Encarnación & Briceño, 2020). Esta planta tiene preferencia por suelos porosos, con suficiente materia orgánica y no encharcados, pero con la capacidad de retener la humedad del suelo. El pH del suelo tiene que estar en un rango de 5.8 a 6.2, ya que la coliflor es sensible a cambios de pH debido a desordenes fisiológicos por falta de nutrientes (Chamorro, 2018). También, la coliflor se desarrolla muy bien en terrenos cuya composición tiene del 30 al 50% de arena con un contenido de limo entre el 25 al 60% (Condori, 2019)

e) Humedad

Durante la formación de la pella se requiere de una alta humedad, pues si esta es deficiente no se logra el desarrollo de hojas grandes, las cuales brindan protección a las cabezas. Asimismo, si se tiene un exceso de humedad (>90%) de la capacidad de campo, el crecimiento se paraliza y se forman pellas pequeñas(Condori, 2019).

1.3.5. Fertilización

El cultivo de la coliflor es muy exigente en relación a la fertilidad del suelo y a la nutrición nitrogenada (Cuadrado, 2015). Para que la producción de coliflor tenga éxito se necesitan entre 130 y 170 kg/ha de nitrógeno real. Si se aplica estiércol, es necesario reducir la cantidad de nitrógeno total aplicada al campo. La primera aplicación debe realizarse entre 7 y 10 días después de la plantación y la segunda entre 4 y 6 semanas después. También, el fósforo es importante para el desarrollo de las raíces y las condiciones de suelo fresco y húmedo, y un exceso de potasio puede provocar un aumento de las quemaduras en las puntas (internas y/o externas). Los cultivos de

coliflor tienen una gran necesidad de azufre. Los primeros síntomas de carencia de este compuesto se manifiestan en forma de clorosis intervenal en las hojas más jóvenes y las hojas pueden quedar reflejadas. En estos suelos debe considerarse la aplicación de yeso (Department of Agriculture Forestry and Fisheries, 2012).

Calle (2011), menciona que las dosis de abono por hectárea para la producción de coliflor son: estiércol (30 T, aportados 6 meses antes), nitro sulfato amónico (1500 kg), superfosfato de cal (400 kg) y sulfato potásico (250 kg).

Infoagro (2006), señala un programa de abonado de fondo y de cobertura. Para el primero se utiliza de 12 a 24 Tn/ha de estiércol o gallinaza fermentados, 600 kg/ha de complejo NPK y 240 kg/ha de sulfato de magnesio. En el segundo, se utiliza 240 kg/ha de nitro sulfato amónico a los 10 – 20 días de la plantación, 300 kg/ha de nitrato potásico a los 30- 40 días de la plantación y 240 kg/ha de nitro sulfato amónico cuando la vegetación cubra totalmente el suelo.

Por otra parte, Limongelli (2009) explica que esta planta es muy sensible a deficiencias de nutrientes minerales, como boro y molibdeno. Si este es el caso, se produce un tallo hueco conocido como “mal de corazón” y coloraciones oscuras en la pella. Para enmendar este trastorno se utiliza 22 kg/ha de boro.

1.3.6. Manejo del cultivo

a) Preparación del suelo

Este proceso consiste de tres actuaciones principales. La primera consta de la nivelación del terreno que evite desniveles y poder realizar riegos uniformes. Posteriormente, se realiza una labor de arada a 30-40 cm de profundidad con reparto de estiércol y abonado de fondo para impedir la dispersión de la humedad y endurecimiento del terreno. Finalmente, se da una labor de desmenuzamiento del suelo con pase de fresadora y aplicación de herbicida de preemergencia (Encarnación, 2014).

b) Semillero

Un semillero es una pequeña área reservada para cultivar plantas jóvenes tiernas para trasplantarlas a otras áreas. Esta labor suele realizarse en una cadena de siembra automática depositando las semillas en alvéolos de unas bandejas de polietileno que contienen un sustrato hortícola de tipo estándar a base de una mezcla de turbas. Después, estas bandejas son llevadas a la cámara de pre-germinación, de las cuales emergen plántulas de coliflor que serán trasplantados en un invernadero (Cevallos, 2013).

c) Trasplante

El trasplante se realiza sobre surcos elevados, empleando una densidad de plantación de 4 plantas/m² (Encarnación, 2014). De los ensayos realizados con variedades de híbridos y diversos marcos de plantación, se puede recomendar que la distancia óptima para cultivar coliflor en las condiciones y clima de Ecuador es de 60 cm entre surcos y 40 cm entre plantas (Cuadrado, 2015).

d) Riego

La coliflor es una hortaliza que soporta menos la sequía porque posee raíces poco profundas, por lo que requiere de programas de riego más frecuentes y livianos (Pinto, 2013). Se debe evitar cualquier deficiencia de agua, pues rápidamente se forman cabezas pequeñas. Entonces, el cultivo de coliflor debe recibir durante su ciclo de desarrollo una lámina de agua de 600-650 mm (Encarnación, 2014).

El riego debe realizarse por surcos entre hileras con una frecuencia entre 7 y 10 días, dependiendo del tipo de suelo. Además, se debe evitar el contacto directo del agua con la base de la planta, para evitar enfermedades fúngicas (Cuadrado, 2015). Guamán (2013), añade que la coliflor demanda más de agua que el brócoli, por esto, se suele aplicar de 8-14 riegos con una frecuencia semanal.

e) Deshierbes

Este proceso consiste en la eliminación de malezas que compitan por luz, humedad o nutrientes con el cultivo de coliflor, la cual se realiza únicamente de manera manual o mecánica. Una buena estrategia de control de más hierbas consiste en el laboreo adecuado del suelo y rotación de cultivos (Cuadrado, 2015). También, Infoagro (2006) recomienda el uso de herbicidas selectivos empleados en pre y post trasplante del cultivo y/o a través de escardas mecánicas con aporcado a los 15 o 30 días del trasplante.

f) Cosecha

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

1.3.7. Control de plagas

Entre las principales plagas que afectan a los cultivos de coliflor están:

a) Insectos

La palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*) es un insecto importante a nivel mundial ya que ataca principalmente a las crucíferas, el tiempo de vida es de 15 a 40 días, dependiendo de las condiciones climáticas de cada región. Los adultos vuelan cerca de las plantas crucíferas o en plantas que se encuentren cerca del cultivo. Estos insectos afectan a la formación de la pella. La pupa se adhiere al envés de la hoja y tallos, el tiempo que dura este estado es de 15 días.

Control: se recomienda el uso de insecticidas químicos, como piretroides y carbamatos. Como una práctica cultural se puede ubicar los semilleros lejos de posibles fuentes de contaminación (Department of Agriculture Forestry and Fisheries, 2012).

b) Pulgones

El pulgón de la col, *Brevicoryne brassicae*, es una de las principales plagas de los cultivos de crucíferas en todo el mundo. Estos son insectos pequeños, de cuerpo blando y de movimiento lento. Los pulgones se alimentan perforando las plantas y succionando la savia, lo que provoca la deformación de las partes de la planta y la ralentización de su crecimiento.

Control: el control biológico incluye el mantenimiento de un número elevado de los siguientes depredadores naturales como: las moscas de los sírfidos, las crisopas y los mosquitos depredadores. Los controles culturales incluyen el uso de riego por aspersión a alta presión. Si se utilizan plaguicidas, hay que controlar las plantas con frecuencia y tratarlas cuando se observen los primeros daños (Department of Agriculture Forestry and Fisheries, 2012).

c) Trips

Los trips (*Thrips tabaci*) son insectos delgados, de color amarillo-marrón, de aproximadamente 1 mm de longitud. Se alimentan pinchando las hojas y chupando la savia que exudan, provocando la aparición de verrugas oscuras o ampollas en las hojas. También, se alimentan de la pella, dañándola y haciéndola invendible.

Control: se debe controlar las malas hierbas, ya que pueden producirse fuertes migraciones de trips tras el corte de forraje. Si se utilizan plaguicidas, hay que controlar las plantas con frecuencia y tratarlas cuando se observen los primeros daños, especialmente en la formación de las cabezas (Department of Agriculture Forestry and Fisheries, 2012).

d) Escarabajos pulga

Los escarabajos pulga (*Phyllotreta spp.*) son pequeños escarabajos negros y brillantes de unos 2 mm de longitud. Estos insectos pueden dañar gravemente las plántulas y los trasplantes.

Control: el biológico de los escarabajos pulga incluye el uso de una avispa braconídea que parasita y mata a los escarabajos pulga adultos, y el uso de nematodos que atacan a las larvas. En los controles culturales se pueden utilizar cultivos trampa como las coles de tipo chino, los rábanos o las berzas. Otra opción es cubrir las plántulas jóvenes con una cubierta flotante para evitar que los insectos ataquen las plantas. Si se utilizan controles con plaguicidas, hay que explorar las plantas con frecuencia y tratarlas cuando se haya alcanzado el umbral (Singh et al., 2018).

e) Babosas

Las babosas prefieren las zonas frescas, húmedas y con mucha materia orgánica. Estos insectos producen desgarros en las hojas de las plantas como también muerden las pellas de la coliflor.

Control: es fundamental el buen drenaje del lote, eliminando charcos, ya que estos ambientes facilitan su multiplicación. Otra estrategia fundamental es el riego por goteo, la cual evita la acumulación de humedad en los lotes. También, se puede aplicar ceniza de leña y cal orgánica en las zonas donde se haya detectado la presencia del insecto (Department of Agriculture Forestry and Fisheries, 2012).

1.3.8. Control de enfermedades

Entre las principales enfermedades que afectan a los cultivos de la coliflor se encuentran las siguientes:

a) Hernia de las coles (*Plasmodiophora brassicae*)

Es una enfermedad transmitida por el suelo que afecta a la coliflor. Los síntomas incluyen hinchazones pequeñas o grandes y otras malformaciones de las raíces. Estas malformaciones provocan la restricción del flujo de agua y nutrientes dentro de la planta, lo que hace que las partes aéreas se marchiten, adquieran color y parezcan atrofiadas.

Control: rotar los cultivos y los campos como medida preventiva antes de que aparezca la raíz del garrote. Deje pasar al menos tres años entre los cultivos susceptibles. También, controlar las malas hierbas susceptibles siempre que sea posible. Las malas hierbas de la familia de la mostaza mantendrán o aumentarán el nivel de infestación de la raíz del garrote en un campo (Guamán, 2013).

b) Mildiu de Downey (*Peronospora parasítica*)

La enfermedad provoca que la planta muestre masas blancas y difusas en manchas en el envés de las hojas, los tallos y las cabezas. La parte superior de las hojas se vuelve púrpura y, posteriormente, amarilla o marrón, que finalmente conlleva al debilitamiento de la planta.

Control: buen drenaje de aire y agua, la rotación de cultivos con plantas que no sean de *Brassica* y la incorporación de restos vegetales también ayudarán a controlar esta enfermedad (Cuadrado, 2015).

c) Mancha gris de la hoja (*Alternaria brassicae*)

La enfermedad provoca lesiones pequeñas, marrones y hundidas y el deterioro de la cuajada de la coliflor, en condiciones muy húmedas. Las manchas se agrandan durante el almacenamiento hasta convertirse en zonas negras y hundidas.

Control: practicar rotaciones largas entre los cultivos de las coliflores, evitar el riego por encima de la cabeza y asegurarse de que se incorporan los restos vegetales. Es

necesaria una buena circulación de aire en el campo, así como en el almacenamiento, mantener la temperatura de almacenamiento a 0 °C y la humedad relativa entre el 92% y el 95% (Department of Agriculture Forestry and Fisheries, 2012).

d) Botrytis (*Botrytis cinerea*)

La enfermedad denominada “moho gris” o “podrición por Botrytis” causa la pudrición de los tejidos, atacando las hojas y pellas de las plantas, con presencia de un micelio de color gris-ceniza (Gómez, 2007).

Control: como control cultural, se evitar el encharcamiento y alta humedad dentro de los lotes. También, realizar aspersiones foliares de productos a base de Procimidona, Diclofuanid, Carbaendazim+Iprodione o Benomil permiten un eficiente control y manejo del moho gris (Jaramillo & Díaz, 2006).

e) Pata negra (*Phoma lingam*)

La enfermedad puede ser transmitida por las semillas y los primeros signos de la pata negra aparecen como pequeñas manchas en las hojas de las plantas jóvenes. En los tallos, las manchas son más lineales y a menudo están rodeadas de bordes violáceos. Las lesiones del tallo en la línea del suelo suelen extenderse al sistema radicular, causando canchales oscuros. Muchas plantas se marchitan bruscamente y mueren.

Control: practicar una rotación de cultivos de 4 años, destruya las malas hierbas e incorpore a fondo los restos vegetales. Un buen drenaje de aire y agua es fundamental para controlar esta enfermedad, junto con evitar el agua sobre el cultivo por las tardes y noches (Singh et al. , 2018).

1.4. Hipótesis

H1= Al menos uno de los materiales de coliflor presentara características agronómicas adecuadas, rentabilidad, resistencia a plagas y enfermedades.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la adaptabilidad de nueve cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.), en el cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

1.5.2. Objetivos específicos

- Evaluar las características agronómicas de nueve cultivares de coliflor.
- Seleccionar el cultivar con potencial productivo para la zona en estudio
- Analizar los rendimientos de los nueve cultivares de coliflor en la zona en estudio.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Equipos y materiales

2.1.1. Equipos

- Balanza
- Bomba de Mochila

2.1.2. Materiales

- Plántulas
- Azadón
- Desinfectante
- Fertilizantes
- Fungicidas
- Rastrillo
- Rótulos

2.1.3. Material de oficina

- Computadora
- Calculadora
- Esferos
- Lápices
- Cuaderno de apuntes

2.2. Metodología

2.2.1. Ubicación del experimento

La presente investigación se realizó en el Barrio Molino Pata del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

2.2.2. Características del lugar

El barrio Molino Pata está ubicado en el Cantón Pujilí, el clima del lugar es templado entre seco y húmedo, La textura que posee el suelo es franco arenoso con un pH ligeramente ácido. Las precipitaciones anuales que se dan en dicho lugar van desde los 300 a 900 mm. La zona de la investigación se encuentra a unos 3.077 msnm con sus coordenadas geográficas de 1°03'40.4" latitud Sur y 78°41'38.1" latitud Oeste (Cevallos, 2015)

2.3. Factores en estudio

Para la presente investigación los factores de estudio fueron nueve cultivares, los cuales se detallan a continuación.

- EMCF 933
- AX3077
- AX3098
- AX3103
- Bodilis
- Summer White
- Rocky
- Denova
- Skywalker

2.4. Tratamientos

Se emplearon 9 tratamientos los cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2.
Materiales a evaluar de coliflor.

Código/nombre	Tipo	Importador	
H1	EMCF 933	OP	Emerald Seeds
H2	Denova	F1	Emerald Seeds
H3	AX3077	F1	AgroTip
H4	AX3098	F1	AgroTip
H5	AX3103	F1	AgroTip
H6	Bodilis	F1	Vilmorin
H7	Summer White	F1	Baker Brothers
H8	Rocky	F1	Baker Brothers
H9	Skywalker	F1	Bejo

Fuente: UPOV (2018)

2.5. Diseño experimental

Se aplicó un diseño de bloques completos al azar DBCA, con 9 tratamientos con tres repeticiones, a las respuestas significativas se aplicará la prueba estadística de Tukey al 5%. El análisis estadístico se realizó el software estadístico Infostat 2020.

2.6. Manejo del experimento

Se evaluó la adaptabilidad de cultivares de coliflor, a través del ensayo de campo, implantado desde el trasplante, evaluando el comportamiento en cada etapa fisiológica de los cultivares, hasta la cosecha y su determinación en cuanto a sus características de calidad

2.6.1. Preparación del suelo

La preparación de suelo partió de una arada del suelo mediante la utilización de tractor, una rastrada y posterior nivelada.

2.6.2. Trasplante

El trasplante se realizó cuando las plántulas tenían 2 hojas verdaderas, en los surcos que han sido previamente desinfectados a una distancia entre plantas de 0.5 m y entre surcos de 0.7 m.

2.6.3. Control de malezas

El control de malezas se dió de manera manual, el primer control de malezas se dio a los 15 días luego del trasplante y el segundo control se realizó a los 30 días.

2.6.4. Fertilización

Tabla 3.
Fertilización sugerida para el cultivo de coliflor

Análisis de	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Suelo				
	(kg/ha)			
Alto	40 – 100	20 - 60	40 - 80	0 - 10
Medio	100 - 180	60 - 120	80 - 160	10 – 20
Bajo	180 - 250	120 - 200	160 -250	20 - 30

Fuente: UPOV (2018)

Tabla 4.*Recomendación de fertilización análisis de suelo (kg/ha)*

N	P₂O₅	K₂O	Ca	S
220	90	60	180	20

Fuente: UPOV (2018)**Forma y época de fertilización**

Aplicar al fondo del surco a chorro continuo todo el P, K, S y un tercio del N, cubrir el fertilizante y trasplantar; el N restante aplicar en banda lateral e incorporar a los 30 y 60 días después del trasplante (ddt)

Tabla 5.*Forma de Fertilización*

Días	N (Kg/ha)	P₂O₅ (Kg/ha)	K₂O (Kg/ha)	S (Kg/ha)
Trasplante	73	30	20	6
30	73	30	20	6
60	73	30	20	6

Fuente: UPOV (2018)**2.6.5. Controles fitosanitarios**

Los controles fitosanitarios se realizaron dependiendo de las necesidades y si lo requiere el cultivo durante su ciclo vegetativo. Se utilizó el esquema propuesto en la Tabla 6.

Tabla 6.

Aplicaciones de productos foliares y pesticidas para el manejo del cultivo

Número de aplicación	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis
Aplicación N.º 1	Proton	Clorhidrato de propamocarb	50gr/Lt
	Trofeo 75	Acefato	500cc/200Lt
	Taravet Evo	Bioestimulante	500ml/200Lt
Aplicación Nº2	Rayziner	N, P, K, B	50gr/Lt
	Brujo	Piretroide	250gr/ 100lt
	Imidacloprid 350	Imidacloprid	125 cc/100Lt
	Novak	Thiophanate methyl	500cc/100Lt
	Confort	Etilen Diamino Tetracético tetra sodio	125cc/100Lt
Aplicación Nº3	Karate Zeon	Lambda-cyhalothrin	200ml/100Lt
	Amistar Top	Azoxystrobin y Difenconazole	125ml/100Lt
	Marchfol	N, P, K	500gr/100Lt

Fuente: UPOV (2018)

2.6.6. Cosecha

Una vez que plantas alcanzaron su madurez comercial, con la ayuda de una navaja se procedió a extraer las pellas, luego se tomó los datos como: peso, color, compactación, textura, etc.

2.6.7. Postcosecha

Luego de haberse tomado los datos se procedió a trasladar la coliflor a un lugar fresco y seco ideales para la conservación hasta su comercialización.

2.7. Variables de respuesta

2.7.1. Porcentaje de prendimiento

A los quince días luego del trasplante se contabilizó el número de plantas prendidas en cada uno de los cultivares, valor expresado en porcentaje.

2.7.2. Altura de la planta

Para esta variable se registró a los 30 días después del trasplante y altura a la cosecha tomando una muestra de 5 plantas al azar de cada cultivar, para el registro de este dato se procedió a la medir desde la base de la planta hasta el ápice de la misma con la ayuda de una regla, el dato obtenido se expresó en cm.

2.7.3. Días a la aparición de la pella

Se contabilizó los días transcurridos desde el trasplante hasta la aparición de las pellas en cada cultivar, se tomaron los datos de 5 plantas al azar.

2.7.4. Color de la pella

Se evaluó el color de la pella de los diferentes cultivares de coliflor utilizando una escala para determinar el valor correspondiente, los datos se tomaron de 5 plantas al azar como se muestra en el Anexo 2.

2.7.5. Diámetro ecuatorial de la pella

Para registrar el diámetro de la pella se tomaron 10 plantas al azar de cada cultivar con la ayuda de una cinta métrica registramos el valor el cual fue expresado en cm.

2.7.6. Textura de la pella

Utilizando el tacto se identificó la textura de la pella de 5 plantas escogidas al azar de los nueve cultivares utilizando una escala para determinar el valor correspondiente a cada tratamiento como se muestra en el Anexo 3.

2.7.7. Compactación de la pella

Esta variable se midió de forma visual al momento de la cosecha, de 10 pellas tomadas al azar de cada cultivar como se muestra en el Anexo 4.

2.7.8. Presencia de plagas y enfermedades

Cada 15 días se monitorea la presencia o ausencia de plagas y enfermedades en el cultivo de coliflor, para lo cual se tomó el dato de 5 plantas al azar de cada cultivar.

2.7.9. Días a la Cosecha

Se tomó en cuenta desde el día de la siembra hasta la madurez comercial de las pellas, se determinó el estado que se encuentra cada cultivar.

2.7.10. Peso de la pella

El peso de la pella se lo obtuvo de diez plantas tomadas al azar de cada cultivar, valor que se expresó en gramos.

2.7.11. Rendimiento

Luego de la cosecha, se registró los valores de rendimiento por cada tratamiento mediante el pesado de todas las pellas cosechadas. El rendimiento se expresó en Tn/ha.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

Se realizó un análisis de varianza sobre los cultivares para identificar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre cada cultivar, sin embargo, se eliminó un cultivar DENOVA ya que no pudo sobrevivir el tiempo necesario para realizar mediciones, debido a esto se eliminó este tratamiento en los siguientes análisis de datos, no obstante, si fue posible recolectar datos como porcentaje de prendimiento y la altura a los 30 días después del trasplante.

3.1.1 Prendimiento de cultivo

En la (Tabla 7.) fue posible identificar que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, ya que p valor es 0.6129, con un coeficiente de variación de 9.10%. Mediante los resultados obtenido se puede presumir que el prendimiento de los cultivares es independiente de la variedad de coliflor cultivada, o podría verse afectado por factores que no son de interés en este estudio.

Tabla 7.

Análisis de varianza variable porcentaje de prendimiento

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	p-valor
Bloques	15.80	2	7.90	0.12	0.8890
Cultivares	425.54	8	53.19	0.80	0.6129
Error	1066.48	16	66.65		
Total	1507.82	26			

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Altura de planta

3.1.2.1. Altura de planta a los 30 días

Como se puede apreciar en la (Tabla 8.) existe una diferencia significativa entre las alturas de los diferentes cultivares, esto indicaría existen tratamientos mejores que otros con respecto a la altura, ya que p valor es < 0.0001 , con un coeficiente de variación de 9.35%. Para verificar cuales fueron los tratamientos de mayor altura se realizó la prueba de Tukey.

Tabla 8.

Análisis de varianza de la variable altura a los 30 días

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	p-valor
Bloques	10.52	2	5.26	2.02	0.1648
Cultivares	241.04	8	30.13	11.59	< 0.0001
Error	41.59	16	2.60		
Total	293.15	26			

Fuente: Elaboración propia

Tras la aplicación de la prueba de Tukey se corroboró la existencia de una diferencia significativa para Skywalker además de identificarse 3 grupos estadísticamente diferentes cuyos componentes no tienen entre si diferencias significativas, además se halló que los cultivares dentro del grupo A poseen una mayor altura siendo Skywalker y Rocky los dos cultivares con mayor altura a los 30 días luego del trasplante.

Tabla 9.*Prueba Tukey altura a los 30 días*

CULTIVARES	Medias	Rangos
Skywalker	20.33	A
Rocky	19.67	A B
EMCF 933	19.00	A B
Bodilis	19.00	A B
AX3098	18.00	A B
AX3103	17.00	A B
Summer White	17.00	A B
Ax3077	15.33	B
Denova	9.87	C

Fuente: Elaboración propia**3.1.2.2. Altura de la planta a la cosecha**

Se realizó una segunda medición de la altura de las plantas el día de la cosecha, como se observa en la (Tabla 10.) donde se sigue manteniendo una diferencia significativa entre las alturas de los cultivares con p valor de 0.0002 y con un coeficiente de variación de 9.74%. Para verificar nuevamente se realizó la prueba de Tukey.

Tabla 10.*Análisis de varianza de la variable altura a la cosecha*

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	p-valor
Bloques	10.74	2	5.37	0.24	0.7932
Cultivares	1509.77	7	215.68	9.46	0.0002
Error	319.26	14	22.80		
Total	1839.78	23			

Fuente: Elaboración propia

La prueba Tukey permitió identificar 3 grupos estadísticamente diferentes, donde los tratamientos más destacados en altura fueron Bodilis y Skywalker con alturas medias de 62.33 cm y 55.67 cm respectivamente, además que no se encuentran diferencias significativas entre ambos cultivares, encontrándose en un mismo grupo estadístico.

Tabla 11.

Prueba Tukey altura a la cosecha

CULTIVARES	Medias	Rangos
Bodilis	62.33	A
Skywalker	55.67	A B
EMCF 933	54.97	A B
Rocky	50.33	A B C
AX3098	48.33	B C
AX3103	43.00	B C
Summer White	39.33	C
Ax3077	38.33	C

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Días a la aparición de la pella

Otro factor medido fue el tiempo transcurrido desde la siembra hasta la aparición de la pella, siendo el cultivar Summer White el primero en mostrar la pella a tan solo 49 días, mientras que el cultivar Bodilis tardó hasta 94 días en mostrar una pella. Este factor es de importancia dado que la aparición de una pella a muy temprana edad de la planta implica que se encuentre expuesta más tiempo a factores estresantes, disminuyendo la calidad de la pella al momento de cosecharla, pudiendo tener impacto sobre su color, textura y nivel de compactación (El Huerto, 2014).

Tabla 12.*Días de aparición de la pella*

Tratamiento	Días de Aparición
Summer White	49
AX3077	63
AX3103	67
Rocky	72
AX3098	73
EMCF933	74
Skywalker	88
Bodilis	94

Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Color de la pella

Como se observa en la (Tabla 13.) todas las variedades se presentaron tonalidades del color blanco, lo cual permite apreciar que se cosecharon al tiempo correcto dado que en caso de que después de unos días de aparecer la inflorescencia esta se torna amarilla o por el contrario si recibe luz solar directa por mucho tiempo puede tornarse de color morado (El Huerto, 2014). Se observa que la mayoría de las variedades presentaron un color blanco siendo atractivo al consumidor lo cual podría facilitar su venta en mercados locales como internacionales.

Tabla 13.*Coloración de las pellas*

Color	Porcentaje	Tratamientos
Muy Blanco	25%	AX3103, Rocky
Blanco	50%	Bodilis, AX3077, Skywalker, EMCF933
Crema	25%	AX3098, Summer White

Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Diámetro ecuatorial de la pella

El análisis de varianza de la pella ubicado en la (Tabla 14.) muestra una diferencia significativa entre los cultivares con p valor de 0.0018 y con un coeficiente de variación de 3.97%. Se realizó la prueba Tukey para identificar que cultivares cuentan con dicha diferencia hallada.

Tabla 14.

Análisis de varianza de la variable diámetro ecuatorial de la pella

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	p-valor
Bloques	0.33	2	0.17	0.33	0.7221
Cultivares	22.00	7	3.14	6.29	0.0018
Error	7.00	14	0.50		
Total	29.33	23			

Fuente: Elaboración propia

El test de Tukey agrupó los cultivares en 3 grupos estadísticamente diferentes, obteniendo que el grupo con mayor diámetro de pella se compone por las variedades EMCF 933 y Skywalker.

Tabla 15.

Prueba de tukey diámetro ecuatorial de las pellas

CULTIVARES	Medias	Rangos
EMCF 933	19.67	A
Skywalker	19.00	A B
Bodilis	18.00	A B C
AX3103	17.67	A B C
Summer White	17.33	B C
Rocky	17.33	B C
AX3098	17.00	B C
AX3077	16.67	C

Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Textura de la pella

Al momento de revisar la textura de las pellas, se reportó que los cultivares Bodilis, Rocky, EMCF933 y Skywalker poseen una textura lisa como se muestra en la (Tabla 16.) La cual según Campoverde & Granda (2021) es mucho más atractiva para la comercialización por otro lado las variedades AX3103, AX3098 y AX3077 se reportaron como ligeramente lisas, finalmente la variedad Summer White presentó una textura áspera al tacto.

Tabla 16.

Textura de la pella

Textura	Porcentaje (%)	Tratamientos
Lisa	50%	Bodilis, Rocky, EMCF933, Skywalker
Ligeramente Lisa	37.5%	AX3103, AX3098, AX3077
Áspera	12.5%	Summer White

Fuente: Elaboración propia

3.1.7. Compactación de la Pella

Se identificó que la compactación de la pella de los cultivares AX3103, Bodilis, Rocky, AX3098, EMCF933, AX3077 y Skywalker obtuvo un buen nivel de compactación, esto se considera favorable debido a que en el mercado agrícola se aprecian más las pellas compactas (Sánchez & Tafur, 2012), mientras que la variedad Summer White fue la única que presentó un menor nivel de compactación.

Tabla 17.*Compactación de la pella*

Compactación	Porcentaje	Tratamientos
Floja	0%	
Ligeramente compacta	12.5%	Summer White
Compacta	87.5%	AX3103, Bodilis, Rocky, AX3098, EMCF933, AX3077, Skywalker

Fuente: Elaboración propia

3.1.8. Presencia de plagas y enfermedades

No fue posible determinar la presencia de plagas en los cultivares de coliflor esto se debió a que las plántulas que fueron trasplantadas estuvieron saludables, por el adecuado manejo de productos preventivos como curativos desde el semillero hasta la etapa final de la cosecha como se detalla en la (Tabla 6.).

Se evidencio la presencia de enfermedades en el cultivar Denova que fue atacada desde el semillero por *Pythium sp.* esto se debió que las plantas al momento de ser trasplantadas presentaban mas de 2 hojas verdaderas, dicho cultivar presento susceptibilidad a dicha enfermedad lo cual causo la muerte de las plantas.

3.1.9. Días a la cosecha

Mediante el análisis de varianza (Tabla 18.) se establecieron diferencias estadísticas altamente significativas para cada cultivar con p valor de 0.0001 y con un coeficiente de variación de 2.18%.

Tabla 18.*Análisis de varianza de la variable días a la cosecha*

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	p-valor
Bloques	0.33	2	0.17	0.05	0.9511
Cultivares	5394.67	7	770.67	232.86	< 0.0001
Error	46.33	14	3.31		
Total	5441.33	23			

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha de las pellas, se registraron cinco rangos de significación bien definidos (Tabla 19.) El cultivar más precoz para su cosecha fue Summer White con tan solo 58 días, adicionalmente se reportó que las variedades que más tardaron en alcanzar el nivel de madurez necesario para la cosecha fueron Bodilis y el Skywalker con 104 días transcurridos desde el trasplante.

Tabla 19.*Prueba de Tukey días transcurridos hasta la cosecha*

CULTIVARES	Medias	Rangos
Summer White	58.33	A
AX3077	68.67	B
AX3103	74.33	C
Rocky	84.00	D
EMCF 933	86.33	D
AX3098	87.00	D
Skywalker	104.00	E
Bodilis	104.00	E

Fuente: Elaboración propia

3.1.10 Peso de la pella

El análisis de varianza del peso de la pella indica una diferencia significativa entre los cultivares, con un coeficiente de variación de 9.58% y p valor de 0.0001. Dado esto se realizó la prueba de Tukey.

Tabla 20.

Análisis de varianza de la variable peso de la pella

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	p-valor
Bloques	144051.58	2	72025.79	8.52	0.0038
Cultivares	2927134.96	7	418162.14	49.45	< 0.0001
Error	118380.42	14	8455.74		
Total	3189566.96	23			

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Tukey generó 4 grupos, donde el cultivares Skywalker obtuvo la mayor diferencia en comparación con los demás tratamientos seguido de la variedad Bodilis con una media de 1582.33 g y 13000 g respectivamente. Según Interempresas (2018) menciona que la pella es grande cuando va desde los 1.000 a 1.500 g, mediana de 800 a 1.000 g y pequeña de 600 a 800 g, sin embargo, en el mercado local como internacional el peso ideal para su comercialización va desde los 550g hasta 700 g.

Tabla 21.

Prueba de Tukey peso de la pella

CULTIVARES	Medias	Rangos
Skywalker	1582.33	A
Bodilis	1300.00	B
EMCF 933	1229.00	B
AX3098	942.00	C
AX3103	756.00	C D
Rocky	701.33	C D
AX3077	662.00	D
Summer White	509.67	D

Fuente: Elaboración propia

3.1.11 Rendimiento

El análisis de varianza (Tabla 22.), estableció diferencias estadísticamente significativas para cada cultivar. El valor de p fue de 0.0003 y un coeficiente de variación de 19.9%.

Tabla 22.
Análisis de varianza de la variable rendimiento

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	p-valor
Bloques	275.57	2	137.78	4.28	0.0354
Cultivares	2053.83	7	293.40	9.12	0.0003
Error	450.43	14	32.17		
Total	2779.83	23			

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para cada cultivar en la evaluación del rendimiento, se evidenció una diferencia significativa generándose cuatro grupos estadísticamente similares, obteniendo que los cultivares dentro del grupo con mayor rendimiento son Skywalker con una media de 45.20 Tn/ha en primer lugar y el cultivar con menor rendimiento Summer White con una media 14.57 Tn/ha. Según Mula (2012) menciona que para el cultivo de coliflor en variedades tempranas el rendimiento es de 17 Tn/ha y para variedades tardías de 23 Tn/ha. El rendimiento obtenido se dió por las condiciones ambientales del Barrio Molino Pata, cantón Pujilí provincia de Cotopaxi.

Tabla 23.*Prueba de Tukey rendimiento de la coliflor*

CULTIVARES	Medias	Rangos
Skywalker	45.20	A
Bodilis	37.17	A B
AX3077	31.47	A B C
EMCF 933	30.93	A B C
AX3098	26.93	B C D
AX3103	21.60	B C D
Rocky	20.03	C D
Summer White	14.57	D

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se evaluaron las características de adaptabilidad de nueve cultivares de coliflor en el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi donde se obtuvo que el cultivar de estudio con las mejores características fue Skywalker con mejor peso de las pellas, mayor cobertura de la pella, buen color de la pella, excelente compactación y por ende mayor rendimiento.
- Se evaluaron las características agronómicas de nueve cultivares lo cual el cultivar Skywalker se adaptó perfectamente a la zona de estudio, no obstante, es un cultivar tardío lo cual su tiempo de cosecha se alarga, sin embargo, existió cultivares con menor tiempo de cosecha como el cultivar Summer White, pero con pellas de menor peso, pero aceptadas en el mercado nacional como internacional.
- El cultivar con mayor potencial productivo seleccionado para este estudio fue el cultivar Skywalker, siendo que esta se desarrolló de forma superior a las otras variedades cultivadas.
- Finalmente, en el análisis de los rendimientos de los nueve cultivares de coliflor se demostró que el tratamiento con mejor rendimiento fue Skywalker 45.22 Tn/ha seguido de la variedad BODILIS con un rendimiento de 37.17 Tn/ha.

4.2. Recomendaciones

- Una alternativa para los agricultores de coliflor del Barrio Molino Pata, provincia de Cotopaxi es utilizar el cultivar Skywalker (H9), por cuanto fue el mejor cultivar que se adaptó a dicha zona por las condiciones climáticas que

posee, reportando buen desarrollo de las plantas, pellas bien compactas, buena cobertura para la pella, mayor tamaño de pellas y mejor rendimiento por Ha.

- Seguir probando el comportamiento agronómico de los cultivares Skywalker y Bodilis en las condiciones ambientales de otra zona de estudio, con el objetivo de conocer si los cultivares Skywalker y Bodilis se puede adaptar a otras zonas que se dediquen al cultivo de coliflor y obtener el mayor rendimiento posible.

- Implementar ensayos posteriores del cultivar Skywalker en la aplicación de fertilizantes en diferentes dosis, sistemas y métodos de riego, aplicación de hormonas, entre otros con el propósito de crear nuevas alternativas para el cultivo, mejorar el rendimiento y mayor rentabilidad para los agricultores.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado, B. (2021). *Extracto de algas marinas en el rendimiento y calidad de Coliflor (Brassica oleracea L. var. Botrytis) cv. Nevada* [Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4976>
- Bautista, A., Enríquez, J., Velasco, V., & Rodríguez, G. (2020). Enraizado de brotes in vitro y aclimatación de plantas de Agave potatorum Zucc. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 7(3). <https://doi.org/10.19136/ERA.A7N3.2618>
- Bhattacharjee, P., & Singhal, R. (2018). Broccoli and Cauliflower: Production, Quality, and Processing. In *Handbook of Vegetables and Vegetable Processing: Vol. II* (Second, pp. 535–558).
- Calle, W. (2011). *Respuesta de la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) con tres tipos de abonos orgánicos*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Campoverde, P., & Granda, K. (2021). *Efecto de la aplicación de Chlorella spp. en la producción de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis)*. Universidad Nacional de Loja.
- Cevallos, D. (2015). *Las condiciones de la vía de acceso al barrio La Gloria hasta la comunidad de Cuturiví Chico, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, y su incidencia en el desarrollo socio-económico de los habitantes del sector* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/18623>
- Cevallos, G. (2013). *Influencia de dos medios de cultivo en la productividad de tres cultivares de coliflor (Brassica Oleracea, L) de colores (Sunset, Verde Trevi Y Grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, a 2.450 m.s.n.m. el Quinche–Pichincha 2013*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Chamorro, M. (2018). *Adaptación de tres variedades de coliflor (Brassica oleracea, L), bajo condiciones agroecológicas de cultivo, en el Sector la Purificación, Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi, 2017*.
- Condori, W. (2019). *Impacto del abonamiento orgánico con niveles de compost y ácidos húmicos en el rendimiento de pellas de coliflor (Brassica oleracea L. Var. botrytis) CV. “Bola de Nieve”*. [Universidad Nacional de San Agustín de

Arequipa]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9312>

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

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

El Huerto. (2014). Fisiopatologías de la Coliflor y Coliflor Romanesco Debidas a Cambios Climáticos. Grupo Cooperativo Cajamar.

Encarnación, I. (2014). *Introducción de cultivares híbridos de coliflor (Brassica oleracea var. Botrytis), en condiciones edafoclimaticas de Cayhuayna, Huanuco 2019* (Vol. 7, Issue 2).

Encarnación, I., & Briceño, H. (2020). *Introducción de cultivares híbridas de coliflor (Brassica oleracea var. Botrytis), en condiciones edafoclimaticas de Cayhuayna* [Universidad Nacional Hermilio Valdizan Huánuco].
<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6154/TAG00858E56.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gómez, R. (2007). *Respuesta de la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) a la aplicación de tres fuentes y cuatro niveles de abonos orgánicos en Quiroga – Imbabura*. Universidad Tecnica del Norte.

Guamán, L. (2013). *Introducción y evaluación del comportamiento de seis híbridos de coliflor (Brassica oleracea), con fines de rentabilidad, cantón Pillaro provincia de Tungurahua*.

Ilbay, J. (2009). *Estudio bioagronómico de 16 cultivares de coliflor (Brassica oleracea L. Var. Botrytis)* (Vol. 53, Issue 9).

Infoagro. (2006). *Hortalizas: El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote (Boniato, Batata), Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate y Zanahoria*. Infoagro.

Interempresas (2018). Coliflor y el brócoli. Posrecolección y comercialización de las hortalizas. pdf.

- Izurieta, C., & Illapa, V. (2019). *Estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de ensaladas de vegetales pre-cocidos empacados al vacío en la parroquia Columbe* [Universidad Nacional de Chimborazo, 2019]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5536>
- Jaramillo, J., & Díaz, C. (2006). El Cultivo de las Crucíferas. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*, 1–176.
- Limongelli, J. (2009). *El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial* (Primera). Hemisferio Sur.
- Linardelli, C., Soto, J., & Velasco, B. (2018). *Coliflor, repollo y brócoli Cauliflower, cabbage and broccoli*. Universidad Nacional de Cuyo.
- Mula, J. (2012). Rendimiento y producción de los principales cultivos. Madrid. España.
- Oñate, E. (2014). *Respuesta agronómica del cultivo de coliflor (Brassica oleracea var. skywalker) a la aplicación de biofertilizante*. Universidad Técnica de Ambato.
- Pinto, V. (2013). *Obtención de plántulas de coliflor (Brassica oleracea var . Botrytis) a través de activadores ecológicos*. Universidad Técnica de Ambato.
- Rojas, F., & Cárcamo, V. (2017). *Comportamiento de un cultivar de coliflor var. incline (Brassica oleracea var Botrytis) a la aplicación de cuatro productos agroecológicos* [Universidad Adventista de Chile]. <http://bibliorepositorio.unach.cl/handle/BibUnACh/1510>
- Sánchez, V., & Tafur, G. (2012). Estudio de Adaptabilidad de Tres Híbridos de Coliflor, bajo condiciones orgánicas. *UPS*.
- Sergi, A. (2022). Una coliflor dubtosa per a l'arxiduchessa i els petards incògnits per a la reina Maria Cristina. *Sot de l'Aubó, El*, 79, 12–23. <https://raco.cat/index.php/SotAubo/article/view/399513>
- Singh, B. K., Singh, B., & Singh, P. M. (2018). Breeding Cauliflower: A Review. *International Journal of Vegetable Science*, 24(1), 58–84. <https://doi.org/10.1080/19315260.2017.1354242>

UPOV. (2018). Coliflor: Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad, pdf.

Anexos

Anexo. 1

Análisis de la muestra de suelo

INFORMACION DE LA MUESTRA						
Tipo de Muestra:	suelo	Fecha de ensayo:	del 7 de marzo al 24 de marzo			
Fecha de toma de muestra:	7/3/2022	Dirección de la muestra:	Panecillo/yanayacu/Quero			
Fecha de recepción en:	7/3/2022	ID. Lab	14.12022			
Cultivo anterior		Cultivo actual:	maíz			
Observaciones:	Muestra tomada por el cliente					
RESULTADOS						
Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	maíz	Técnica analítica
maíz	K	Ac.Am	1,3	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	12,6	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	3,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	3,0	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,8		Ligeram. Alcalino	Potenciométrico
	M.O.	W-B	2,5	%	bajo	Gravimétrico
	C.E	H2O 1:2,5	0,236	umhos/cm	No salino	Conductimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	21,0	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	23,0	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural franco arenoso		arena %	70	bouyoucus
				lima %	28	
				arcilla %	2	
	B	Fos-Ca		ppm		Colorimétrico
	Cl	H2O 1:1		ppm		
	S	Fos-Ca		ppm		Turbidimétrico
	N-NH4	Olsen/azul indafenal		ppm		Colorimétrico
	Ca/Mg	calculo	3,7	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	2,6	meq/100g	Optimo	N/A
(Ca+Mg)/K	calculo	12,3	meq/100g	Optimo	N/A	
Sat. De bases	Cálculo					

Anexo 2.

Color de la pella de coliflor

Textura	Valor
Muy blanco	1
Blanco	2
Crema	3

Anexo 3.

Tipo de textura de la pella

Textura	Valor	Descripción
Lisa	1	No poseen irregularidades en su superficie.
Ligeramente lisa	2	Posee bajas irregularidades en su superficie.
Áspera	3	Se ven y sienten con topes, que no puedes pasar la mano tan fácil.

Anexo 4.

Tipo de compactación de la pella

Características	Puntaje
Floja	1
Ligeramente compacta	2
Compacta	3

Anexo. 5

Preparación del terreno



Anexo. 6

Cultivar AX3103



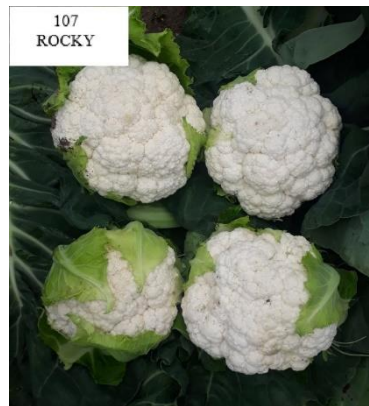
Anexo. 7

Cultivar AX3098



Anexo. 8

Cultivar Rocky



Anexo. 9

Cultivar AX3077



Anexo. 10

Cultivar EMCF933



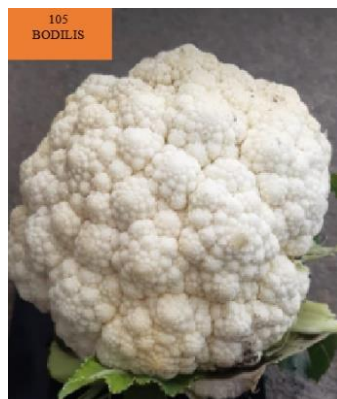
Anexo. 11

Cultivar Skywalker



Anexo. 12

Cultivar Bodilis



Anexo. 13

Cultivar Summer White



Anexo. 14

Trasplante de los cultivares



Anexo. 15

Rotulación de los cultivares



Anexo. 16

Aporque de los cultivares



Anexo. 17

Pesado de las pellas



Anexo. 18

Análisis de varianza para la variable porcentaje de prendimiento

% DE PRENDIMIENTO

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
% DE PRENDIMIENTO	27	0,29	0,00	9,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	441,34	10	44,13	0,66	0,7427
BLOQUES	15,80	2	7,90	0,12	0,8890
CULTIVARES	425,54	8	53,19	0,80	0,6129
Error	1066,48	16	66,65		
Total	1507,82	26			

Anexo. 19

Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 30 días

ALTURA A LOS 30 DIAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA A LOS 30 DIAS	27	0,86	0,77	9,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	251,56	10	25,16	9,68	<0,0001
BLOQUES	10,52	2	5,26	2,02	0,1648
CULTIVARES	241,04	8	30,13	11,59	<0,0001
Error	41,59	16	2,60		
Total	293,15	26			

Anexo. 20

Análisis de varianza para la variable altura de la planta a la cosecha

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA A LA COSECHA	24	0,83	0,71	9,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1520,51	9	168,95	7,41	0,0005
BLOQUES	10,74	2	5,37	0,24	0,7932
CULTIVARES	1509,77	7	215,68	9,46	0,0002
Error	319,26	14	22,80		
Total	1839,78	23			

Anexo. 21

Análisis de varianza para la variable diámetro de la pella

DIAMETRO DE LA PELLA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAMETRO DE LA PELLA	24	0,76	0,61	3,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22,33	9	2,48	4,96	0,0040
BLOQUES	0,33	2	0,17	0,33	0,7221
CULTIVARES	22,00	7	3,14	6,29	0,0018
Error	7,00	14	0,50		
Total	29,33	23			

Anexo. 22

Análisis de varianza para la variable días a la cosecha

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS A LA COSECHA	24	0,99	0,99	2,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5395,00	9	599,44	181,13	<0,0001
BLOQUES	0,33	2	0,17	0,05	0,9511
CULTIVARES	5394,67	7	770,67	232,86	<0,0001
Error	46,33	14	3,31		
Total	5441,33	23			

Anexo. 23

Análisis de varianza para la variable peso de la pella

PESO DE LA PELLA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO DE LA PELLA	24	0,96	0,94	9,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3071186,54	9	341242,95	40,36	<0,0001
BLOQUES	144051,58	2	72025,79	8,52	0,0038
CULTIVARES	2927134,96	7	418162,14	49,45	<0,0001
Error	118380,42	14	8455,74		
Total	3189566,96	23			

Anexo. 24

Análisis de varianza para la variable rendimiento

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO	24	0,84	0,73	19,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2329,39	9	258,82	8,04	0,0003
BLOQUES	275,57	2	137,78	4,28	0,0354
CULTIVARES	2053,83	7	293,40	9,12	0,0003
Error	450,43	14	32,17		
Total	2779,83	23			