



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR
(*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agrónoma.

Autora:
Martínez Toaquiza Joselyn Fernanda

Tutor:
Rivera Moreno Marco Antonio

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Martínez Toaquiza Joselyn Fernanda con cédula de ciudadanía No. 055062589-1 Declaró ser la autora del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR (BRASSICA OLERACEA VAR. BOTRYTIS) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI”**, siendo el Ingeniero Mg. Rivera Moreno Marco Antonio, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 21 de febrero del 2024



Joselyn Fernanda Martínez Toaquiza
CC: 0550625891
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MARTINEZ TOAQUIZA JOSELYN FERNANDA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550625891** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR (BRASSICA OLERACEA VAR. BOTRYTIS) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo 2023

Tutor: Ing. Rivera Moreno Marco Antonio Mg.

Tema: “**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR (BRASSICA OLERACEA VAR. BOTRYTIS) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI**”.

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de febrero del 2024.



Joselyn Fernanda Martínez Toaquiza

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Brotritys*) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI”, de Martínez Toaquiza Joselyn Fernanda, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 21 de febrero del 2024



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.
C.C: 0501518955
DOCENTE TUTOR

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Martínez Toaquiza Joselyn Fernanda, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Botritys*) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI.”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de enero del 2024



Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.

CC: 1801902907

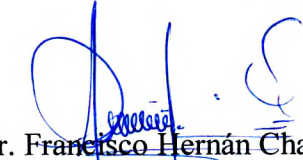
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Toapanta Gallegos Diana Elizabeth.

CC: 1002749800

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Agr. Francisco Hernán Chancusig Mg.

CC: 0501883920

LECTOR 2 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud, vida y fuerza a nunca darme por vencida en el camino de mis momentos más difíciles, a mis padres Luis Martínez y María Hortencia Toaquiza quienes me dieron la vida y nunca dejaron de creer en mí, me apoyaron en todos los momentos que necesite de ellos, gracias de corazón por sus palabras de aliento y así culminar con mis estudios, a mis hermanos mayores Sonia, Franklin, Eduardo y mi hermano menor Alexander que siempre me aconsejaron y me enseñaron a no rendirme y dar todo de mi para alcanzar mi meta.

Agradezco a la empresa Semillas Capelo en especial al Ingeniero Nelson Mazón por proporcionarme los cultivos para el desarrollo de mi investigación.

Agradezco también a mi amiga Jessica, con quien inicié esta vida universitaria, por el apoyo, por la ayuda que siempre me brindó y su amistad.

Joselyn Martínez

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi querida familia quienes fueron motivo de inspiración y me acompañaron durante toda mi carrera universitaria por el gran apoyo que me brindan, el valioso amor que me dan, gracias de todo corazón.

Se lo dedico a Dios por no dejar que me rinda durante el camino y bendecirme con salud y trabajo, por cuidar de toda mi familia que son mi fuente de inspiración.

Dedico también en honor a mi persona por continuar con una sonrisa en los momentos más difíciles, por mostrarme valiente y seguir adelante a pesar de las adversidades que se han presentado el transcurso de mi vida, agradecida con Dios y la Virgencita del Quinche, por darme una mentalidad llena de positivismo cada día y darme el honor de la victoria llenó de alegría, salud y fuerza.

Joselyn Martínez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Botritys*) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI.

Autor:

Joselyn Fernanda Martínez Toaquiza

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el barrio Anchilivi, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, para evaluar la adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botritys*). Los cultivares fueron proporcionadas por la empresa “Semillas Capelo”, los fueron AX3098, EM944, EM977, Skywalker y Bodilis que es el testigo, se establecieron cuatro repeticiones, dando como resultado 20 unidades experimentales, cada unidad experimental midió 10 m², con un área total de 299 m², se utilizó un DBCA con las variables en estudio y la prueba de Tukey al 5% con los factores que presentaron significancia orgánica. La metodología tubo enfoque cuantitativo, los resultados que se registraron cuantitativamente, (diámetro ecuatorial, altura, peso, rechazo % de prendimiento, días a la cosecha) y cualitativas (forma, color, compactación, envoltura, uniformidad y tolerancia a plagas y enfermedades). El cultivar con mejor resultado fue AX3098 en la variable altura a los 60 días (36,5 cm) y tolerancia a plagas y enfermedades evaluado en una escala de 4 igual a (síntomas leves) y el cultivar EM944 tiene los mejores resultados en cuanto a las variables diámetro de la pella (17,5 cm), peso de la pella (486,25g), rechazo (136.25 g), compacidad de la pella en una escala de 5 (ligeramente compacta), con el mayor rendimiento (3161 kg/ha) y requiere de 76 días para ser cosechado. El cultivar EM944 fue el que mejor se adaptó al barrio Anchilivi, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.

Palabras clave: coliflor, cultivares, rendimiento.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

THEME: “EVALUATION OF THE ADAPTATION OF FIVE CROPS OF CABBAGE SEEDS (*Brassica oleracea* var. *Botritys*) IN THE ANCHILIVI NEIGHBORHOOD, SALCEDO, COTOPAXI”

Author:
Joselyn Fernanda Martínez Toaquiza

ABSTRACT

This research was carried out in the Anchilivi neighborhood, Canton Salcedo, Cotopaxi Province, to evaluate the adaptation of five cultivars of cauliflower (*Brassica oleracea* var. *Botritys*). The cultivars were provided by the company "Semillas Capelo", those were AX3098, EM944, EM977, Skywalker and Bodilis which is the control, four replications were established, resulting in 20 experimental units, each experimental unit measured 10 m², with a total area of 299 m², a DBCA was used with the variables under study and the Tukey test at 5% with the factors that presented organic significance. The methodology used was quantitative, the results were recorded quantitatively (equatorial diameter, height, weight, rejection % yield, days to harvest) and qualitatively (shape, color, compactness, envelope, uniformity and tolerance to pests and diseases). The cultivar with the best result was AX3098 in the variable height at 60 days (36.5 cm) and tolerance to pests and diseases evaluated on a scale of 4 equal to (symptoms) and the cultivar EM944 has the best results in terms of the variables diameter of the pellet (17.5 cm), weight of the pellet (486.25g), rejection (136. 25 g), pellet compactness on a scale of 5 (slightly compact), with the highest yield (3161 kg/ha) and required 76 days to harvest. Cultivar EM944 was best adapted the Anchilivi neighborhood, Canton Salcedo, Cotopaxi Province.

Keywords: cauliflower, cultivars, yield.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
<i>DEDICATORIA</i>	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	4
3.1 Beneficiarios directos.....	4
3.2 Beneficiarios indirectos.....	4
4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
5. OBJETIVOS.....	6
5.1 Objetivo General.....	6
5.2 Objetivo Específicos.....	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETOS PLANTEADOS.....	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
7.1 Origen de la coliflor.....	8
7.1.1 Importancia.....	8
7.2 Etapas fenológicas de Coliflor.....	8
7.3 Clasificación taxonómica.....	9
7.4 Composición nutricional.....	9
7.5 Descripción Morfológica.....	10
7.5.1 Planta.....	10
7.5.2 Sistema Radicular.....	10
7.5.3 Tallo.....	10

7.5.4 Hojas	10
7.5.5 Flores e inflorescencias	11
7.5.6 Pella.....	11
7.5.7 Fruto y semilla.....	11
7.6 Requerimientos del cultivo.....	11
7.7 Etapas fenológicas.....	13
7.8 Etapas fisiológicas de coliflor	14
7.9 Preparación del suelo	15
7.9.1 Análisis de suelo	15
7.9.2 Semillero	15
7.9.3 Trasplante de surco.....	16
7.10 Prácticas culturales	16
7.10.1 Deshierbe.....	16
7.10.2 Control de maleza.....	16
7.10.3 Riego	16
7.10.4 Fertilización.....	17
7.11 Calidad en coliflor.....	17
7.11.1 Calidad de las pellas.....	17
7.12 Variedad de coliflor.....	18
7.13 Cultivares de ciclo corto.....	19
7.14 Cultivares de ciclo medio.....	19
7.15 Cultivares de ciclo largo.....	19
7.16 Cultivares de ciclo extralargo.....	19
7.17 Híbridos.....	20
7.18 Adaptación de variedades.....	22
7.19 Principales Plagas en el cultivo de Coliflor.....	22
7.19.1 Orugas de la col (Pieris brassicae).	22
7.19.2 Pulgones	22
7.19.3 Limacos	22
7.19.4 Mosca blanca de las crucíferas (Aleyrodes proletella).....	22

7.19.5 Insectos del suelo	23
7.20 Principales Enfermedades del cultivo de Coliflor.....	23
7.20.1 Mildiu (<i>Plasmopara brassicae</i>).....	23
7.20.2 Botrytis (<i>Botrytis cynerea</i>).....	23
7.20.3 La palomilla dorso de diamante (PDD) (<i>Plutella xylostella L.</i>).....	23
7.20.4 Podredumbre Seca (<i>Phoma lingam</i>).....	24
7.20.5 Bacterosis de la coliflor (Género <i>Pseudomonas</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> , <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>).....	24
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
9.1 Características del lugar.....	25
9.1.1 Características del área de investigación.....	25
9.1.2 Condiciones meteorológicas de la zona de estudio.....	25
9.2 Tipos de investigación.....	26
9.2.1 Cuantitativa.....	26
9.2.2 Experimental.....	26
9.3 Métodos de investigación.....	27
9.3.1 Científico.....	27
9.3.2 Nivel Exploratorio.....	27
9.4 Técnica de Investigación.....	27
9.4.1 Observación Científica.....	27
9.4.2 Registro de datos.....	27
9.5 Materiales y equipos.....	27
10 HIPÓTESIS.....	28
10.1 Hipótesis Alternativa.....	28
10.2 Hipótesis nula.....	28
10.3 Operacionalización de variedades.....	28
10.4 Variedades en estudio.....	29
10.4.1 Porcentaje de prendimiento.....	29
10.4.2 Altura de la planta.....	29

10.4.3 Tolerancia a enfermedades y plagas (escala de 5 -1)	29
10.4.4 Uniformidad (escala de 5-2).....	30
10.4.5 Días a la cosecha.	30
10.4.6 Diámetro ecuatorial de la pella (cm).	30
10.4.7 Peso (g).....	31
10.4.7 Rechazo (g).	31
10.4.8 Forma de la pella.	31
10.4.9 Compacidad de la pella.	31
10.4.10 Envoltura.....	32
10.4.11 Color de la inflorescencia.....	33
10.4.12 Rendimiento de la cosecha.....	33
10.5 Factores de estudio	33
10.5.1 Cultivares	33
10.5.2 Tratamientos del ensayo experimental.....	34
10.5.3 Diseño experimental.....	34
10.5.4 Características del ensayo	34
10.6 Análisis estadístico.....	35
10.6.1 Diseño del esquema de ADEVA.....	35
10.7 Procedimiento de la investigación.....	36
10.7.1 Planificación.....	36
10.7.2 Preparación del suelo	36
10.7.3 Implementación del DBCA.....	36
10.7.4 Trasplante.....	36
10.7.5 Labores culturales	36
10.7.6 Riego	36
10.7.7 Fertilización.....	36
10.8 Control de plagas y enfermedades.....	38
10.8.1 Control fitosanitario.	38
10.9 Cosecha	39

11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
11.1	Prendimiento del cultivo	39
11.2	Altura de planta	41
11.3	Altura de la planta a la cosecha	44
11.4	Tolerancia a plagas y enfermedades escala (escala 5-1)	46
11.5	Uniformidad (escala 5-2)	49
11.6	Días a la cosecha	50
11.7	Diámetro ecuatorial (cm) de la pella	53
11.8	Peso de la pella.....	54
11.9	Rechazo de la pella.....	56
11.10	Forma de la pella.....	58
11.11	Compactación de la pella	60
11.12	Envoltura de la pella.....	62
11.13	Color de la pella	64
11.14	Rendimiento	65
11.15	Costo beneficio.....	67
11.16	Costo beneficio de la investigación implementada	68
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	68
11.1	Impactos sociales.....	68
11.2	Impactos ambientales.....	69
11.3	Impacto económico.....	69
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
12.1	Conclusiones	70
12.2	Recomendaciones.....	70
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	72
14.	ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	7
Tabla 2: Etapas fenológicas de la coliflor	9
Tabla 3: Clasificación taxonómica de la coliflor.....	9
Tabla 4: Composición nutricional	10
Tabla 5: Variedades de Coliflor (Brassica oleracea var. Botrytis)	20
Tabla 6: Características de híbridos.....	21
Tabla 7: Condiciones meteorológicas	26
Tabla 8: Materiales y equipos.....	27
Tabla 9: Operacionalización de variables.....	28
Tabla 10: Escala Tolerancia a enfermedades y plagas	29
Tabla 11: Uniformidad- escala	30
Tabla 12: Días a la cosecha	30
Tabla 13: Forma de la pella	31
Tabla 14: Compacidad de la pella	32
Tabla 15: Envoltura	32
Tabla 16: Color de la pella de coliflor.....	33
Tabla 17: Factor en Estudio.....	33
Tabla 18: Tratamientos del ensayo experimental	34
Tabla 19: Características del ensayo	34
Tabla 20: Esquema del ADEVA	35
Tabla 21: Aplicación de fertilizantes.....	37
Tabla 22: Fertilización aplicada para el cultivo de coliflor	38
Tabla 23: Análisis de varianza porcentaje de prendimiento.....	39
Tabla 24: Medias de la variable porcentaje de prendimiento.....	40
Tabla 25: Análisis de varianza de la variable altura de planta a los 30, 45 y 60 días.	42
Tabla 26: Prueba Tukey al 5% de la variable altura de planta a los 30,45 y 60 días.	42

Tabla 27: Análisis de la variable altura de la planta a la cosecha.	44
Tabla 28: Medias matemáticas variable altura de planta a la cosecha.	45
Tabla 29: Análisis de la escala de tolerancia a plagas y enfermedades.....	46
Tabla 30: Prueba Tukey al 5% para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.....	46
Tabla 31: Análisis de escala de uniformidad.....	49
Tabla 32: Medias de la variable uniformidad.....	49
Tabla 33: Análisis de varianza para la variación de días a la cosecha.	51
Tabla 34: Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha.	51
Tabla 35: Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de la pella.	53
Tabla 36: Medias de la variable diámetro ecuatorial de la pella.	53
Tabla 37: Análisis de varianza para la varianza peso de la pella (g).....	55
Tabla 38: Medias de la variable peso de pella.....	55
Tabla 39: Análisis de varianza de la variable de rechazo (g).	57
Tabla 40: Medias matemáticas de la variable rechazo de pella.....	57
Tabla 41: Análisis de la forma de la pella.	58
Tabla 42: Medias matemáticas variable forma de pella.	59
Tabla 43: Análisis de varianza de la variable compactación de la pella.	60
Tabla 44: Medias matemáticas variable compactación.	61
Tabla 45: Análisis de envoltura de pella.	62
Tabla 46: Medias matemáticas de la variable envoltura de pella.	63
Tabla 47: Color de pella.	64
Tabla 48: Análisis de varianza de rendimiento.	65
Tabla 49: Prueba de Tukey al 5% de la variable rendimiento kg/ha.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fenología de la coliflor	15
Figura 2: Características del lugar.	25
Figura 3: Medias para la variable de porcentaje de prendimiento.....	41
Figura 4: Variable altura de planta a los 30 días, 45 y 60 días.....	43
Figura 5: Prueba Tukey al 5% de la variable altura a la cosecha.	45
Figura 6: Prueba Tukey para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.....	48
Figura 7: Medias matemáticas de la variable Uniforme.....	50
Figura 8: Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha.	52
Figura 9: Medias matemáticas variable diámetro ecuatorial de la pella.....	54
Figura 10: Medias matemáticas variable Peso de la pella (g).	56
Figura 11: Medias matemáticas variable rechazo (gramos).	58
Figura 12: Medias matemáticas variable de la variable forma de pella.	59
Figura 13: Medias matemáticas de la variable compactación pella.	61
Figura 14: Media matemática en la variable envoltura de la pella.....	63
Figura 15: Prueba Tukey al 5% en la variable rendimiento.	66
Figura 16: Costo beneficio.	68

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: Rendimiento por variedad.....	67
Anexo 2: Aval de traducción.....	75
Anexo 3: Preparación del suelo para su debido trasplante de coliflor.....	76
Anexo 4: Implantación de diseño de bloques completamente al azar (DBCA).....	77
Anexo 5: Croquis del ensayo.....	77
Anexo 6: Trasplante de los cinco cultivares de coliflor.....	78
Anexo 7: Riego por aspersión.....	78
Anexo 8: Rotulación de tratamientos.....	79
Anexo 9: Deshierbe y fertilización.....	79
Anexo 10: Monitoreo de plagas y Enfermedades.....	80
Anexo 11: Cosecha de las variedades.....	81
Anexo 12: Cultivar AX3098.....	81
Anexo 13: Cultivar Bodilis.....	82
Anexo 14: Cultivar EM944.....	82
Anexo 15: Cultivar EM977.....	83
Anexo 16: Cultivar Skywalker.....	83
Anexo 17: Toma de datos de las variedades de estudio.....	84
Anexo 18: Tabla de color Munsell.....	85
Anexo 19: Cultivo de coliflor.....	85
Anexo 20: Costos de investigación.....	86
Anexo 21: Altura de planta 15, 30, 45 y 60 días.....	87
Anexo 22: Tolerancia a plagas y enfermedades.....	87
Anexo 23: Uniformidad.....	88
Anexo 24: Diámetro Ecuatorial.....	88
Anexo 25: Peso de la pella.....	89
Anexo 26: Rechazo de la pella.....	89

Anexo 27: Forma de la pella.....	90
Anexo 28: Envoltura de pella.	90
Anexo 29: Compactación de la pella.....	91
Anexo 29: Color de la pella.....	91
Anexo 30: Porcentaje de prendimiento.	92
Anexo 31: Rendimiento.....	92

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Título del proyecto.

EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE COLIFLOR (*BRASSICA OLERACEA VAR. BOTRYTIS*) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI.

Fecha de inicio

Noviembre 2022

Fecha de finalización

Marzo 2023

Lugar de ejecución:

Barrio Anchilivi, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Semillas Capelo.

Equipo de Trabajo:

Responsable del proyecto: Martínez Toaquiza Joselyn Fernanda

Tutor: Ing. M.Sc. Marco Antonio Rivera Moreno

Lector 1: Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.

Lector 2: Ing. Toapanta Gallegos Diana Elizabeth

Lector 3: Ing. Agr. Francisco Hernán Chancusig Mg.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Joselyn Fernanda Martínez Toaquiza

Teléfonos: 0978638813

Correo electrónico: joselyn.martinez5891@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura - Agricultura, silvicultura y pesca - producción agropecuaria

Línea de investigación:

Desarrollo soberanía y seguridad alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción agrícola sostenible; Tecnologías Aplicadas a la Agricultura

Línea de vinculación:

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano social.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Este proyecto de investigación se realiza con el objetivo de determinar la adaptabilidad de cinco cultivares de coliflor en el Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, con la finalidad de generar nuevos conocimientos a los agricultores de la zona quienes desconocen los diferentes características agronómicas que pueden ser potencialmente mejores en rendimiento, es por eso que esta investigación se realiza con el afán de mostrar a los agricultores interesados que deseen adquirir cultivares nuevos para que puedan generar el aumento de la diversidad del mismo cultivo e innovar el producto en el mercado, mostrando así los resultados visibles en el desarrollo del cultivar mejor calificado para ser producido por los pequeños agricultores de la zona, aumentando el rendimiento, la calidad y la economía Abarca, (2002).

Gracias a la necesidad de incrementar el rendimiento de la coliflor y mejorar la calidad del producto es importante evaluar nuevas variedades en cuanto a la adaptación, pues este proceso de aclimatación en una planta implica una respuesta favorable fisiológica y morfológicamente a las condiciones de la luz, temperatura, humedad, altitud, con las que nos encontramos en nuestro entorno, la elección de una variedad de coliflor que se adecue a las diferentes exigencias del mercado conlleva al éxito de los agricultores ya que garantizando un producto de calidad se llegara a consolidar un liderazgo comercial (Sánchez, 2022).

La investigación permitirá la elección del cultivar que mejor se adapte a la zona de estudio y a las condiciones climáticas permitiendo obtener pellas de excelente calidad y buen contenido nutricional; por lo general, es justo y necesario realizar las investigación para adquirir material vegetal que le genere seguridad y confianza al agricultor, he invertir en estos cultivares nuevos y asi innovar el mercado, presentando pellas de excelente calidad, y libre de productos químicos y asi promover el consumo de esta nutritiva hortaliza generando una excelente producción elevando los ingresos del agricultor, la base de la vida es la alimentación y por lo tanto la agricultura, es la importante base de alimentación (Sánchez, 2022).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

3.1 Beneficiarios directos.

Las personas beneficiadas son los pequeños agricultores del barrio Anchilivi, perteneciente al Cantón Salcedo, la investigación genera aportaciones con importantes resultados de interés en el ámbito económico y social, contribuyendo al conocimiento y productividad de las futuras investigaciones.

3.2 Beneficiarios indirectos.

El beneficiario indirecto la Universidad Técnica de Cotopaxi, la Carrera de Ingeniería Agronómica (392) de la mano del proyecto de Granos Andinos e integrantes de la empresa de Semillas Capelo en el ámbito bibliográfico, técnico y académico, para las distintas investigaciones futuras.

4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

El problema por el que atraviesan, es debido a la falta de estudios de nuevos cultivares con excelentes características genéticas y fisiológicas, lo más importante probadas en nuestra zona, se está cultivando híbridos de coliflor que ya no satisfacen con las necesidades del agricultor y del consumidor, esto pasa por no analizar previamente las condiciones de adaptación a las zonas, las condiciones climáticas, como temperatura, humedad, la altitud a la que se cultiva esta hortaliza, condiciones del suelo, horas luz, por lo que los resultados no son los esperados, causando grandes pérdidas al agricultor y la decepción para cultivar nuevas variedades de coliflor (Martínez.J.2024).

Además la incidencia de plagas y enfermedades en este cultivo ha afectado a los agricultores, ya que actualmente, los consumidores de coliflor se han vuelto más exigentes con la producción de coliflor de alta calidad, las pérdidas suelen superar el 50%, en crucíferas, quienes producen esta Hortaliza, han visto la necesidad de aplicar insecticidas, químicos y fertilizantes que son productos que presentan entre el 20 a 30% de los costos elevados de producción, mediante el uso continuo de estos elementos aumenta los costos de producción, mediante el uso de estos productos hacen que reduzca la calidad y la cantidad desnaturalizando la fertilidad del suelo. (Guamán, 2013, p.7)

Por estas cuestión es importante evaluar y determinar nuevos cultivares con mejor adaptabilidad, alto rendimiento y con un costo rentable para el agricultor, es importante saber el comportamiento de los cultivares de coliflor en distintas zonas, esto debido principalmente a los factores climáticos (bióticos y abióticos) de la zona geográfica, permitiendo minimizar las pérdidas en los cultivos y maximizar la calidad de producción, de este modo se logra conocer que cultivar es el adecuado para cada zona por lo que es necesario evaluar el comportamiento de estos cultivares bajo la mismo cuidado que todos. (Guamán, 2013, p.9)

5. OBJETIVOS.

5.1 Objetivo General.

Evaluar la adaptación de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea var. Botrytis*) en el barrio Anchilivi, Salcedo, Cotopaxi.

5.2 Objetivo Específicos.

- Evaluar las características agronómicas como color, textura y calidad de la inflorescencia de los cinco cultivares de coliflor.
- Seleccionar el cultivar con mayor potencial productivo para la zona de Anchilivi.
- Analizar los rendimientos de los cinco cultivares de coliflor en la zona de estudio.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETOS PLANTEADOS.

Tabla 1:

Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

OBJETIVO 1	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Evaluar las características agronómicas como color, textura y calidad de la inflorescencia de los cinco cultivares de coliflor.	Reconocimiento y limpieza de la zona de estudio.	Implementación de la investigación.	Cultivo. Libreta de campo, fotografías.
	Elaboración del diseño.		Tablas realizadas en Excel para diferenciar los resultados.
	Siembra de las cinco especies de coliflor.		
	Toma de datos cada 15 días para observar el cambio que reciba cada variedad.		
OBJETIVO 2	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Seleccionar el cultivar con mayor potencial productivo para la zona de Anchilivi.	Elaborar la tabulación de datos para observar los cambios que tiene mediante su ciclo.	Obtención del producto final. Medias en Excel.	Libreta de campo y fotografías.
OBJETIVO 3	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Analizar los rendimientos de los cinco cultivares de coliflor en la zona de estudio.	Realizar costos de producción.	Obtener el cultivar que mejor rendimiento tiene en el sitio de estudio.	Libreta de campo y fotografías. Tablas realizadas en Excel para diferenciar los resultados.
		El rendimiento que se generó de cada repetición.	

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1 Origen de la coliflor

Varios estudios han acreditado que la coliflor (*Brassica oleracea var. Botrytis*), se originaron en el Mediterráneo, aunque la evolución y selección de los distintos cultivares tuvo lugar en la especie fue derribada serie B oleácea fue domesticada, apuntan a la evolución como un brócoli primitivo. En un principio el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió en Francia, y apareció en Inglaterra en 1586. En los últimos 500 años, más o menos, se comenzó la selección buscando los tipos que hoy son más comunes: por un lado, hacia una gran inflorescencia terminal blanca muy densa (la pella), lo que originó las coliflores, y por otro hacia inflorescencias verdes menos compactas: los broculis. Finalmente, durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron su cultivo a todo el mundo. Coliflores tropicales: son capaces de producir pellas de calidad aceptable a temperaturas superiores a los 20° C Abarca, (2002).

7.1.1 Importancia

La coliflor “es una hortaliza anual que adquiere un elevado valor nutritivo de sus pellas, por su alto contenido de hidratos de carbono, proteínas, minerales (se muestra como un elemento indispensable en la dieta alimentaria) al consumir la coliflor”. (Pros, 1996, p.1)

Esta hortaliza 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” (Ecuaquímica, 2008, p.1).

La coliflor actualmente constituye “el 2.5% de la producción total de crucíferas a nivel de exportación, con una creciente demanda, al no tener otros países la posibilidad de ofrecer al mercado internacional su producción todo el año”. (Abarca, 2002, p.3)

7.2 Etapas fenológicas de Coliflor

A continuación, se da a conocer las etapas fenológicas de la coliflor, de conformidad como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 2:*Etapas fenológicas de la coliflor*

Días	Fases vegetativas
0-8	Emergencia: aparición de cotiledones y crecimiento radicular.
8-20	Germinación; aparición de las dos hojas verdaderas.
20-35	Establecimiento: reacción directa de las raíces entre la humedad y clima durante el trasplante, dos hojas.
35-45	Desarrollo vegetativo: aparición de 4 a 6 hojas alargadas.
45-50	Levantamiento de hojas internas: formación de la cubierta de la pella.
50-65	Formación de pella: aparición de una pequeña cabeza de color blanco.
65-85	Cosecha: maduración completa de la pella compacta.
85-90	Desvanecimiento y cambio de color marrón.

Fuente: Abarca, (2002)

7.3 Clasificación taxonómica.

De conformidad con, Rae et al, (2006), menciona que la clasificación taxonómica de la coliflor es:

Tabla 3:*Clasificación taxonómica de la coliflor*

Reino	Plantea
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Capparales
Familia	Brassicaceae
Género	Brassica
Especie	Brassica oleracea
Variedad	Itálica
Nombre Vulgar	Coliflor
Nombre Científico	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>

Fuente: Rae, (2006)

7.4 Composición nutricional

A continuación, se indica la composición nutricional de 100g de una porción fresca

comestible de coliflor.

Tabla 4:

Composición nutricional

COLIFLOR	
Valor nutritivo	Cantidad
Energía (kcal)	24
Proteína	2.0
Grasa (g)	0.2
Carbohidrato	4.9
Vitamina A (UI)	16
Fibra alimentaria	2.3

Fuente: Zamora, (2016)

7.5 Descripción Morfológica

7.5.1 Planta

La planta suele ser considerada un organismo vivo, es decir un organismo con células vegetales, cuya característica radica en la inexistencia de paredes celulares, y su composición es de celulosa. La mayoría de plantas sin fotosintéticos, puesto que no presentan capacidad locomotora o de desplazamiento, pero aun así tiene la presencia de estímulos externos.

7.5.2 Sistema Radicular.

La coliflor común posee una raíz principal gruesa, de un diámetro que, en el máximo de su desarrollo, alcanza entre 4 y 8 cm. De ella salen abundantes raíces secundarias que raramente se ramifican, por lo que su sistema radicular es bastante reducido en comparación con la parte aérea”. (Rojas, 2017, p.5)

7.5.3 Tallo.

La parte exterior está formada por un grueso tallo cilíndrico, de 4 a 8 cm de diámetro, de escasa longitud, “no se ramifica su altura máxima la alcanza cuando le empieza a salir las hojas en el que se insertan grandes hojas, de 25 a 50 cm, cuyo número oscila de 7 a 20, según las variedades y que protegen a la inflorescencia del sol”. (Nachimba, 2022, p.4)

7.5.4 Hojas.

Los colores de las hojas van desde el azulado al verde, su forma puede ser lanceolada o redondeada, según las variedades y estar más o menos erectas, “todas se caracterizan por poseer

un nervio central muy acusado del que nacen otros laterales más pequeños, estas hojas tienen la función principal de proteger a la cabeza del sol, esto hace que su color se mantenga blanco por la falta de clorofila”. (Cruz, 2013, p.7)

7.5.5 Flores e inflorescencias.

Sus pétalos son color amarillo y crecen en forma de cruz, si se deja crecer la cabeza de coliflor por completo, se desarrollarán las flores y la planta alcanzaría un metro de altura.

7.5.6 Pella

La cabeza, pella, cogollo o corazón, es la parte principal y que más se consumió, su color depende de la variedad el más común es blanco, “los otros colores son verde y amarillo. La cabeza puede medir hasta 30 cm y pesar 2 kilos. Esta parte se trata de la flor inmadura de la planta, es la inflorescencia”, (Nachimba, 2022, p.4)

- **Esférico:** Está compuesta por un conjunto de pellas relativamente esféricas, contiene una base plana y el resto tiene forma redonda hasta la cúspide.
- **Abombado:** Tiene una base plana es más amplia que las de tipo esférica, 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 tiene mayor diferencia que el tipo abombado, lo que resulta un conjunto de pella aplanada.
- **Cónico:** La pella toma forma una forma apuntada muy marcada en la cúspide de la pella.
- **Hueco:** Las pellas son más ramificadas interiormente, dando como resultado pella con menos compactación y por eso su nombre huecas. (Rojas, 2017, p.44)

7.5.7 Fruto y semilla

El fruto corresponde a una pella amarillenta de 7 a 8 cm de largo, que contiene cerca de 20 semillas redondas de color rojizo.

7.6 Requerimientos del cultivo.

- **Clima:** La coliflor se adapta a los climas fríos también húmedos con temperaturas promedios que van entre los 15 °C y 18 °C a una altitud desde los 1000 msnm a 2 800 msnm son los más recomendables para un excelente desarrollo y producción de la coliflor.

- **Temperatura de germinación.** - Las semillas de coliflor germinan entre los 4 y 10 días, dependiendo a la variedad a una temperatura óptima de 20 a 30 °C, siendo importante mantener un ambiente en perfectas condiciones de humedad y temperatura.
- **Temperatura de crecimiento.** - Es la variedad más sensible al ambiente esta se desarrolla mejor en “climas fríos y húmedos, en temperaturas optimas de 12 a 18 °C, y soporta temperaturas mínimas de 10 °C y una máxima de 27 °C, se caracteriza por la formación de hojas y raíces, y finaliza cuando se forma la pella.” (Agroconectión, 2002, p.1)
- **Suelo.** - La coliflor se desarrolla en suelos óptimos que presentan una textura franca, una capa arable profunda mayor a 50 cm, que tengan abundante materia orgánica y pH que oscile entre los 5,8 a 6,2 ya que resulta ser muy sensible a cambios de pH debido a que provoca indirectamente desórdenes fisiológicos por la falta de algunos nutrientes como Mg, Mo, B, etc.
- **Luminosidad:** El cultivo requiere de 4 a 8 horas sol por día en cielo despejado, un exceso de luz presenta deficiencia durante la formación de las pellas, por lo contrario, la luminosidad, cuando las pellas están formadas, produce una buena coloración.
- **Precipitación:** El cultivo se desarrolla en un rango de precipitaciones entre 900 y 1800 mm, significa que cada ciclo de cultivo podría llevar a cabo con una disponibilidad entre 400 y 600 mm de agua que requiere la planta.
- **Trasplante:** Se lo debe plantar cuando las plantas tengan de 3 y 5 hojas verdaderas y miden 5 cm de altura aproximadamente, debe ser cultivado en las primeras horas de la mañana o en la tarde en suelos húmedos, dependiendo de cada variedad será la distancia.
- **Altitud:** La coliflor se adapta a una altitud de 1000 a 3100 m.s.n.m.
- **Humedad Relativa:** La coliflor se adapta a la humedad relativa de 90 – 95% este cultivar es susceptible al viento y heladas.
- **Agua.** - Revela que la coliflor tiene un requerimiento hídrico de 500 y 600 mm/ciclo un poco más de agua que el brócoli, debido a que su ciclo agrícola es un poco más largo aplicándose así un promedio de ocho a doce riegos con un intervalo de quince días; sin embargo, estudios preliminares señalan que la coliflor necesita una lámina de agua de 5 a 8 cm semanales, desde el trasplante hasta la madurez tomando en cuenta que la etapa más crítica de la planta es durante su juventud es decir entre los 30 y 45 días de desarrollo. (Bertola, 2020, p.4)

7.7 Etapas fenológicas

- **Temperatura de germinación.** - Las semillas de coliflor germinan entre los 4 y 10 días, dependiendo a la variedad a una temperatura óptima de 20 a 30 °C, siendo importante mantener un ambiente en perfectas condiciones de humedad y temperatura.
- **Germinación de coliflor.** – Una vez que la plántula emerja y haya alcanzado una altura de 0,5 cm, de los 8 a 11 días después de la siembra en el semillero para completar esta fase.
- **Temperatura de crecimiento.** - Es la variedad más sensible al ambiente esta se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos, en temperaturas óptimas de 12 a 18 °C, y soporta temperaturas mínimas de 10 °C y una máxima de 27 °C, se caracteriza por la formación de hojas y raíces, y finaliza cuando se forma la pella.
- **Crecimiento vegetativo.** - El periodo vegetativo inicia con la aparición y formación de nuevos folículos, desarrollo y engrosamiento del tallo hasta el inicio de la inflorescencia (pellas), su fase fenológica es de 74 y 84 días después del trasplante.
- **Formación de la pella.** – Durante la transición a la floración, donde se forman sucesivas divisiones del ápice para presentar tallos pre florales (futuros pedúnculos) que sostienen los nuevos y múltiples meristemos apical, en conjunto forman la pella, la planta deja de formar hojas y las más jóvenes envuelven progresivamente se hace visible, presentando un diámetro creciente de un cm, esta fase tiene una duración de 14 a 16 días. (Carbajal y Vélez, 1996, p.55)
- **Envoltura.** - La explosión de la pella de coliflor a los rayos solares pueden ocasionar una decoloración y pérdida de sabor, se emplea una técnica de blanqueamiento de las pellas es una práctica cultural de vital importancia para obtener cabezas de buena calidad. Cuando las cabezas son pequeñas estas son protegidas por las hojas internas, mediante va creciendo, van apartando las hojas, algunas variedades que son de ciclo largo y erectas las cuales protegen a la pella hasta la etapa de cosecha. Otras variedades como la Snowball, deben ser blanqueadas, es decir, amarrar las hojas para su protección. (Carbajal, m y Vélez d, 1996, p.56)
- **Floración.** - La floración ocurre con posterioridad al desarrollo de los siguientes procesos: las ramificaciones pre florales de la pella, inician el crecimiento en longitud, pasando a construirse en los pedúnculos de la inflorescencia, la pella se desarma y comienza a amarillarse, y un número significativos de ápices se diferencian en reproductivas, para desarrollar posteriormente las flores de color amarillo. (Facultad de

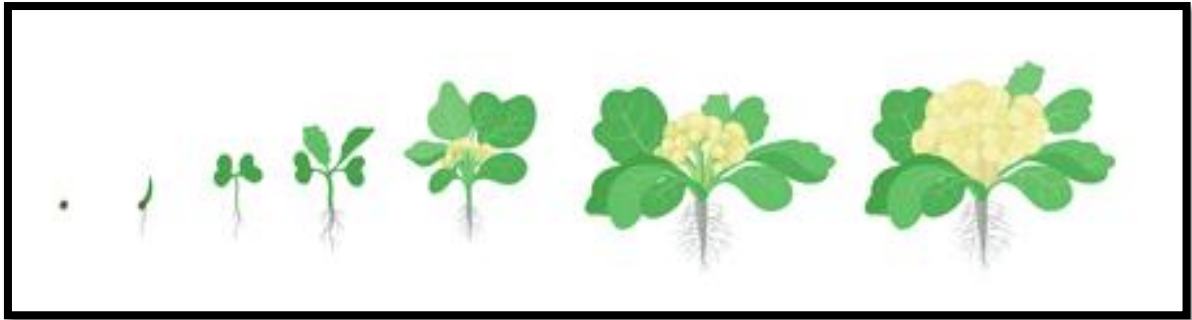
Agronomía e Ingeniería Foresta, 2004, p.4)

- **Fructificación.** – La maduración y recolección de frutos, es el momento en que la pella alcanza su madurez comercial, su inflorescencia se encuentra bien desarrollada presenta una pella compacta, pero antes de que se inicie la apertura de las flores. Después de la fase de floración, se desarrolla un fruto que corresponde a una pella amarillenta, continuando con la última fase de la formación de semillas de 7 a 8 cm de largo, con cerca de 20 semillas redondas, de color rojizo a pardo oscuro y pequeña.

7.8 Etapas fisiológicas de coliflor

- **Etapa Juvenil.** - A lo largo de la fase que iniciación de la etapa de germinación, la planta solo forma hojas y raíces, su tiempo varía entre 6 – 8 semanas para las distintas variedades tempranas en cuyo periodo desarrollan de 5 – 7 hojas durante las 10 – 15 semanas, para las especies más tardías forman una masa vegetativa de 20 – 30 hojas.
- **Fase de inducción floral.** - La planta continúa desarrollando hojas, pero además se inicia cambios fisiológicos encaminados a formar las inflorescencias o pellas, el factor principal es la temperatura que determina las variaciones y sus efectos en temperaturas pro máximas de 15°C para las variedades de verano, entre 6 – 10 °C para las especies de invierno. Cuando acumulan horas frío cesa la formación de hojas y comienza la formación de las pellas. (Chuqui, 2015, p.12)
- **Fase de formación de la pella.** - La temperatura es la variante más importante en el crecimiento de la inflorescencia, cuando se encuentra por debajo de 3 – 5 °C cesa el crecimiento, mientras con temperaturas superiores a 8 – 10 ° C el crecimiento es plenamente satisfactorio, el tamaño de la pella sus composiciones van determinadas en el momento óptimo de la cosecha.
- **Fase de floración.** - Las pellas “pierden firmeza, composición y comienzan a amarillar, el valor comercial devalúa produciendo su alargamiento y floración, caso contrario produce podredumbres durante el invierno si se producen lluvias frecuentes y se demoran las recolecciones”. (Bertola, 2020, p.6)

Figura 1: *Fenología de la coliflor*



Nota: Exel Ag (2024)

7.9 Preparación del suelo

El cultivo de coliflor es muy exigente en cuanto al suelo, con buena fertilidad y con gran aporte de nitrógeno, no encharcados, pero al mismo tiempo tenga capacidad de retener la humedad del suelo, para la producción de las raíces. El pH óptimo está alrededor de 6.5 – 7, en suelos más alcalinos desarrollan estados carenciales. Antes de trasplantar la coliflor, es importante saber que antes que no haya cultivado hortalizas de la misma familia, como brócoli, repollo y rábano y que la tierra tenga una constante rotación (Contrina, 2021).

Las coliflores son más sensibles al frío que el brócoli, responden mal a bajas temperaturas (0°C), las altas temperaturas mayores a (26°C), pero la temperatura óptima para su ciclo de cultivo es entre 15.5 – 21°C, las pellas cuando alcanzan su tamaño de mercado, cosecharlas antes de que las hojas se abran y dejen de proteger la pella puede ser afectada por las heladas. La coliflor supera su máxima calidad en suelos arcillosos, francos, franco arcilloso y arcillo arenoso, profundos, ricos en humus y buen drenaje (Contrina, 2021).

7.9.1 Análisis de suelo

Lo esencial es evaluar el estado de fertilidad que se genera en el suelo, la herramienta que se usa es la tabla de fertilidad, que contiene los valores de referencia de nutrientes, se usa para determinar las diferencias y necesidades, para monitorear la disponibilidad de nutrientes que se encuentra en el suelo, para su uso esencial de fertilizante (Contrina, 2021).

7.9.2 Semillero

La coliflor se siembra en semilleros, completan su ciclo entre 90 a 120 días, el proceso de germinación se genera entre diez y catorce días después de la siembra.

La cantidad para el proceso de germinación de coliflor es entre dos a tres semillas, para conseguir una nacencia rápida y homogénea es conveniente someter las semillas a una pregerminación, se sumerge en agua tibia las semillas durante 24 a 48 horas, e inmediatamente se procede a su siembra (Contrina, 2021, p.13).

7.9.3 Trasplante de surco

El punto óptimo de trasplante de coliflor es “cuando tienen de tres a cinco hojas con una altura de 15 a 18 cm y un diámetro de 4 a 6mm, no haberse iniciado el crecimiento secundario del tallo, no haber sufrido en el semillero periodos de calor, frío, ni falta o exceso de riego y libre de enfermedades” (Contrina, 2021, p.14).

7.10 Prácticas culturales

son labores que se realizan en el cultivo, para garantizar una buena producción, al realizar actividades de forma oportuna, mejora la sanidad, productividad y calidad en la producción.

“La actividad se realiza con el fin de que no compita la planta por nutrientes y agua” (Cucul, 2016, p.1). También, “recomienda un aporcado a los 15 o 30 días después del trasplante o cuando la planta tiene de 10 a 20 cm, con el fin de que quede protegida” (Agroalimentaria, 2018, p.2).

7.10.1 Deshierbe

El deshierbe se dio de manera manual, debe mantenerse limpio hasta el inicio de la cosecha, durante los primeros 15 a 30 días del trasplante se remueve las malas hierbas, con el raspador y se aérea la tierra, continúa después de 5 días y por último y más importante el de 45 días después del trasplante. (Agroconnection, 2001, p.3)

7.10.2 Control de maleza

Explica que el periodo crítico donde se expende las plantas arvenses es de 20 a 25 días después del trasplante de coliflor, las actividades se realizan manualmente con la ayuda de un rastrillo a azada para eliminar las malezas y por último se realiza el aporque (Agroconnection, 2001, p.3).

7.10.3 Riego

El cultivo de coliflor demanda un poco más de agua que el brócoli, debido a que su ciclo de cultivos es más largo, es la actividad que consiste en aplicar agua al suelo cuando las condiciones naturales no pueden satisfacer las necesidades hídricas de las plantas, se suelen

aplicar de 8-14 riegos con frecuencia semanal. La coliflor es un cultivo medianamente sensible a la salinidad del agua de riego, incorporar abono que no incremente la salinidad del agua de riego y del suelo. (Bolea, 1982, p.23)

7.10.4 Fertilización

Para que una planta alcance su crecimiento óptimo y sea capaz de resistir los ataques de plagas y enfermedades, su valor nutricional es crucial. “La nutrición vegetal es un proceso durante el cual la planta absorbe del medio ambiente las sustancias necesarias para su crecimiento y desarrollo”. (Jaramillo et al., 2013, p.23)

El cultivo de coliflor en condiciones de suelo y clima de la sierra norte y central del Ecuador, responde de buena manera a una fertilización orgánica, se recomienda que la fertilización orgánica mineral se aplique en dos partes: la primera mitad antes del trasplante y la segunda mitad al primer aporque, debe complementarse con aplicaciones alternadas de bioestimulantes líquidos asperjados al follaje cada 8-15 días, según el estado del cultivo, hasta una semana antes de la cosecha. (Suquilanda, 2003, p.12)

La nutrición vegetal es un proceso durante el cual la planta absorbe del medio ambiente las sustancias necesarias para su crecimiento y desarrollo (Jaramillo et al. 2013, p.67).

Según Angelfire, (2005) afirma que: el uso de nitrógeno (N) como fertilizante es tendencia y se presenta el resultado de respuesta aprox. 30 días, después de haber sido aplicada, que generalmente se diluyen con agua y se aplican con una bomba de mochila. Al momento de elaborar un plan de fertilización, es necesario partir de un análisis de suelo, que revela el pH, disponibilidad de nutrientes, lo que permite tener una buena selección de fertilizantes, su dosis y momento adecuado para su aplicación. (p.45)

7.11 Calidad en coliflor

7.11.1 Calidad de las pellas

En el cultivo de coliflor existen varios desórdenes fisiológicos que conducen a el desarrollo de las pellas de regular o mala calidad, las temperaturas extremas, radiación y factores nutricionales, determinan la aparición de desórdenes de crecimiento, aunque existen grandes diferencias en susceptibilidad entre cultivares. (Castillo, et al.,1994, p.45).

Algunas de las anomalías son:

- **Amarillamiento:** Puede presentarse como consecuencia de la excesiva exposición a la luz de la luz lo que provoca la síntesis de pequeñas cantidades de pigmentos de clorofila.

“La incidencia de este defecto en cultivares sensibles se reduce cuando las plantas conservan hasta el momento de cosecha las hojas plegadas sobre la pella ofreciendo una protección”. (Hemphill, 2005, p.3)

- **Abotamiento:** Es la formación de pellas muy pequeñas de tamaño inferior a los 9 cm o 150 g de peso. “La utilización de plantas envejecidas o con una fuerte restricción en el desarrollo vegetativo. Las bajas temperaturas reducen el crecimiento de las hojas y luego aceleran la etapa he inician la aparición de la pella sobre plantas de escaso tamaño”. (Hemphill, 2005, p.78)
- **Arrozada:** En la pella de coliflor se puede observar una granulosidad que es originada por el desarrollo irregular de pequeños organismos florales. Son normalmente blancas, pero en estados avanzados pueden colorearse, el desarrollo de esta anomalía ha sido asociado a las bajas temperaturas durante la formación de la pella.
- **Color púrpura de las pellas:** este efecto se “genera la tonalidad morada sobre la superficie de la pella, lo que podría aplicar la síntesis de antocianinas, estas sustancias pertenecen al grupo de los flavonoides e imparten colores rosas o moradas en el tejido en el que se sintetizan.” (Baldini, 1992, p.33)
- **Vellosidades:** Después de la aparición de la pella por efecto de altas temperaturas pueden presentar el desarrollo de bacterias ubicadas alrededor de cada tallo floral, teniendo una superficie de la pella como afelpada.
- **Hojas en la pella:** En casos extremos de vellosidades, una vez que las bacterias se expanden y crecen a través de la superficie de la pella, la temperatura que provoca la aparición de este defecto.
- **Tallo hueco:** este defecto se debe al generarse cavidades en el interior del tallo causado una depreciación en la calidad, su aparición ha sido asociado a deficiencia de boro el suelo.

7.12 Variedad de coliflor

La elección correcta de variedades en determinar para la obtención de rendimiento altos de reproducción altas de producción, existen variedades de coliflor que pueden agruparse en función a distintos comentarios.

Se diferencian por el color de su pella se dividen en:

- **Coliflor blanca:** El color de la pella se debe a que no hay ingreso de rayos de sol, por lo que no se desarrolla la coloración que da el color verde a los vegetales.

- **Coliflor verde:** Esta variedad de pella deja para los rayos de sol sobre la inflorescencia y se desarrolló clorofila, son más aromáticas y tienen mayor porcentaje de vitamina C.
- **Coliflor morada:** la pella que lleva el color violeta se debe a que contiene un pigmento natural denominado antocianina.

7.13 Cultivares de ciclo corto

Estos cultivos 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 afectado rendimiento, las variaciones más representativas son: Fremont, Bola de Nieve, Casper, Siria, etc. (Encarnacion & Briceño, 2020, p.56)

Variedad bola de nieve: Planta de bajo tamaño, con follaje erecto, de color verde claro con bordes ondulados, las pellas que producen son de tamaño medio con grano fino, esférico y de buena conservación Encarnacion & Briceño, 2020.

7.14 Cultivares de ciclo medio

La pella “es más compacta que las variedades de ciclo corto y su ciclo se complementa entre 90 y 120 días, el fruto puede ser recolectado entre finales de octubre y diciembre, las variedades más representativas son: Casablanca, Linex, Diplomat, siria, Bodilis, Skywalker, etc.”. (Sing et al., 2018, p.33).

Variedad Bodilis: Es un cultivo vigoroso con excelente follaje auto envoltura que lo protege del sol, su pella es grande, de buena calidad, firme y muy blanca, tiene un buen comportamiento frente a enfermedades como Alternaría y el Mildiu.

Variedad Skywalker: Esta variedad es erecta con gran desarrollo vegetativo, que le otorga una excelente protección a la cabeza, su pella es de gran calidad, de color blanco, compacta alcanza un peso promedio de 1,8 a 2,5 kg por unidad Sing, (2018).

7.15 Cultivares de ciclo largo

Estas variaciones forman producto muy compacto y resistentes al frío, tiene ciclos superiores a los 20 días y se adaptan bien a las recolecciones de invierno, las variedades más representativas son: Faddon, Vidoke, Jerome, Snowb red, etc. (Encarnacion & Briceño,2020, p.22)

7.16 Cultivares de ciclo extra largo

Comprenden cultivares cuyo periodo entre el trasplante y recolección es superior a los 180 días,

algunos con ciclos hasta 250 días, generalmente al presentarse cambios descontrolados del clima puede darse una alteración biótica llamada “reventado”.

Tabla 5:

Variedades de Coliflor (Brassica oleracea var. Botrytis)

Variedad (Nombre comercial)	Semilla	Ciclo (duración - días)
Avalanche	Daehnfedt	Muy precoz 55-60
Bonny	Daehnfedt	Precoz 65
Cortijo	Seminis	Precoz 65-70
Snowball bola de nieve	Sais	Intermedio precoz 65-75
Cashmere	Sakata	Intermedio precoz 65-75
Graffiti	Daehnfedt	Intermedio precoz 70
Smilla	Daehnfedt	Intermedio precoz 75
Verónica	Bejo	Intermedio 75-80
Siria	Clause	Intermedio 80-90
Casablanca mejorado	Seminis	Intermedio 85-90
Tipton	Seminis	Intermedio 85-95
Snow mystique	Takii	Intermedio 90-100
Kangoo	Clause	Intermedio 90-100
White magic	Sakata	Intermedio 90-95
Incline	Sakata	Intermedio 95-100
Shasta	Syngenta	Intermedio tardío 90-105
Hercules	Daehnfedt	Tardío 110
Defender	Seminis	Tardío 110-120
Alhambra	Daehnfedt	Tardío 110-140
Skywalker	Bejo	Tardío 110-140
Snow Grace	Takii	Intermedio 75-80
Snow Marrch	Takii	Tardío 110-140
T-200	Takii	Precoz 60

Fuente: Gaeten (2001).

7.17 Híbridos

Se considera un híbrido aquel producto que se genera 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 simple es el resultado del cruzamiento de varias líneas puras.

Genéticamente los híbridos son organismos heterocigotos por poseer genes para rasgos distintos, que pueden ser tanto recesivos como dominantes, heredados de sus padres, cuando hay una falta de genes dominantes entre alelos, se manifiestan en ellos los caracteres recesivos. (Snusta,2004, p.19)

Tabla 6:

Características de híbridos

HÍBRIDO	CARACTERÍSTICAS
Coliflor Taberna RZ F1	Pella color blanco, auto envolvente, con abundantes hojas, inflorescencias compactas y textura suave, pesa 1 kg, color blanco y forma redonda, ciclo vegetativo de 85 a 105 días desde el trasplante.
Coliflor Cercy RZ F1	Híbrido de color blanco envoltura atornillada, con muchas hojas, la pella es compacta y suave por su peso comercial de 1 kg, ciclo de 90 a 105 días.
Coliflor Magister RZ F1	Coliflor de color blanco que se destaca por su elevada condición climática, pellas comerciales de 1 a 1,5 kg, su ciclo estable de 90 días.
Coliflor Chambord RZ F1	Híbrido que destaca su vigor y elevado número de hojas alrededor de la pella de 1 a 1,5 kg el ciclo es de 90 a 110 días.
Coliflor Ecco F1	Híbrido que destaca su vigor y elevado número de hojas alrededor de la pella de 1 a 1,5 kg el ciclo es de 90 a 110 días.
Coliflor Skywalker F1 Bejo	La variedad Skywalker es el híbrido de coliflor más cultivando y comercializando por de alto rendimiento el ciclo entre 110 y 120 días, presenta pellas de 1kg que son muy compactas, blancas y bien protegidas lo que permite tener una pella muy blanca.

Fuente: Snusta,2004

7.18 Adaptación de variedades

Coliflor (Bodilis). - Planta vigorosa de crecimiento erecto, excelente follaje auto envolvente para la protección del sol, plantas rústicas y sana con un buen comportamiento frente a enfermedades, su pella es de calidad excepcional, grande, firme, pesada y muy blanca. El ciclo de plantación dura de 90- 110 días (Vilvorin, 2013, p.77)

Coliflor (Skywalker). -Es una planta grande, de porte muy erecto, su gran desarrollo vegetativo, presentando muchas hojas que envuelven completamente la pella hasta el momento de la cosecha, alcanza un peso promedio de 1,8 a 2,5 Kg por unidad. Su cosecha se realiza de 90 a 150 días después del trasplante (según fecha de siembra) (Bejo, 2013, p.55).

7.19 Principales Plagas en el cultivo de Coliflor.

Los insectos que más daño causan a la coliflor se encuentran: orugas, minadores de hoja, pulgones, limacos e insectos del suelo.

7.19.1 Orugas de la col (*Pieris brassicae*).

Las orugas son de color verdosas, invernan en los troncos, tienen las alas de color crema hasta 4 cm de longitud, atacan ala pella a las que devoran con gran avidez, Aunque son orugas muy sensibles a los insecticidas, su tratamiento es muy complicado, pues es difícil llegar a ellas por encontrarse dentro del cogollo de la planta Otero, (2017).

7.19.2 Pulgones

Pueden aparecer en dos momentos diferentes del cultivo de la coliflor; en el semillero y antes de la formación de la pella. Aparecen por focos o aisladamente, aunque es más frecuente la aparición de focos. Se desarrollan en las hojas o en el cogollo de la planta. Los pulgones se alimentan de la savia que extraen de las plantas, para lo cual introducen en ellas un estilete con el que además inoculan saliva tóxica que suele ser portadora de virus Web y Smith (2017).

7.19.3 Limacos

Los ataques de caracoles y babosas son muy conocidos y temidos. Además de comer las hojas de las plantas atacan también a las pellas, las cuales mordisquean y dejan inutilizadas para su comercialización. Como productos para su control se pueden citar el Metaldehído y el Metiocarb, bien en pulverización, bien en forma de cebos Web y Smith (2017).

7.19.4 Mosca blanca de las crucíferas (*Aleyrodes proletella*).

Suelen estar situados en el envés de las hojas. A estos pequeños insectos les gustan más los

tomates, repollo y las calabazas, les gusta la humedad y las altas temperaturas, lo que la convierte en una plaga común en primavera y verano” (Otero, 2017, p.66).

Los principales daños que causan a los cultivos son: extracción de savia de la planta y algunas especies son focos de enfermedades y daños mecánicos.

7.19.5 Insectos del suelo

Las larvas de las distintas especies, que son fáciles de combatir, presentan el inconveniente de sus fáciles migraciones. Debido a su gran fecundidad, unas cuantas hembras son suficientes para provocar fuertes pérdidas en los cultivos Web y Smith (2017).

7.20 Principales Enfermedades del cultivo de Coliflor.

7.20.1 Mildiu (*Plasmopara brassicae*).

Este hongo también afecta a otro tipo de vegetales crucíferos, como la coliflor, los rábanos y los nabos. El hongo puede afectar al brócoli en cualquier estado de crecimiento. Sin embargo, debido a las condiciones que requieren frío y humedad para desarrollarse, generalmente ocurre en las plántulas y plantas maduras. Causa varios tonos de manchas grasosas en las hojas, que luego se vuelven marrones y se marchitan (Otero, 2017, p.56).

7.20.2 Botrytis (*Botrytis cynerea*).

Las enfermedades causadas por *Botrytis cynerea*, causa necrosis en los tejidos que infecta y se desarrolla en climas suaves con una humedad ambiental suave. Son las enfermedades más comunes en cultivos de raíces, que ocurren como tizón, pudrición de flores, hortícolas y frutos, pero también secado o pudrición del tallo y mancha foliar (España, 2018, p.67).

7.20.3 La palomilla dorso de diamante (PDD) (*Plutella xylostella* L.)

Es la plaga más importante reduce significativamente el rendimiento y la calidad de los cultivos y se caracteriza por poblaciones de fácil evolución, son resistentes a los pesticidas sintéticos y biológicos utilizados para su control.

En estado larvario, provoca madrigueras en tejidos, perfora órganos y contamina productos en esta condición, el insecto está bien protegido y adherido a la planta (hojas y tallos), provocando la contaminación del producto vegetal en el momento de su venta y posible rechazo por parte de los consumidores (Monroy, 2006, p.89).

7.20.1 Descripción

La palomilla es pequeño y delgado con antenas muy largas, es de color crema o café en su parte

dorsal, la punta de las alas parece alargarse ligeramente. Los huevos son de forma ovalada y aplanada de color amarillo a verde pálido y miden aproximadamente 0,02 pulgadas de largo y 0,01 pulgadas de ancho. El cuerpo se estrecha hacia ambos extremos aparición de pseudopatas (patas abdominales) Web y Smith (2017).

7.20.2 Biología

La hembra deposita sus huevos sobre el envés de la hoja, de forma individual o en grupos de dos o tres, al cabo de unos días, los huevos eclosionan y las larvas comienzan a alimentarse del envés de la hoja. La etapa larval puede durar de 10 días a un mes, dependiendo a las temperaturas de la zona, esta palomilla dorso de diamante se alimentan mas lento a temperaturas superiores a 50 °C, el crecimiento de la población es más rápida en temperaturas superiores a 50 °C Web y Smith (2017).

7.20.3 Daños

La palomilla ataca en cualquier etapa Fenológica del cultivo, las larvas producen pequeños hoyos en las hojas, las larvas jóvenes con frecuencia se alimentan de una de las superficies de la hoja, las larvas de la palomilla de dorso se diamanten también atacan la cabeza del repollo en desarrollo, deformando la pella y permite la entrada de patógenos descomponedores Web y Smith (2017).

7.20.4 Podredumbre Seca (*Phoma lingam*)

Este hongo ataca la zona del cuello de la coliflor, que una vez invadida comienza a tornarse un color oscuro, el ataque inicia en las raíces jóvenes, pudriéndose en sentido ascendente. Gaeten (2001).

7.20.5 Bacteriosis de la coliflor (Género *Pseudomonas*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*).

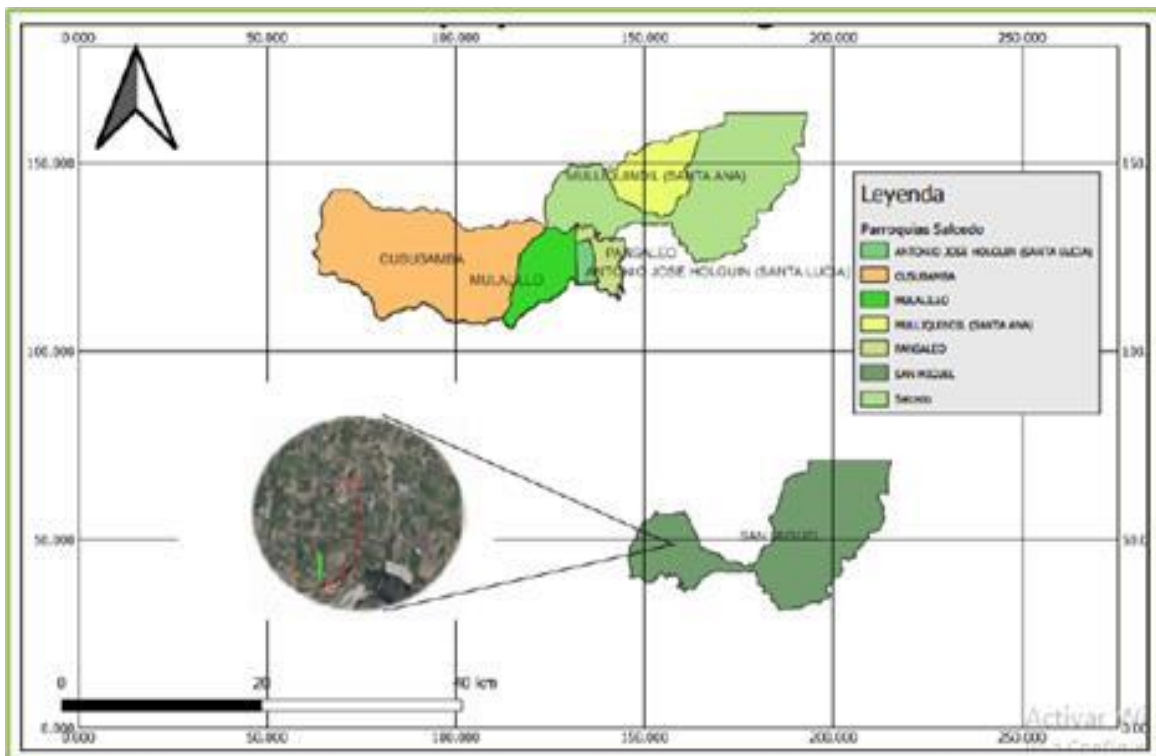
Las podredumbres bacterianas sobre la pella se manifiestan en forma de pequeñas manchas incoloras que palidecen rápidamente hasta cubrir toda la pella, aunque suelen quedar circunscritas a un florete de la misma. Las bacterias suelen aparecer en periodos de elevada humedad y suaves temperaturas Gaeten (2001).

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

9.1 Características del lugar.

La investigación se realizó en el barrio Anchilivi ubicado en el cantón Salcedo, provincia Cotopaxi. Con ubicación geográfica WGS: Latitud: 1° 03'23,81''S y Longitud: 78°34'08,00''O a una Altitud: 2762 msnm, con precipitaciones que alcanzan 555,2 mm/añual, con una Temperatura media: 14°C.

Figura 2: Características del lugar.



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

9.1.1 Características del área de investigación.

El proyecto de evaluación de 5 cultivares de coliflor se llevó a cabo en el barrio Anchilivi, perteneciente al Cantón Salcedo. Con ubicación geográfica WGS: Latitud: 1° 03'23,81''S y Longitud: 78°34'08,00''O a una Altitud: 2762 msnm, con precipitaciones que alcanzan 555,2 mm/añual, con una Temperatura media: 14°C.

9.1.2 Condiciones meteorológicas de la zona de estudio

De acuerdo a la investigación por Weather Spark (2022) las condiciones climáticas en Salcedo mantendrán con promedio estimado de:

Tabla 7:*Condiciones meteorológicas*

Parámetros	Promedios		Periodo de cultivo	
<i>Altitud (msnm)</i>	2762		<i>Temperatura en periodo de cultivo (C^a)</i>	9 35
<i>Temperatura (C^a)</i>	14	32	<i>Grados días de crecimiento (C^a)</i>	10 30
<i>Humedad relativa (%)</i>	19	100		
<i>Vientos (km/h)</i>	10.2	11.6		
<i>Precipitaciones (mm/año)</i>	46-227			
<i>Nubosidad (%)</i>	23	52		
<i>Horas luz diaria</i>	10H	13H		
<i>Temperatura promedio agua%</i>	28	29		

Nota: la tabla indica las condiciones meteorológicas (Weather Spark, 2022)

9.2 Tipos de investigación

9.2.1 Cuantitativa

Se evaluó la adaptabilidad de cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea var. botrytis*) en la investigación de campo en la cual se fundamentó en la toma de datos por medio de la tabulación de las variables, numéricas como: altura y peso, se identificó el cultivar más adecuada para la zona en estudio, los datos obtenidos de cada tratamiento se consideraron para realizar un análisis.

9.2.2 Experimental

En este tipo de investigación se manipuló una variable independiente, que ejerce el máximo control del diseño experimental, observamos los cambios y efectos que este provocó ya que se manipularon las variables experimentales de la adaptabilidad de los cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea var. Botrytis*).

9.3 Métodos de investigación

9.3.1 Científico

Se utilizó este método básico a lo largo de la investigación, utilizando herramientas como conceptos, definiciones, hipótesis, con el fin de demostrar lo planteado en la investigación.

9.3.2 Nivel Exploratorio

Este tema de investigación es poco estudiado por diferentes autores, se obtuvo resultados por medio de los objetivos establecidos, se realizó revisiones de literatura como guías relacionadas con el problema de nuestro estudio y permitió así obtener bases para ponerlo en práctica en campo.

9.4 Técnica de Investigación

9.4.1 Observación Científica

Se realizó el monitoreo correspondiente tomando datos de campo en el tiempo especificado de cada tratamiento. Esta técnica se utilizó para determinar el desarrollo de la planta.

9.4.2 Registro de datos

Los datos se recolectaron cada 15 días recolectados en el libro de campo, todos los datos según los tratamientos de las diferentes variables establecidas y de esta manera llegar a un análisis estadístico.

9.5 Materiales y equipos.

Tabla 8: *Materiales y equipos*

Materiales de campo.	Equipos
<ul style="list-style-type: none"> ● 7 variedades de plántulas de brócoli. ● Herramientas agrícolas (azada, rastrillos). ● Flexómetro. ● Piolas. ● Estacas. ● Rótulos. ● Lápiz. ● Fertilizante. ● Fungicidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cámara fotográfica. ● Libreta de campo. ● Bomba de mochila (20 L) ● Computadora. ● Internet ● Balanza. ● Lapicero. ● Contenedores para cosecha.

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

10 HIPÓTESIS.

10.1 Hipótesis Alternativa

Algunos de los cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) se adapta a las condiciones climáticas de la zona y su rendimiento medio alto.

10.2 Hipótesis nula

Ninguno de los cultivares de coliflor se adaptaron a las condiciones climáticas de la zona y sus rendimientos son bajos.

10.3 Operacionalización de variedades

Tabla 9: Operacionalización de variables

Hipótesis	Variables		Indicadores	Índices	
	Indicadores				
	Variable independiente	Variable dependiente	Porcentaje de rendimiento	%	
H1: Algunos de los cultivares de coliflor (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>) se adapta a las condiciones climáticas de la zona y su rendimiento medio alto.	Cultivo de coliflor	de Adaptabilidad	Altura de planta	cm	
			Tolerancia a enfermedades	%	
			Uniformidad	Valores	
			Días a cosecha	Días	
			Diámetro ecuatorial de la pella	Cm	
			Peso (g)	Gramos	
			Rechazo (g%)	Gramos %	
			Forma de pella	Valores	
			Compactación	Valores	
			Color de la inflorescencia	Valores	
		Costos		Nº de coliflor	Unidad
		beneficio			

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

10.4 Variedades en estudio

10.4.1 Porcentaje de prendimiento.

Se contabilizó el número total de plántulas prendidas en cada parcela, el cálculo se realizó a los 15 días después del trasplante. En cada tratamiento se trasplantaron 30 plantas, para hallar el valor expresado en porcentajes se aplicó una regla de tres en la siguiente fórmula.

$$\% \text{ prendimiento} = \frac{N^{\text{a}} \text{ plántulas prendidas}}{N^{\text{a}} \text{ total a prueba}} * 100$$

10.4.2 Altura de la planta.

Para esta variable se registraron los datos cada quince días hasta la cosecha, se tomaron 6 muestras (parcela neta) plantas al azar de cada tratamiento, se midiendo desde la base de la planta a nivel del suelo (cuello) hasta las hojas superiores, los datos obtenidos con ayuda de un flexómetro se expresaron en centímetros.

10.4.3 Tolerancia a enfermedades y plagas (escala de 5 -1)

Después del trasplante se registró la presencia o ausencia de enfermedad, hasta antes de la cosecha de coliflor, esta variable se determinó de manera visual:

Tabla 10:

Escala Tolerancia a enfermedades y plagas

Escala	Descripción
5	Sin síntomas.
4	Síntomas leves.
3	Síntomas moderados.
2	Síntomas ligeramente severos.
1	Síntomas severos

Fuente: Zambrano, (2016)

En la escala de 1-3 amerita controles fitosanitarios podemos estar alerta si persiste el problema como: la palomilla dorso de diamante: esta plaga perfora hojas llamados a menudo en la dermis de las hojas, también contaminan los frutos al pupar dentro de las pellas de coliflor. (Monroy, 2006, p.89). Podredumbre Seca: este hongo ataca la zona del cuello de la coliflor, que una vez invadida comienza a tomar un color oscuro, el ataque inicia en las raíces jóvenes, pudriéndose en sentido ascendente. (Monroy, 2006, p.89). Bacterias de la coliflor: la pudrición bacteriana

se presenta sobre la pella se manifiestan en pequeñas manchas incoloras que torna un color más pálido, rápidamente hasta cubrir toda la pella. (Monroy, 2006, p.89) y así tomar alternativas de control.

10.4.4 Uniformidad (escala de 5-2)

Se evaluó toda la unidad de cosecha, en cada tratamiento se monitoreo el tamaño de las hojas de la planta y pella de cada cultivar, la variable se determinó de forma visual, en la siguiente escala:

Tabla 11: *Uniformidad- escala*

Escala	Descripción
5	Igual tamaño de hojas y pellas.
4	Pella grande y hojas pequeñas
3	Pella pequeña hojas grandes
2	No hay presencia de pella y solo hojas

Fuente: Productos hortícolas (2008)

10.4.5 Días a la cosecha.

Esta variable de cosecha se calculó el tiempo transcurrido desde el trasplante hasta que el 80% de las pellas de las 30 plantas de la parcela tratamiento, presentaron madurez comercial, de acuerdo a la siguiente escala propuesta en el documento Manejo de cosecha y postcosecha de los principales productos hortícolas (2008):

Tabla 12: *Días a la cosecha*

Escala	Descripción
3	Tardías (plantas cosechadas a más de 130 días del trasplante)
2	Medianas (plantas cosechadas entre 100 y 130 días del trasplante)
1	Precoces (plantas cosechadas antes de los 100 días del trasplante)

Fuente: Manejo de cosecha y postcosecha de los principales productos hortícolas (2008).

10.4.6 Diámetro ecuatorial de la pella (cm).

De cada tratamiento se tomaron 6 plantas al azar, una vez cosechado se midió con una cinta métrica el diámetro ecuatorial de la pella, el valor se expresó en cm. Cují (2022)

10.4.7 Peso (g).

La variable fue evaluada de seis plantas al azar de cada tratamiento, el peso se evalúa de la pella una vez cosechado, con ayuda de una balanza digital, el dato obtenido se expresó en gramo. Nachimba (2022)

10.4.7 Rechazo (g).

Se evalúa el porcentaje de plantas que no cumplen con los requisitos de calidad como color, tamaño y textura. Luego se procedió a pesar con una balanza digital expresada en gramos. Cañizares (2008)

10.4.8 Forma de la pella.

Esta variable se midió visualmente en la cosecha en 6 muestras tomadas al azar de cada tratamiento bajo la siguiente escala de Manejo de cosecha y postcosecha de los principales productos hortícolas (2008).

Tabla 13: *Forma de la pella*

Escala	Descripción
5	Esférica (con base plana reducida, el resto de forma redonda hasta la cúspide.)
4	Abombada (la base es plana es más amplia, el diámetro a la altura la superficie en su mitad superior es más amplia)
3	Cónica (toma la forma apuntada o cónica en la cúspide de la pella)
2	Aplanada (la pella es tan amplia como la base una pella aplastada)
1	Huecas (forman pellas más ramificadas interiormente)

Fuente: Manejo de cosecha y postcosecha de los principales productos hortícolas (2008).

10.4.9 Compacidad de la pella.

Esta variable se midió con el tacto a la pella, luego de la cosecha se tomó la muestra de seis plantas por cada tratamiento. La compactación hace referencia al grado de firmeza de la pella, misma que fue medida en la siguiente categoría.




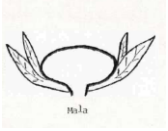
Tabla 14:*Compacidad de la pella*

Escala	Descripción.
5	Compacta.
4	Ligeramente compacto
3	Poco compacto
2	No compacta (suelta)

*Fuente: Productos hortícolas (2008)***10.4.10 Envoltura**

Las cultivares de coliflor no están muy bien definidas, el vigor de una cultivar difiere del tamaño de la planta en el follaje y la cobertura de las hojas internas.

Tabla 15: Envoltura

Escala	Descripción	Fotografía
Muy buena	5	
Bueno	4	
Medio	3	
Malo	2	

Fuente: Productos hortícolas (2008)

10.4.11 Color de la inflorescencia.

Se evaluó el color de la pella siendo una característica que permite determinar el momento correcto de la cosecha, esta variable se evaluó visualmente, teniendo en cuenta el color más cotizado en el mercado, que es el color blanco.

Tabla 16:

Color de la pella de coliflor

Valor	Color
4	Muy blanco
3	Blanco
2	Crema
1	Otro color

Fuente: Productos hortícolas (2008)

10.4.12 Rendimiento de la cosecha

Para la variable de rendimiento a la cosecha se realizó una contabilización una vez concluida la maduración del cultivo por tratamiento donde se determinó un análisis de costo invertido en el transcurso del proyecto de 5 cultivares, misma que se realizó costo-beneficio- hectárea por el total de pellas por tratamiento y fueron interpretados en datos en costo /ha. Para poder determinar el mejor rendimiento esto se realizó en base a Nichamba (2022) donde con el resultado de peso de la planta se multiplica por los diez mil metros cuadrados y se divide por el área de la parcela neta y así se obtiene el rendimiento para una hectárea de cada cultivar.

10.5 Factores de estudio

10.5.1 Cultivares

Tabla 17: *Factor en Estudio.*

CULTIVARES
AX 3098
Bodilis
EM 944
EM 977
Skywalker

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

10.5.2 Tratamientos del ensayo experimental.

Tabla 18: *Tratamientos del ensayo experimental*

Tratamientos	Código/ Nombre	Empresa	País
V1	AX 3098	Agro Tip	Alemania
V2	Bodilis	Vilmorin	Francia
V3	EM 944	Esmerald Seeds	Estados Unidos
V4	EM 977	Esmerald Seeds	Estados Unidos
V5	Skywalker	Bejo	Guatemala

Elaborado por: (Martínez,J.2024)

10.5.3 Diseño experimental.

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones con un total de 20 unidades experimentales. La unidad experimental constó de un área de 299 metros cuadrados los resultados que presentaron significancias estadísticas se realizó la prueba de Tukey al 5%.

10.5.4 Características del ensayo

Tabla 19: *Características del ensayo*

Descripción	Cantidad
Área total del ensayo.	299 m ²
Largo espacio o trabajo.	13 m
Ancho del espacio a trabajar.	23 m
Largo espacio de la parcela.	5 m
Ancho del espacio de la parcela.	2 m
Área de cada tratamiento.	10 m ²
Número de tratamientos.	5
Número de repetición.	4
Número de unidades experimentales.	20

Distancia entre plantas.	0.50 m
Distancia entre surcos.	0.50 m
Número de surcos en cada parcela.	3
Número total de surcos en la investigación.	20
Número de plantas por tratamiento.	30
Número de plantas por tratamiento.	200
Número de plántulas por área + testigo.	1000
Número de plantas para la operación de variables por tratamiento.	24
Total, de números de plantas para la operación de variables por tratamiento.	120

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

10.6 Análisis estadístico

Se empleó un modelo matemático del análisis de varianza (ADEVA), para esto se utilizó el programa estadístico InfoStat, 2020 presentando en el siguiente esquema.

10.6.1 Diseño del esquema de ADEVA.

A continuación, en la tabla 20 se observa el esquema del ADEVA, donde la investigación fue de 20 unidades experimentales, es decir 4 repeticiones y 5 tratamientos con un ADEVA:

Tabla 20:

Esquema del ADEVA

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	
Total	$t*r-1$	19
Repeticiones o Bloques	$(r-1)$	3
Tratamientos	$(t - 1)$	4
Error experimental	$(t-1) (r-1)$	12

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

10.7 Procedimiento de la investigación

10.7.1 Planificación

La investigación de 5 cultivares de coliflor se llevó a cabo, en Salcedo barrio Anchilivi con las plántulas que fueron entregadas por la Empresa Semillas Capelo, lo que permitió el trasplante de 299 m².

10.7.2 Preparación del suelo

Se inició con la limpieza del suelo, quitando toda la planta arvense, seguidamente se aflojo y niveló el lote, esta actividad se realizó con ayuda de azada y rastrillo.

Elaboración de surcos: Con una cinta métrica se definió la distancia en de 0,50 cm entre surco y se diseñó los tratamientos de 5 m de ancho y de 2 m largo, dando un total de 20 tratamientos, con cuatro repeticiones.

10.7.3 Implementación del DBCA.

Se realizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), de esta manera se conforma cinco tratamientos con un total de 20 unidades experimentales, cada cultivar se compara con Bodilis como testigo debido a que la variedad es comercial.

10.7.4 Trasplante

El trasplante de coliflor se realizó a una distancia entre planta 0.50 cm y entre surco 0,50 cm con 30 plántulas por parcela un total de 1000 plantas lo cual conlleva el ensayo. Las plántulas aproximadamente tuvieron 5 semanas en bandeja, con 4 hojas verdaderas y un diámetro de tallo 1mm, antes del trasplante se procedió al riego del suelo.

10.7.5 Labores culturales

El primer deshierbe se realizó a los 20 días, para eliminar la mala hierba del cultivo y el segundo deshierbe y primer aporque a los 40 días para facilitar el crecimiento vertical de la planta la misma labor se realizó, también a los 70 días. La actividad se ejecutó de forma manual para el control de malezas y aireación el suelo, con ayuda de azadas y rastrillos.

10.7.6 Riego

Se procedió a dar riego abundante a las plántulas un día antes del trasplante para tener el suelo a capacidad de campo, para obtener un buen número de plántulas prendidas y posteriormente realizó tres veces a la semana con ayuda de dos aspersores.

10.7.7 Fertilización química

La coliflor responde bien al fertilizante nitrogenado tanto en términos de rendimientos y calidad, lo recomendado es aplicar junto con el fósforo en la preparación del suelo y otra al comienzo del desarrollo y floración. Para que una planta alcance su crecimiento óptimo y sea capaz de resistir los ataques de plagas y enfermedades, su valor nutricional es crucial; observar (Tabla 21).

Tabla 21:

Aplicación de fertilizantes.

Días/ Etapa fenológica.	Fertilizante y dosis	Propósito de la aplicación	Técnica de aplicación
La primera aplicación se realizó a los 8 días después del trasplante.	(nitrógeno, fósforo y potasio) Pronto Plus 1g/1 l.	Con el fin de que la planta tenga más alimento y su Crecimiento sea favorable.	Drench
Segunda fertilización: En la etapa de inducción floral.	Fungicida Nedcore 2 g/1 l.	Preventivo, curativo y permite formar bien la pella.	Mochila de fumigación
Tercera y Cuarta fertilización: Al inicio de la fase de formación de la pella.	Calcio – boro 1cc /l Hiper-k (potasio) + ácidos húmicos 2g / 1	Dureza y buena formación de la pella. Especialmente para desarrollar y mejorar la calidad, tamaño y aspecto de la pella.	Mochila de fumigación .

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

10.8 Control de plagas y enfermedades.

En las plantas de coliflor se realizó el respectivo monitoreo cada 15 días, para observar si hay presencia de plagas y enfermedades, para actuar de manera inmediata y eliminar su infesta. La palomilla dorso de diamante esta plaga reduce significativamente el rendimiento, perforaron hojas, muchos de ellos dejan orificios llamados ventanas y a menudo en la dermis de las hojas, también contaminan los frutos al pupar dentro de las pellas de coliflor, su aparición se dio en la fase de crecimiento, observar (Tabla 22) se realizó la aplicación química de un insecticida Alpha-cipermetrina + Yoga a una dosis de 1cc/L.

La Podredumbre Seca, esta enfermedad reduce significativamente el rendimiento, se presenta en el cuello de pella, se torna de un color oscuro afectó directamente a los raises jóvenes pudriéndose en sentido ascendente, suelen aparecer en periodos de elevada humedad y temperaturas suaves, apareció en la fase de crecimiento e inducción floral observar (Tabla 22) se realizó la aplicación química de un fungicida como Hymexazol + Alpha-cipermetrina con dosis de 1cc/L.

10.8.1 Control fitosanitario.

Los productos químicos utilizados en su mayoría dependen del estado de la planta conforme a su ciclo fenológico, con el fin de erradicar la infesta y evitar daños al producto, observar la (Tabla 22).

Tabla 22:

Fertilización aplicada para el cultivo de coliflor

Aplicación	Propósito	Ingrediente activo	Dosis
1 fase de crecimiento.	Prevenir	Hymexazol.	1cc/l
	pudrición de raíz y ataque de plagas.	(Tachigaren) Alpha-cipermetrina. (Cipermetrina)	1cc/l
2 fase de crecimiento e inducción floral.	Eliminar	Alpha-	1cc/l
	insectos Plagas	cipermetrina. (Cipermetrina) Abamectina (Yoga)	1cc/l

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

10.9 Cosecha

La cosecha se realizó de manera manual, se realizó en cuatro ocasiones la primera a los 75 de los cultivares EM944, la segunda cosecha se realizó a los 78 días la variedad AX3098, la tercera se recogió a los 82 días, el cultivar EM977, última cosecha se realizó a los 95 días los cultivares Bodilis y Skywalker. Generalmente la hortaliza se puede cosechar de 45 a 90 días después del trasplante, dependiendo del clima y la variedad.

El procedimiento se llevó en efecto cuando al tocar la pella era lo más compacta posible y de color uniforme, se cortó la pella con ayuda de un cuchillo con una longitud de tallo de 3 a 5 cm. La colecta se colocó en cajas plásticas para luego evaluar las variables en estudio.

11. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

11.1 Prendimiento del cultivo

Para la variable porcentaje de prendimiento se llevó a cabo la recolección de datos después de 15 días trasplantado.

Tabla 23:

Análisis de varianza porcentaje de prendimiento.

F.V.	GI	SC	CM	F	p-valor	
Tratamientos	4	62,8	15,7	2,44	0,9158	Ns
Repeticiones	3	4,8	1,6	0,25	0,0029	Ns
Error	12	77,2	6,43			
Total	19	144,22				
CV%	11,22					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (tabla 23), se realizó el análisis de varianza para la variable porcentaje de prendimiento, no presentó diferencia estadística significativa después de 15 días de su trasplante, teniendo como resultado un coeficiente de variación de 11,22 %.

Según Toapanta (2013), es posible que el prendimiento de las plántulas depende más del manejo adecuado que se presenta en las primeras etapas fenológicas de desarrollo, como es dotar de humedad suficiente, aireación del suelo y edad de planta, entre otras, para asegurar un buen crecimiento vigoroso.” (p.51)

Para ello es importante mencionar el contenido de la prueba Tukey al 5%, considerando lo que sostiene Barba, (2020), al decir que: el método de Tukey se utiliza en ANOVA para crear intervalos de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores mientras controla la tasa de error por familia en un nivel especificado. Es importante considerar la tasa de error por familia cuando se hacen comparaciones múltiples, porque la probabilidad de cometer un error de tipo I para una serie de comparaciones es mayor que la tasa de error para cualquier comparación individual. Para contrarrestar esta tasa de error más elevada, el método de Tukey ajusta el nivel de confianza de cada intervalo individual para que el nivel de confianza simultáneo resultante sea igual al valor que usted especifique. (p.8)

Tabla 24:

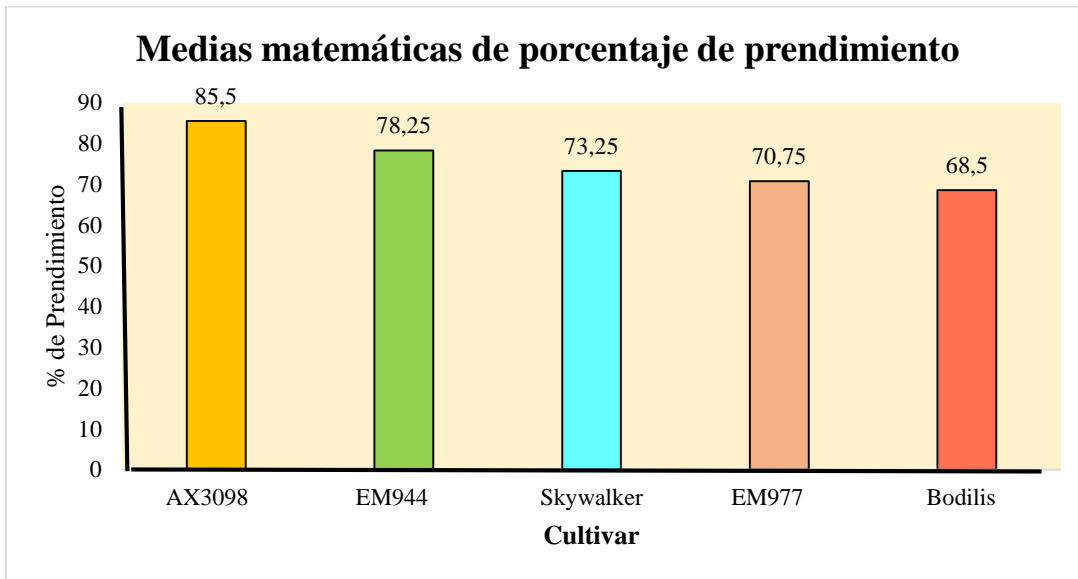
Medias de la variable porcentaje de prendimiento.

Tratamientos	Medias
T1: AX3098	85,5
T3: EM944	78,25
T5: Skywalker	73.25
T4: EM977	70.75
T2: Bodilis	68,5

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 24), en la variable porcentaje de prendimiento, no presentó significancia estadística, por lo cual se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango donde el tratamiento T1 (AX3098) con una media de 85,5% siendo el cultivar con mejor porcentaje de prendimiento y el tratamiento T2 (Bodilis) con una media de 68,5% ubicándose en el último lugar.

Figura 3: Medias para la variable de porcentaje de prendimiento.



Elaborado por: (Martínez,J.2024)

En la figura (3), se observa los resultados obtenidos de las medias matemáticas variable porcentaje de prendimiento registrada después de 15 días del trasplante, se puede decir que las condiciones edáficas y ambientales de la zona de estudio, favorecen en el prendimiento de cada cultivar, indicando que el cultivar AX3098 con una media de 85,5% de plantas prendidas, al resto de cultivares como EM944 con una media de 78,25%, Skywalker, con una media 73,25, EM977 con una media 70,75% y Bodilis con una media de 68,5%. Según Gavilánez, (2015) menciona que el porcentaje de prendimiento debe ser del 90%, y para llegar a este porcentaje se debe tener un buen manejo de preparación del terreno y control preventivo de plagas y enfermedades. Se puede decir que en la (Figura 3), se demuestra que hubo buena preparación del terreno al igual que un buen control preventivo de acuerdo con los valores expresados en la figura. (p.34)

11.2 Altura de planta

Para la variable altura de planta se llevó a cabo la recolección de datos entre 15, 30, 45 y 60 días por cada bloque y repetición en la cual se obtuvo el estudio de ADEVA y prueba Tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 25:

Análisis de varianza de la variable altura de planta a los 30, 45 y 60 días.

		15 días		30 días		45 días		60 días	
F. V	Gl	p- valor		p- valor		p- valor		p- valor	
Repeticiones	4	0,9158		0,2201	sn	0,5353	sn	0,4665	sn
Tratamientos	3	0,0029	*	0,1834	*	0,1644	*	0,0818	*
Error	12								
Total	19								
CV%		5,61		16,17		13,68		11,89	

Elaborado por: (Martínez..J.2024)

En la (Tabla 25), se observa el análisis de varianza para la variable altura de planta registrado a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante, presentó diferencia significativa tanto en tratamientos, con un coeficiente de variación a los 15 días con 5,61%, a los 45 días con 16,17%, a los 30 con 13,68 y 60 11,89%.

Según Cordin, (2020) la altura de una planta influye considerablemente en el rendimiento del cultivo, cuando las plantas de un cultivo son altas son más vulnerables al viento y la lluvia, tienen más probabilidades de caer y así disminuir el rendimiento de la cosecha.

Tabla 26: Prueba Tukey al 5% de la variable altura de planta a los 30,45 y 60 días.

	30 días		45 días			60 días		
Trat.	Medias	Rangos	Trat.	Medias	Rangos	Trat.	Medias	Rangos
AX 3098	18.5	A	AX 3098	28	A	AX 3098	36.5	A
EM 977	16.25	A B	EM 944	26	A B	EM 977	34.8	A B
EM 944	15	A B	Skywalker	25	A B	EM 944	34.5	A B
Bodilis	14.75	A B	EM 977	25	A B	Skwalker	32.5	A B
Skywalker	14.5	A B	Bodilis	23,75	B	Bodilis	31,5	B

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$), según la prueba de Tukey

En la (Tabla 26), se realizó la prueba de Tukey al 5% en la variable altura a los 30 días, se

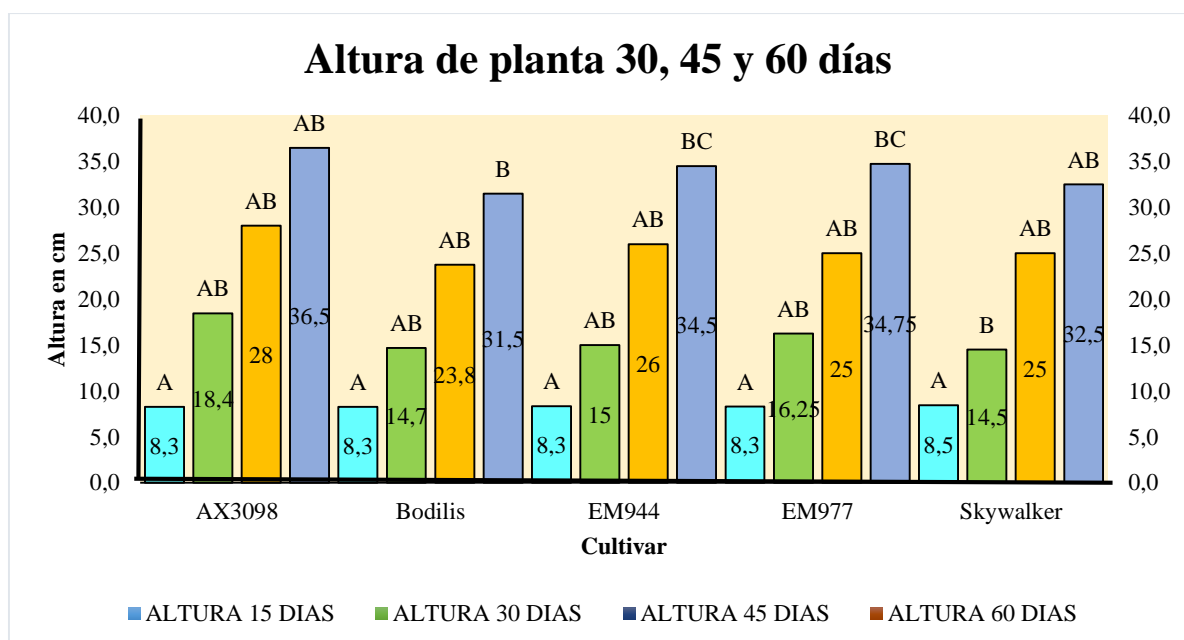
registró dos rangos de significancia estadística, donde el mejor tratamiento fue el cultivar V1 (AX3098), con una media de 18,5 cm, sobrepasando así al testigo y los demás cultivares. Se puede decir que el cultivar V3 (EM944) está ubicado en un rango intermedio con una media de 15 cm, en cambio el cultivar V5 (Skywalker) presento alturas por debajo del testigo, es decir, que tiene la menor altura, con una media de 14,5 cm.

En la variable altura a los 45 días, se registró dos rangos de significancia estadística, con mayor altura V1 (AX3098), con una media de 28 cm y el tratamiento V5 (Skywalker) con un valor intermedio de 25 cm, en último rango se encuentra el cultivar V2 (Bodilis) con una media de 23.75%.

El tratamiento que obtuvo mayor altura a los 60 días V1 (AX3098), con una media de 36,5% se registraron dos rangos de significancia estadística, sobrepasando así al testigo y a los demás tratamientos, se puede decir que V4: Bodilis con una media de 31,5%, es decir que, no tuvo resultados significativos. Según (TURUSHINA N. V., 2022) si todos los cultivos están expuestos a las mismas condiciones ambientales, se supone que la composición genética es responsable de la diferencia de altura.

Según Quispe (2014), quien obtuvo un 85% de emergencia, dicha diferencia en el porcentaje de emergencia posiblemente se deba a la calidad de la semilla utilizada, fertilidad y temperatura juegan un rol muy importante para el comportamiento fisiológico del cultivo, que determina la emergencia.

Figura 4: Variable altura de planta a los 30 días, 45 y 60 días.



Elaborado por: (Martínez,J.2024)

En la (Figura 5), se observa la variable altura de planta el cultivar V1 (AX3098) a los 30 días mostró mayor crecimiento con una media de 18,4 cm, superando a la V2 (Bodilis) que es el testigo con una media de 14,75 cm, en cambio el cultivar V5 (Skywalker) presentó menor crecimiento con una media de 14,5 cm. Los demás se ubican en medias intermedias (ABARCA, 2002).

En la variable altura a los 45 días, en primer lugar, está el V1 (AX3098) presentó un crecimiento alto con una media de 28 cm, ubicando en último lugar a V2 (Bodilis) con una media de 23,8 cm. Según Quispe (2014), afirma que la característica en el crecimiento en altura de planta está determinada por el carácter genético de cada variedad y las características ambientales, sustrato y nutrición que se les proporciona a las plantas (p 56).

En la variable altura a los 60 días se ubica nuevamente el V1 (AX3098) mostrando mayor crecimiento con una media de 36,5 cm, superando una vez más al testigo V2 (Bodilis) se posiciona con el menor crecimiento de 31,5 cm, siendo estos valores no tan aceptables, por lo general, la altura y desarrollo de las plantas se produjeron de manera relevante en condiciones ambientales del barrio Anchilivi.

11.3 Altura de la planta a la cosecha.

Para la variable altura de planta se llevó a cabo el registro de los datos de 15, 30, 45 y 60 días por repetición en el cual se realizó la Prueba Tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 27: *Análisis de la variable altura de la planta a la cosecha.*

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Repeticiones	60,2	3	20,07	2,37	2,37	Sn
Tratamientos	45,3	4	11,33	0,22	0,22	Sn
Error	162,3	12	13,53			
Total	267,8	19				
CV	8,95					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 27), se detalla que la variable altura a la cosecha no tiene significancia estadística en el tratamiento con p – valor = 0,2687 y con el coeficiente de variación de 6,83%.

Según Camelo (2003) los indicativos del momento de cosecha se consideran el tamaño y la

aparición de la inflorescencia; cuando tiene un diámetro de 15 cm y antes de que los ramilletes florales se separen, ya que la pella pierde su apariencia compacta, cambia de color, daños por cambios climáticos.

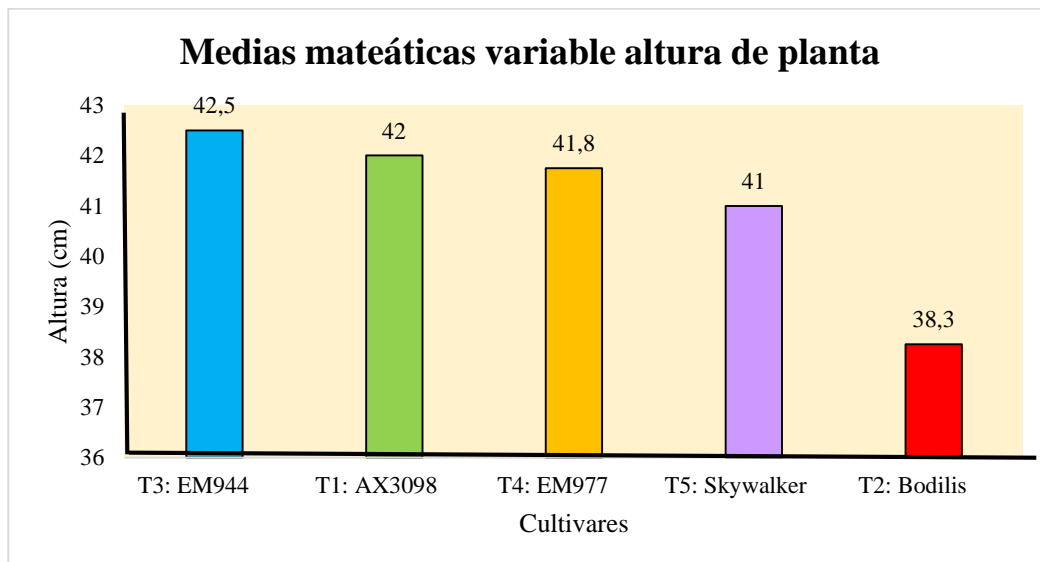
Tabla 28: *Medias matemáticas variable altura de planta a la cosecha.*

Tratamientos	Medias
V3: EM944	42,5
V1: AX3098	42
V4: EM977	41,75
V2: Bodilis	41
V5: Skywalker	38,2

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 28) en la variable altura de planta a la cosecha, no tiene significancia estadística, se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango donde el tratamiento T3 (EM944) con una media de 42,5 cm, siendo el cultivar con mayor altura de planta a la cosecha y el tratamiento T5 (Skywalker) con media de 38,2 cm ubicándose en el último lugar.

Figura 5: *Prueba Tukey al 5% de la variable altura a la cosecha.*



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 5), se observa la variable altura de planta, el cultivar T1 (AX3098) mostró mayor altura de planta, con una media de 42,5 cm, superando al V2 (Bodilis) que es el testigo, con el rango menor con una media de 38,3 cm. Los demás cultivares como T1(AX3098), T4 (EM977)

y T5 (Skywalker) con medias de 42 cm, 41,8 cm y 41 cm. En este sentido Cotrina (2001) que la altura para el cultivo de coliflor alcanza un máximo de 60 - 150 días después del trasplante, el tiempo de cosecha depende de su variedad, una vez que las cabezas hayan alcanzado el tamaño adecuado de 15 a 20 cm.

Según Zamora, (2016), asevera que: esta condición es de importancia ya que dependiendo del tamaño y cantidad de las hojas que crecen alrededor de la pella se podrá asegurar una mejor calidad de las pellas al ser cosechadas, (p.3)

11.4 Tolerancia a plagas y enfermedades escala (escala 5-1)

Para la variable tolerancia a plagas y enfermedades se llevó a cabo la recolección de datos en escalas con significancia de 1-5.

Tabla 29:

Análisis de la escala de tolerancia a plagas y enfermedades.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	0,4	3	0,13	1,45	0,2761	sn
Tratamientos	3,3	4	0,83	9	0,0013	*
Error	1,1	12	0,09			
Total	4,8	19				
CV	8,41					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la tabla 30 en la variable tolerancia a plagas y enfermedades si existe significancia estadística en el tratamiento donde el coeficiente de variación fue de 8,41% en el cual se procedió a realizar la prueba Tukey al 5%.

Tabla 30:

Prueba Tukey al 5% para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.

Tratamientos	Medias	Rangos	
T1 AX3098	4	A	
T4 EM977	4	A	
T5 Skywalker	3,75	A	B
T3 EM944	3,25		B C
T2 Bodilis	3		C

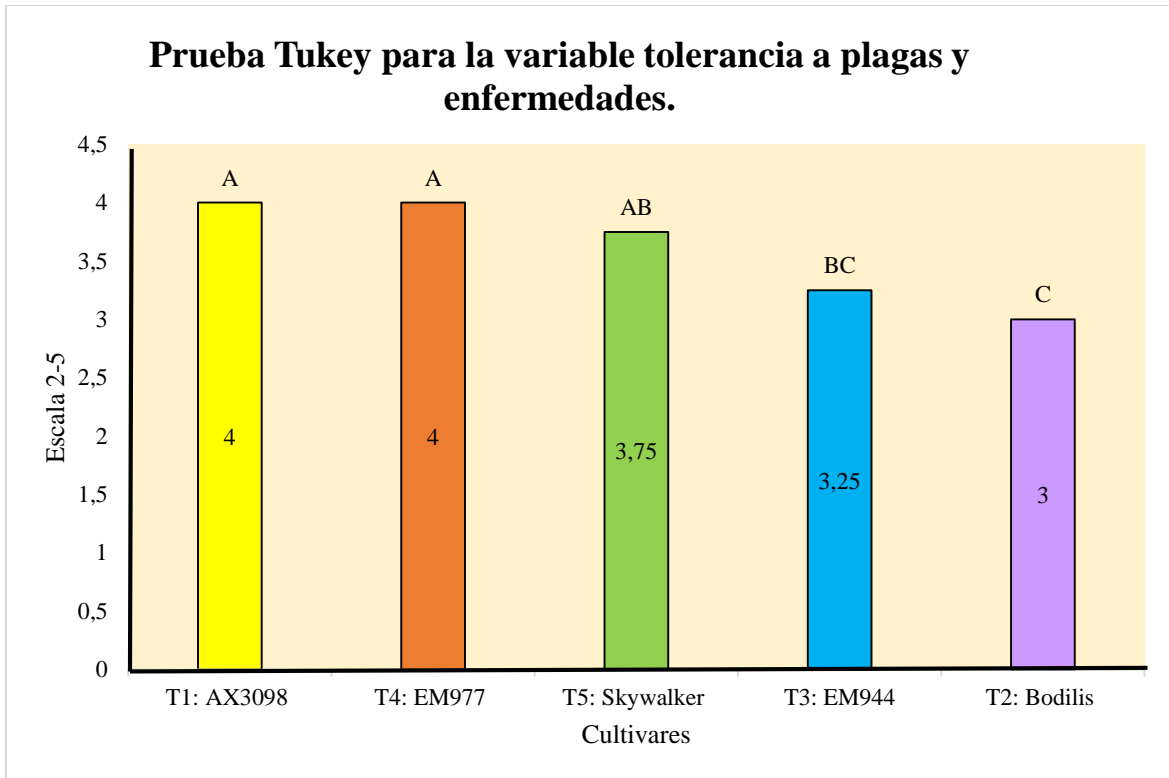
Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 30) se puede observar la variable tolerancia a enfermedades en el cual se realizó un monitoreo en los tratamientos cada 15 días y se evidencio la presencia únicamente de la plaga, palomilla de dorso de diámetro (*Plutella xylostella*), su aparición fue fase de crecimiento y formación de pella, ya que en las hojas de la coliflor apareció pequeñas perforaciones, se obtuvo tres rangos de significancia estadística, donde los tratamientos V1 (AX3098) y V4 (EM977) ocuparon el primer rango “A” con medias de 4 equivalentes a (síntomas leves) en los cultivares V3 (EM944) y T5 (Skywalker) el cual fue evaluada en una escala de 3 (síntomas moderados) ocupan el rango compartido entre AB y por último el cultivar y T2 (Bodilis) en una escala de 3 (síntomas moderados), con un rango en C. En cuanto a enfermedades se presentó la pudrición de la pella, con síntomas de cambio de color, manchas de color marrón y por último el bajo valor de peso de pellas que fueron recién cosechadas.

Zambrano, (2016), al referirse a las plagas de la coliflor asevera que han sido identificadas en varias regiones del Estado de Sonora son: la palomilla dorso de diamante y el gusano barrenador del tallo cuya larva daña la parte apical tornándose las hojas más gruesas y desfiguradas. Además, atacan a la coliflor el pulgón harinoso de la col y la mosca blanca de la hoja plateada la cual causa retraso y madurez irregular en el desarrollo de la planta. (p.4)

Respecto a las enfermedades se tiene en cuenta el ataque por hongos negros que se sitúan en la cabeza de la coliflor, cuyo surgimiento se puede evidenciar cerca de la cosecha El mildiú vellosa es un hongo recurrente en áreas desérticas que aparece en la parte aérea favorecido por la baja humedad. La pudrición negra enfermedad causada por la bacteria es una enfermedad muy destructiva en coliflor. También, el nematodo de la remolacha ataca a la coliflor, (Zambrano, 2016, p.4)

Figura 6: Prueba Tukey para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En esta (Figura 6), se observa el cultivar V1 (AX3098) y V4 (EM977) se ubican en primer lugar debido a que sus dos repeticiones están en la escala de 4 igual a (síntomas leves), con hojas fuertes y buena formación de pella teniendo una medida de 4, superando al V2: Bodilis que es el testigo que se ubica en el último lugar ya que tiene síntomas moderados, con una media de 3, con respecto a los cultivares Skywalker, con una media de 3,75 con síntomas moderados y leves y EM944 con una media de 3,25 con síntomas moderados.

Las enfermedades y plagas causan daños a los cultivos, pero esto a su vez pueden prevenir tomando medidas preventivas para evitar la ingesta en coliflor, que generan pérdidas económicas. Los cultivares V1 (AX3098) y V4 (EM977) demuestran que están en síntomas leves, con respecto a los cultivares V5 (Skywalker), V3 (EM944) y V2 (Bodilis) se evidencia que tiene síntomas moderados, gracias al el control preventivo que realizó durante el crecimiento y desarrollo de la planta, permite que la infesta sea controlada.

11.5 Uniformidad (escala 5-2)

Para la variable uniformidad de la pella, se llevó a cabo la recolección de datos, mediante se desarrollaba el cultivar, monitoreando cada planta se determinó de forma visual, en una escala 2 -5.

Tabla 31:

Análisis de escala de uniformidad.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	1	3	0,33	2,67	0,0951	sn
Tratamientos	1,7	4	0,43	3,4	0,0444	sn
Error	1,5	12	0,13			
Total	4,2	19				
CV	10,71					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En esta (Tabla 31), se observa que el análisis en escala de uniformidad de pella, no tiene significancia estadística en tratamientos donde el coeficiente de variación fue 10,71 %.

Tabla 32:

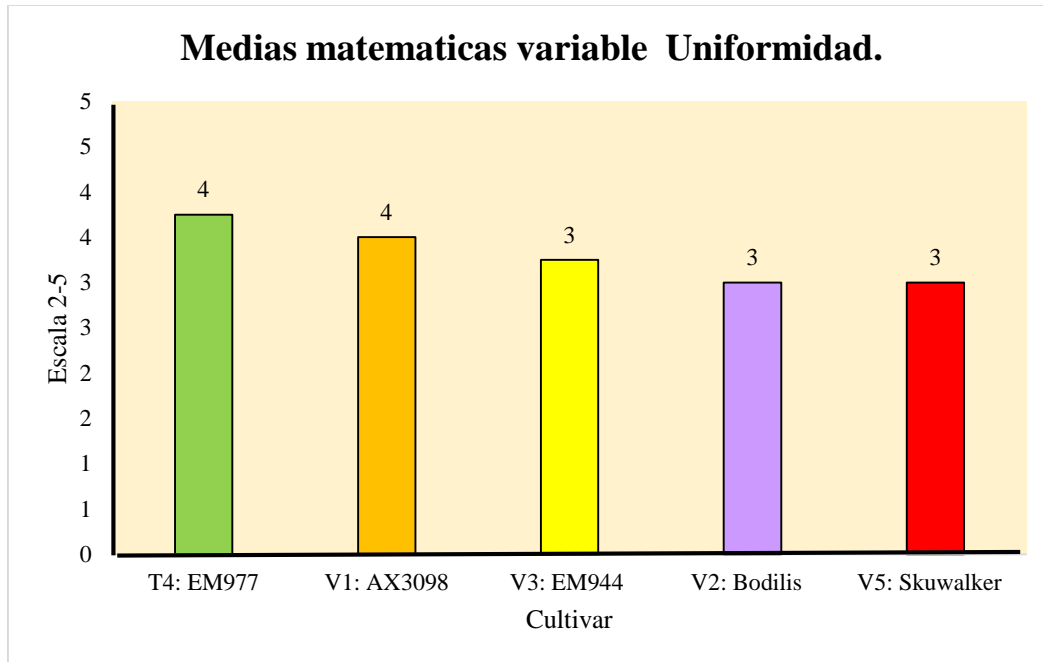
Medias de la variable uniformidad.

Tratamientos	Medias
AX3098	4
EM944	4
Skywalker	3
EM977	3
Bodilis	3

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 32) se observa la variable uniformidad, no tiene significancia estadística, se calculó las medias matemáticas en escala de (2-5), el mejor tratamiento es T1 (AX3098) con una media de 4 (pellas de gran tamaño, al igual que la pella) siendo el cultivar una uniformidad buena, y el cultivar T3 (Bodilis) en una escala de 3 (pella grande y hojas pequeñas).

Figura 7: Medias matemáticas de la variable Uniforme.



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 7), se observa la variable uniformidad, en el cultivar V4 (EM977) se ubica en el primer lugar con la media de 3,75, en una escala de (4) indicado que tiene (pellas de gran tamaño al igual que las hojas), superando al T2 (Bodilis) que es el testigo con una media de 3 indica que son (ellas grandes con hojas pequeñas), con respecto T5 (Skywalker) no tiene uniformidad, porque se registraron plantas de tamaños diferentes, pellas deformadas y por por esta razón ocupa el último lugar. Según la (FAO, 2023) “la parte visible debe corresponder especialmente en términos de tamaño, calidad, color, y forma.”, esto sucede porque “Los tallos florales son carnosos y gruesos; emergen de las axilas foliares formando inflorescencias, generalmente una central de mayor tamaño (pella) que es la parte comestible y luego otras laterales. (Bosso 1891)

11.6 Días a la cosecha

Para la variable días a la cosecha se calculó el tiempo transcurrido desde el trasplante hasta que el 75% de las pellas alcanzaron una buena compactación en un estado (sólido) y firme

Tabla 33: *Análisis de varianza para la variación de días a la cosecha.*

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Repeticiones	60,2	3	60,2	0,84	0,5273	*
Tratamientos	45,3	4	11,33	1,48	0,2687	*
Error	162,3	12	13,22			
Total	267,8	19				
CV	8,95					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 33), se observó el análisis de varianza para la variable días a la cosecha presentó significancias estadísticas para cada tratamiento con p- valor= 0,2687 y con un coeficiente de varianza de 8,95% las pellas lograron su mayor tamaño y compactación de su etapa vegetativa. El resultado obtenido se encuentra en el periodo considerado como óptimo de (50 a 120 días) dependiendo la variedad. (Agroconnection, 2001)

Tabla 34:

Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha.

Tratamientos	Medias	Rango	
Skywalker	76.75	A	
Bodilis	78	A	B
EM977	79.5	A	B
AX3098	90	B	C
EM944	93.75		C

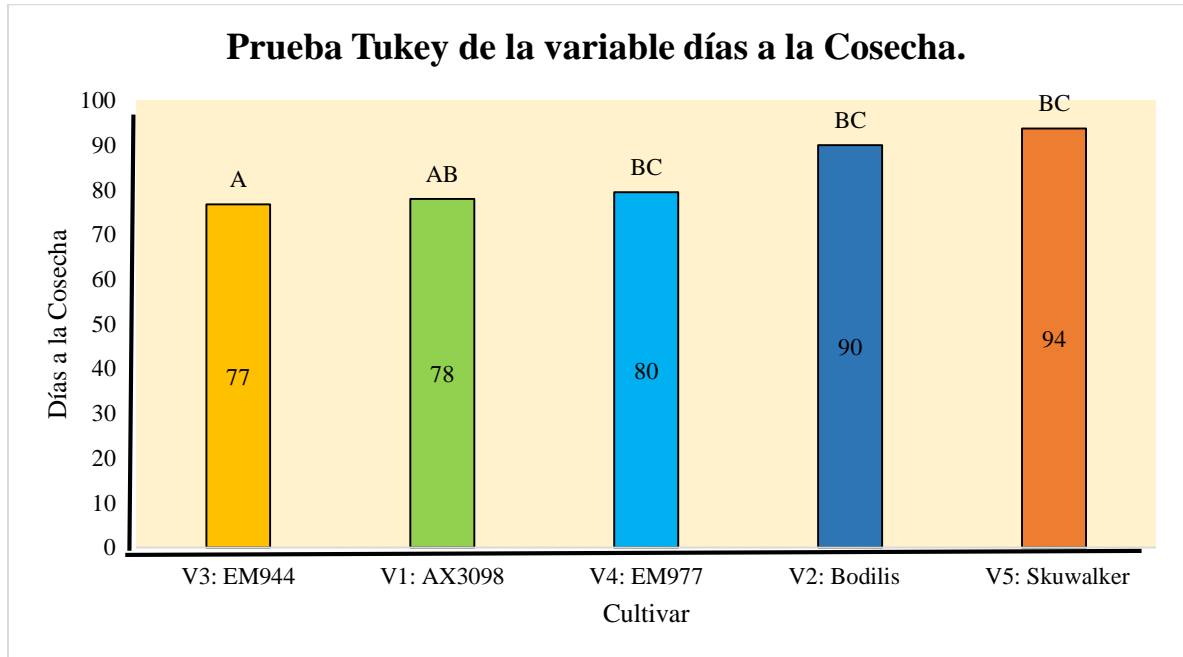
Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 34), se realizó la prueba Tukey al 5% de la variable días a la cosecha de la pella, donde muestra tres rangos de significancia estadística “A, B y C”, donde la media expuesta muestra el número de días a la cosecha. Los tratamientos que alcanzan el 75% de mayor tamaño y adecuada compactación en el menor tiempo son el cultivar T3 (EM944) con media de 76,75 días, el T1 (AX3098) con una media de 78 días. Con respecto, a los cultivares, T2 (Bodilis) y T1 (Skywalker) requieren de más días para su cosecha, con un promedio de 93,75 días transcurridos desde su trasplante las cuales fueron evaluadas en una escala de 1 (Precoces:

plantas cosechadas antes de los 100 días del trasplante). Los cultivares estadísticos pertenecen al ciclo temprano, a excepción de las variedades Bodilis y Skywalker que son precoz. (Agroconnection, 2001)

Figura 8:

Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha.



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 8), se observa los resultados de la variable días transcurridos desde el trasplante hasta la cosecha de las pellas, se puede deducir que, existieron diferencias en este tiempo, detectando que el cultivar V3 (EM944), V1 (AX3098) y V4 (EM977) fueron los más precoz, adelantando la cosecha en promedio de 76,75 a 79 días para ser cosechados, al ubicarse en la escala 3 (plantas cosechadas antes de los 100 días del trasplante) a diferencia de los cultivares V2 (Bodilis) y V5 (Skywalker) que fueron los que más se tardaron en cosechar al ubicarse en la escala 3 (plantas cosechadas entre 100 y 130 días del trasplante) necesitan de 90 a 93 días. El número de días a la cosecha varía según el cultivar y la zona de siembra, se ha encontrado híbrido Snow Crown es muy precoz, ya que la cosecha se inicia alrededor de los 42 días después. En otros cultivares se denominan tardíos, pero la cosecha inicia después de 70 días del trasplante. A pesar de ello, la casa productora de semillas Rijk Zwaan (2010), comenta que el híbrido Ecco RZ F1, posee el ciclo vegetativo muy estabilizado entre 90 a 110 días posteriores al trasplante, siendo más precoz en el barrio Anchilivi.

11.7 Diámetro ecuatorial (cm) de la pella

Para la variable diámetro ecuatorial se llevó a cabo la recolección de datos una vez transcurrido la cosecha por bloque y repetición en el cual se llevó el respectivo estudio de ADEVA Y Prueba Tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 35:

Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de la pella.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Repeticiones	1,35	3	0,45	0,12	0,948	sn
Tratamientos	54,5	4	13,63	3,56	0,0389	sn
Error	45,9	12	3,83			
Total	101,75	19				
CV	12,82					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 35), se observa el análisis de varianza diámetro ecuatorial de la pella, este cultivar no presenta significancia estadística entre los tratamientos, el valor obtenido es de 0,0389 con el coeficiente es de 12,88%.

Tabla 36:

Medias de la variable diámetro ecuatorial de la pella.

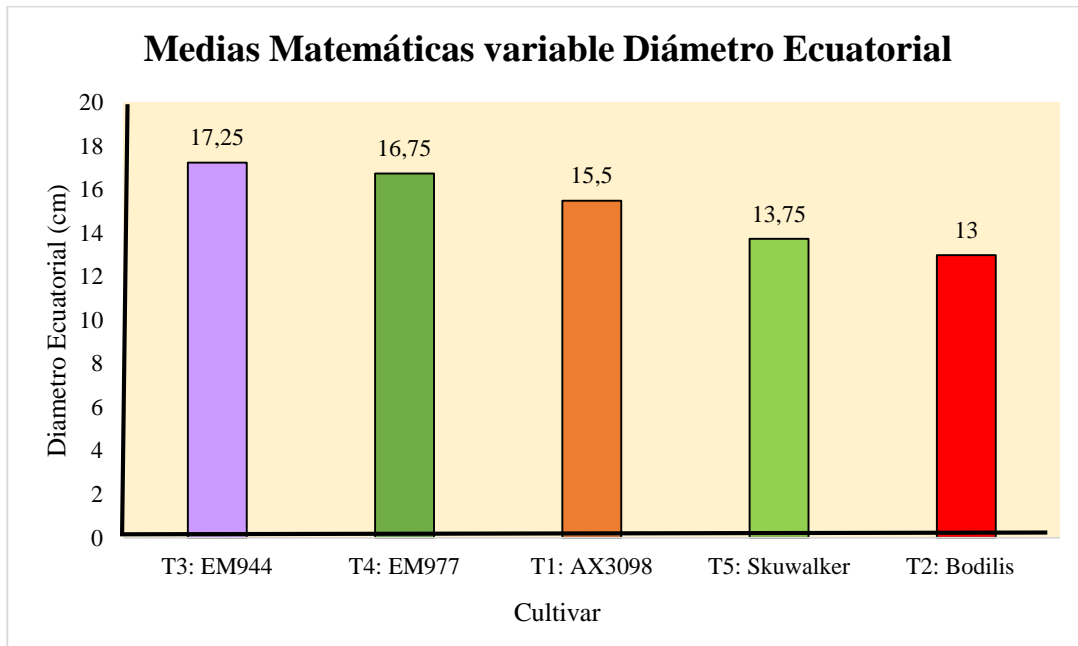
Tratamientos	Medias
EM944	17,25
Skywalker	16,75
Bodilis	15,5
EM977	13,75
AX3098	13

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 36) e la variable diámetro ecuatorial de la pella no presentó significancia estadística, se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango donde el tratamiento T3 (EM944) con una media de 17,25 cm siendo el cultivar con mayor diámetro de pella y el tratamiento T1 (AX3098) con media de 13 cm ubicándose en el último lugar.

Figura 9:

Medias matemáticas variable diámetro ecuatorial de la pella.



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 9), muestra a él cultivar V1 (AX3098) como el mayor diámetro de la pella, como una media de 17,25 cm, superando al V3 (EM944) con una media de 15,5 cm siendo el valor intermedio y el V2 (Bodilis) con una media de 13 cm, siendo el diámetro más pequeño. Obteniendo pellas de mayor tamaño, confirmado por la casa comercial BEJO (2011), que este cultivar presenta pellas de 1 kg que son muy compactas, blancas y bien protegidas lo que permite tener una pella vigorosa y de mejor diámetro polar.

Según Toapanta (2013), en su trabajo de investigación en el país de Ecuador, evaluó las características agronómicas, el cual obtuvo el mayor diámetro de 12,49 cm (híbrido Skywalker) y el menor diámetro con 4,30 cm (híbrido Ecos RZ), la diferencia en el diámetro puede atribuirse a la variedad genética. Esto ocurre porque el diámetro ecuatorial de la pella, permite visualizar que los híbridos tienen diferentes comportamientos sobre el crecimiento del diámetro, de esta forma, las pellas que alcanzan un mayor diámetro obtuvieron un mejor rendimiento de híbrido que excede el promedio de evaluación Puca (2012).

11.8 Peso de la pella

En la variable peso de pella se llevó a cabo la recolección de datos en kg una vez transcurridos la cosecha por bloques y repeticiones en el cual se llevó a respectivo estudio de ADEVA y prueba Tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 37:

Análisis de varianza para la varianza peso de la pella (g).

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Repeticiones	9716,55	3	3238,85	0,22	0,8823	sn
Tratamientos	34397,2	4	8599,3	0,58	0,6843	sn
Error	178569,2	12	14880,77			
Total	66782,1	19				
CV	29,87					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En el análisis de varianza del peso de la pella en la (Tabla 37), indica que no existe significancia estadística, se detectaron diferencias estadísticas no muy significativa para tratamientos, no muestra significación entre las repeticiones, teniendo un coeficiente de varianza que fue 29,87% cuya magnitud da adecuada contabilidad a los resultados. Según Ledezma mencionado por Quispe (2014), indica que el peso de la pella aumenta por efecto de la fertilización orgánica y química.

Tabla 38:

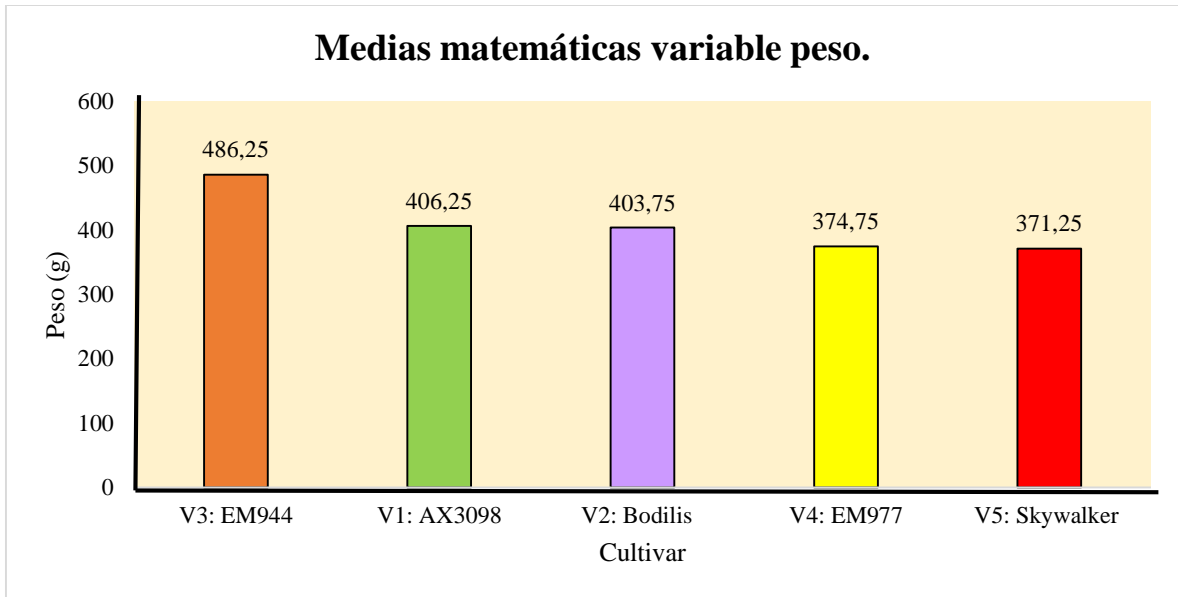
Medias de la variable peso de pella.

Tratamientos	Medias
EM944	486,25
AX3098	406,25
Bodilis	403,75
Skywalker	374,75
EM977	371,25

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 38) la variable peso de pella, no presentó significancia estadística, pero se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango, donde el tratamiento T3 (EM944) con una media de 486,25 gramos, siendo el cultivar con mayor peso y el tratamiento T4 (EM977) con media de 371,25 gramos se ubica en el último lugar.

Figura 10: Medias matemáticas variable Peso de la pella (g).



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 10), se observa la significancia de la prueba Tukey al 5% para tratamientos, en la evaluación del peso de la pella, registró tres rangos de significancia, el mayor peso de la pella se presentó en el cultivar V3: EM944, al ubicarse en el primer rango, con un promedio de 486,25 g, seguido por el V2: Bodilis que es el testigo con menor peso presentó una media de 371,25 g. El peso de la pella apto para el sector agrícola está entre los 400 y 600 g aproximadamente, para (Huertos, 2011) el rango de peso en la comercialización de coliflor que demanda un peso fijo de 500 gramos.

Según Miranda (2013), quien obtuvo con niveles de bioestimulantes (0 a 3 l/ha), en el país de Ecuador, en la provincia de Tungurahua, Cantón Ambato obtuvo el peso de la pella entre 1,18 a 1,55 kg no encontró diferencia significativa, el cual es superior a la mi presente investigación.

Además, Serrano (2001), señala que el peso de la coliflor depende del cultivar, de las prácticas agronómicas realizadas y dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, en que se desarrolló el cultivo, siendo la coliflor considerado como pequeña cuando pesa < de 0,80 kg, mediana de 0,80 a 1 kg y de gran peso de 1 a 1,5 kg.

11.9 Rechazo de la pella

En la variable rechazo de la pella, se evaluó el porcentaje de plantas que no cumplen con los requisitos de calidad como color, tamaño y textura; cada una fue pesada en una balanza y cada resultado fue expresado en gramos.

Tabla 39: *Análisis de varianza de la variable de rechazo (g).*

F.V.	SC	GL	CM	p	p-valor	
Bloques	9876,15	3	3292,05	1,21	0,3468	sn
Tratamientos	7016,3	4	1754,08	0,65	0,6397	sn
Error	32538,1	12	2711,51			
Total	49430,55	19				
CV	50					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

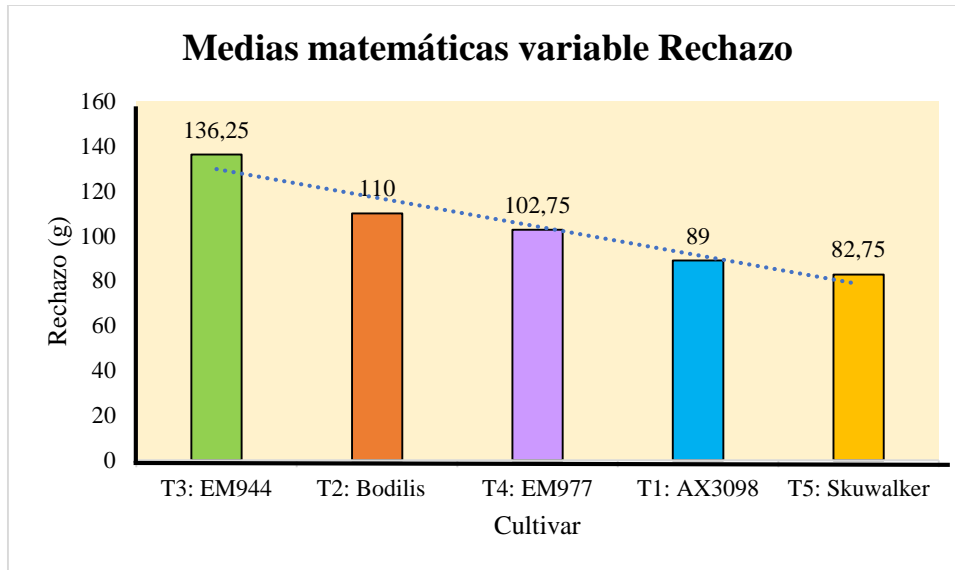
En la (Tabla 39), el análisis de varianza en la variable rechazo de pella, no hay diferencia significancia estadística en los tratamientos, tomando en cuenta el día de la cosecha se obtuvo el p- valor de 0,6397 en donde el coeficiente de varianza es de 50%.

Tabla 40: *Medias matemáticas de la variable rechazo de la pella.*

Tratamientos	Medias
V3: EM944	136,25
V2: Bodilis	110
V4: EM977	102,75
V1: AX3098	89
V5: Skywalker	82,75

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 40) en la variable rechazo de pella, no tiene significancia estadística, por lo cual se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango donde el tratamiento T3 (EM944) con una media de 136,25 gramos, siendo el cultivar con mayor peso del rechazo de pella y el tratamiento T5 (Skywalker) con media de 82,75 cm ubicándose en el último lugar.

Figura 11: Medias matemáticas variable rechazo (gramos).

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 12), se presentó la variable rechazo de pella ya que el tratamiento V3 (EM944) presentó el mayor resultado, con una media de 136,25 g, seguido del V4 (EM977) con una media de 110 g, en cambio, el V5 (Skywalker) presentó el menor resultado, con una media de 82,75g. los demás tratamientos en medias intermedias. Una vez desprendida la pella de su tallo, se comprobó que el tallo sobrante aún mantiene un peso no tan bajo a la pella entera.

Según Herrera, (2020) El tamaño de las pellas, puede alcanzar diámetros de 15-30 cm, con pesos promedios de 300-1.200 gramos, dependiendo del cultivar y de las prácticas de manejo como fertilización, época y densidad de siembra. El exceso de luz solar lo transforma en amarillento, lo que constituye un factor de rechazo.

11.10 Forma de la pella

En la variable forma de pella se llevó a cabo la recolección de datos una vez que el cultivar terminó su ciclo de maduración, fue evaluado en escala de (2 - 5).

Tabla 41: Análisis de la forma de la pella.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	0,2	3	0,07	0,15	0,9271	sn
Tratamientos	0,7	4	0,18	0,4	0,8076	sn
Error	5,3	12	0,44			
Total	6,2	19				
CV	20,14					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la tabla 41, en la variedad forma de pella no tiene significancia estadística en tratamientos donde el coeficiente de variación fue de 20,14%.

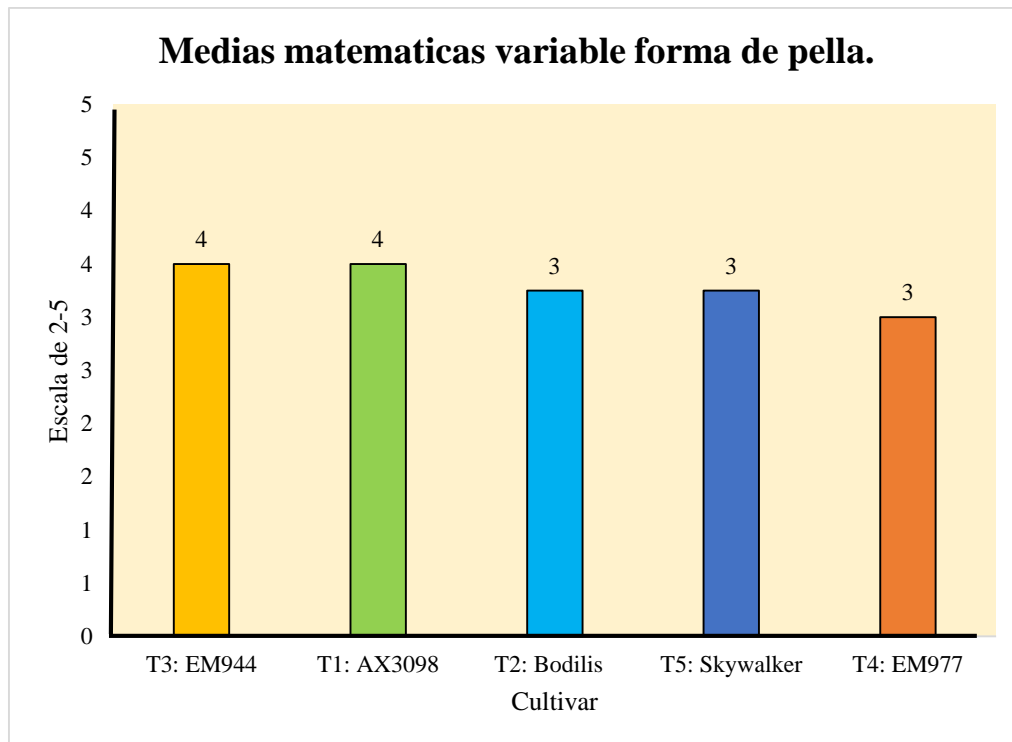
Tabla 42: Medias matemáticas variable forma de pella.

Tratamientos	Medias
T3: EM944	4
T1: AX3098	4
T2: Bodilis	3
T5: Skywalker	3
T4: EM977	3

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 42) se observa la variable forma de pella, no tiene significancia estadística, por lo cual se calculó las medias matemáticas en escala de (2-5), con el mejor tratamiento es V3 (EM944) con una media de 4 (Abombada: la base es plana es más amplia y en su mitad superior es más amplia) siendo el cultivar que presentó la mejor forma de pella y el cultivar V4 (EM977) en una escala de 3 (Cónica: toma la forma apuntada o cónica en la cúspide de la pella) siendo el cultivar que se ubica en último lugar.

Figura 12: Medias matemáticas variable de la variable forma de pella.



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 12), en la variable forma de pella se observó los diferentes cultivares de coliflor, como T3 (EM944) y T1 (AX3098) que se ubican en la escala 4 (Abombada: la base es plana es más amplia, en su mitad superior es más amplia) prácticamente todas las pellas restantes, V1 (Bodilis), V3 (Skywalker) y V4: EM977 reportan una escala de 3 (Cónica: toma la forma apuntada en la cúspide de la pella) corresponden a los cultivares, con un promedio de 20%, es decir que el diámetro ecuatorial fue mayor que la profundidad, finalmente la escala con forma 2 (Aplanada) y 1 (Huecas) que no presentaron resultado, en el estudio solo se encontraron dos formas de pella. (Bolea 1982, p.33).

11.11 Compactación de la pella

Para la variable compactación de la pella, se llevó a cabo la recolección de datos una vez concluido la etapa vegetativa y su respectiva cosecha por bloques y repeticiones en el cual se evaluó mediante una escala de (1 - 5).

Tabla 43: *Análisis de varianza de la variable compactación de la pella.*

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	0,2	3	0,07	0,62	0,6181	sn
Tratamientos	0,3	4	0,08	0,69	0,6114	sn
Error	1,3	12	0,11			
Total	1,8	19				
CV	6,72					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 43), el análisis de varianza de compactación de pella, indica que, si tiene significancia estadística entre los tratamientos, teniendo un coeficiente de varianza de 50%, el valor obtenido es de 0,6114.

Según Huertos en alquiler (2023) las pellas con diferencia compacidad de pellas, encontramos distintas variedades de grano muy apretado, en cuyo caso son más resistentes a la subida de la flor, mientras que otros son de tipo medio de grano medio suelto que forma una superficie menos granulosa, como afelpado, son poco recibidas en el mercado.

Cala (2004) estima que el tamaño de la planta puede tener una cierta influencia en la formación de las pellas en el cultivo, a menor distancia de plantación la formación de pellas y su

maduración es más rápido que a mayor distancia, el agotamiento temprano del contenido de nutrientes en el suelo.

Tabla 44:

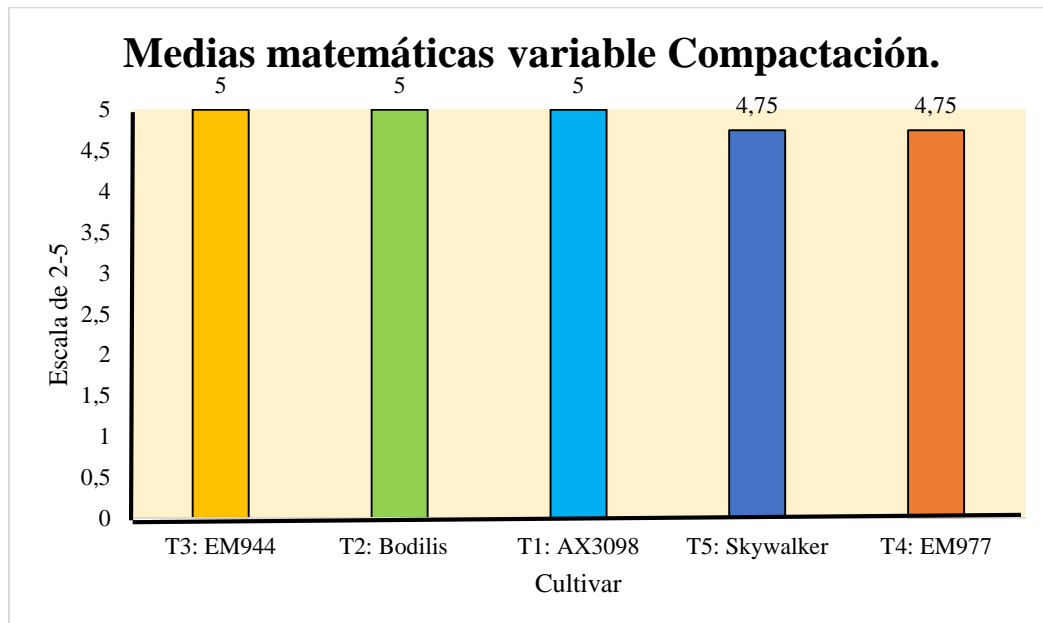
Medias matemáticas variable compactación.

Tratamientos	Medias
T3: EM944	5
T2: Bodilis	5
T1: AX3098	5
T5: Skywalker	4,75
T4: EM977	4,75

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 44) en la variable compactación de pella, no tiene significancia estadística, por lo cual se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango, evaluada en una escala de (2-5) donde los tratamiento T3 (EM944), T2 (Bodilis) y T1 (AX3098) presentaron una escala de 5 igual a (pellas compacta) siendo los cultivares más compactos de toda la cosecha, y el tratamiento T5 (Skywalker) y T4 (EM977) se evaluó en una escala de 4 igual a (ligeramente compacto).

Figura 13: *Medias matemáticas de la variable compactación pella.*



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 14), en la variable compactación de las pellas los cultivares: V1 (AX3098), V2 (Bodilis) y V3 (EM944) se ubican en la escala 5 (pellas compactas), el cual obtuvo un buen porcentaje de compactación que es aceptable en el mercado, mientras que los cultivares V5 (Skywalker) y V4 (EM977) presentaron una escala de 4 (pellas ligeramente compactas), no son aceptadas en el mercado por el déficit en el producto, esto se debe a que ciertos cultivares son sensibles a las variaciones de temperatura altas y bajas propias de la zona de estudio coincidiendo con lo manifestado por Zacari (2000), donde menciona que durante el crecimiento de la inflorescencia los cambios de temperatura bajan la calidad del producto provocando una descompactación de la pella.

Según Ibaiza (2015), afirma que algunos necesitan temperaturas más estables en cada fase del cultivo para un crecimiento y desarrollo óptimo, debido a que son aptos a las variaciones de temperaturas presentadas en diferentes zonas.

11.12 Envoltura de la pella

En la variable envoltura de pella, se llevó a cabo la recolección de datos una vez, pasado los días a la cosecha, se observó el vigor, el tamaño de la planta, el follaje y la cobertura de las hojas internas, fue evaluado mediante una escala de (2 - 5).

Tabla 45: *Análisis de envoltura de pella.*

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	1,8	3	0,6	0.67	0.585	sn
Tratamientos	1,3	4	0,33	0,36	0,8293	sn
Error	10,7	12	0.89			
Total	13,8	19				
CV	30,46					

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

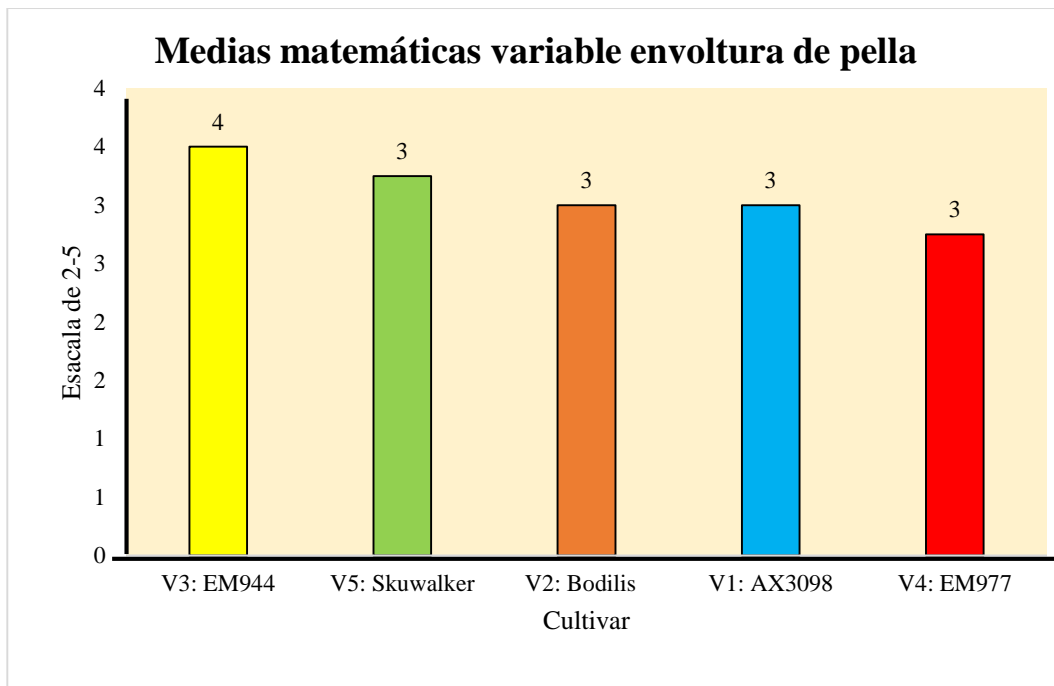
En la (Tabla 45), en la variable envoltura de pella no tiene significancia estadística en tratamientos donde el coeficiente de variación fue 30,46%. Señala que la envoltura hace referencia a la cubierta de las hojas de mayor a menor intensidad que protegen a la pella del exterior impidiendo los rayos y lluvia que pueda arruinar el producto final ECUARED, (2011).

Tabla 46: *Medias matemáticas de la variable envoltura de pella.*

Tratamientos	Medias
T3: EM944	3,5
T5: Skywalker	3,25
T2: Bodilis	3
T1: AX3098	3
T4: EM977	2,75

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 46) en la variable envoltura de pella, no tiene significancia estadística, por lo cual se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango, evaluada en una escala de (2-5) donde el tratamiento T3 (EM977), presentaron una escala de igual a (pellas compactas) siendo los cultivar con pellas con envoltura (Medio) y el tratamiento T4 (EM977) se evaluó en una escala de 2 igual a (envoltura mala).

Figura 14: *Media matemática en la variable envoltura de la pella.*

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 14), indica que la variedad envoltura de la pella V3 (EM944) presentó el mayor resultado, mostrando una envoltura en una escala (4), con envoltura (auto envolvente), la envoltura cubrió totalmente la pella y presentó un producto limpio y de un color considerable para la venta, el V4 (EM977) con una media de 2, siendo la pella que quedó expuesta a los

rayos del sol y cambios en su color blanco.

Se evalúa en una escala de 2-5 donde se determina la calidad de la envoltura de la pella la primera escala (5) con envoltura (muy auto envolvente), no se presentaron resultados, continua la escala (4), con envoltura (auto envolvente), no generaron resultados, a continuación la escala (3) que se denomina (poco envolvente), se presentaron los siguientes cultivares V5 (Skywalker), V2 (Bodilis) y V1 (AX3098) por último el V2 (EM944) con una escala de (2,8) con envoltura (Abierta) quedo expuesta a los rayos del sol, causando cambios de color en la pella, esto se debe a que los cultivares presentaron diferente número de hojas envoltentes que protegen a la pella de la luz solar coincidiendo con lo que dijo ECUARED, (2011), indica que la envoltura refiriéndose a la cubierta de hojas verdes de mayor o menor intensidad. (p.1)

11.13 Color de la pella

Para la variable color de pella se llevó a cabo la recolección de datos en escala de 1-3 los valores de código de la tabla de Munsell, que fue evaluado una vez cosechado.

Tabla 47:

Color de pella.

Repetición I					Repetición II				Repetición III				Repetición IV			
Código/color	Valor	Croma%	Total, cantidad	Cultivares	Valor	Croma%	Total, cantidad	Cultivares	Valor	Croma%	Total, cantidad	Cultivares	Valor	Croma%	Total, cantidad	Cultivares
2.5 GY 8/2	8	2	4	AX3098, EM944, EM977, Skywalker	8	2	2	AX3098, EM944	8	2	1	Bodilis	8	2	4	AX3098, EM944, EM977, Skywalker
2.5 GY 8/4	8	4	1	Bodilis	8	4	1	EM977	8	4	3	AX3098, EM944, EM977	8	4	0	
5 Y 8/4	8	4	0		8	4	2	Bodilis, Skywalker	8	4	1	Skywalker	8	4	1	Bodilis

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 47), se observa el color que tiene la pella de coliflor, mediante códigos/color de la

tabla de color “Munsell”, donde se obtuvo tres gamas de colores en las cuatro repeticiones que se realizó por cada cultivar.

Los cultivares presentaron tonalidades blancas diferentes, considerando que son distintos cultivares, algunas comparten el mismo color, se obtuvo los cultivares AX3098, EM944, EM977, Skywalker con código 2.5 GY 8/2, que es el color (blanco muy claro).

Los cultivares Bodilis, EM977, AX3098, EM944 y EM977 se evaluó en el código 2.5 GY 8/4 en una escala (2) correspondiente al color (blanco) ya que Bodilis es el testigo, permitió comparar al resto de variedades el color de la pella ideal para su cosecha.

Los cultivares Bodilis y Skywalker mantienen un código 2.5 5 Y 8/4, con un valor 8 y con chroma de 4% (color crema). Estas diferencias de coloración en pellas se deben al número de hojas envolventes quienes protegen la pella de la explosión de directa a los rayos solares; según Rivera (2003), señala que la diferencia de color de los cultivares en estudio está dada exclusivamente por las características genéticas de las mismas, como el crecimiento de las hojas en forma erecta, auto envolvente y a las condiciones ambientales como luz y temperatura.

La diferencia y similitud en el color de las pellas presentes probablemente se debe a la variación genética de cada cultivar y su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas del lugar de estudio (Gavilánez, 2015, p.44).

11.14 Rendimiento

Tabla 48:

Análisis de varianza de rendimiento.

F.V.	GI	SC	CM	F	p-valor	
Bloques	3	228380,95	761226,98	0,18	0,9058	*
Tratamientos	4	3408170,70	852042,68	2,05	0,1510	*
Error	12	4987651,30	415637,61			
Total	19	8624202,95				
CV%	26,93					

Elaborado por: (Martínez..J.2024)

En la (Tabla 48) se presentó la variable rendimiento, el cálculo matemático fue (g/m/lineal) de los cinco cultivares de coliflor, muestra que no existe significancia en tratamientos y bloques, con un coeficiente de varianza de 26,96 %, lo que significa que hay homogeneidad al momento de tabular datos.

Tabla 49:

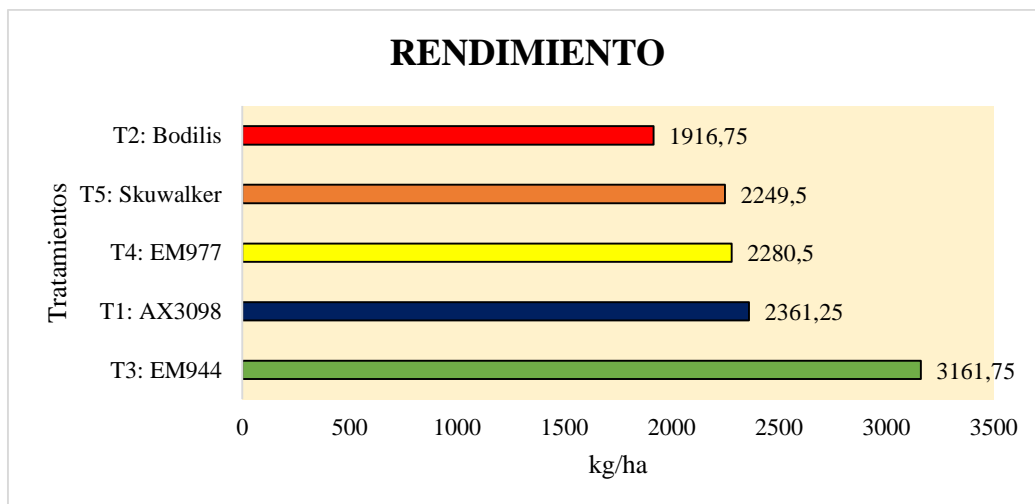
Medias matemáticas de la variable rendimiento kg/ha.

Tratamientos	Medias
V3: EM944	3161,75
V1: AX3098	2361,25
V4: EM977	2280,5
V5: Skywalker	2249,5
V2: Bodilis	1916,75

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Tabla 49), en la variable rendimiento, no tiene significancia estadística, por lo cual se calculó las medias matemáticas de mayor a menor rango, el cultivar V3 (EM944) con una media de 3161,75 kg/ha, fue el cultivar que más números de pellas obtuvo en la cosecha, el tratamiento V2 (Bodilis) obtuvo menos pellas cosechadas y generó un rendimiento bajo con media de 1916,75 kg/h.

Figura 15: *Prueba Tukey al 5% en la variable rendimiento.*



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

En la (Figura 15), presentó las medias matemáticas de la variable rendimiento en kg/ha, donde el V3: EM944 se ubica en primer lugar, con una media de 3161,75 kg/ha teniendo el mayor rendimiento indicado así que la variedad es apta para la comercialización, en cambio, el V2: Bodilis que es el testigo obtuvo el menor rendimiento, con una media de 1916,75 kg/ha que presentó la producción de coliflor varía según el manejo del cultivo, las condiciones climáticas y la variedad a utilizar en campo. Según Miranda (2013), indica que el rendimiento final, está en relación estrecha con las características varietales, su interacción genotipo - ambiente, las características edafoclimáticas, la nutrición y salinidad de las plantas y suelo.

11.15 Costo beneficio

Anexo 1: Rendimiento por variedad.

Tratamiento	Variedad	Rendimiento por variedad	Costos de cada tratamiento	Producción N° de coliflor/ha	Costos USD/ha	PVP	Beneficios	B/C
		N° de coliflor				USD/Unidad	USD	
T1	AX3098	93	30,50	25750,00	7625,00	Unidad: 1\$	28325,00	3,35
T2	Bodilis	83	30,50	20750,00	7625,00		20750,00	2,72
T3	EM944	103	30,50	23250,00	7625,00		23250,00	3,38
T4	EM977	86	30,50	21500,00	7625,00		21500,00	2,82
T5	Skywalker	87	30,50	21750,00	7625,00		21750,00	2,85

Elaborado por: (Martínez.J.2024)

De acuerdo con los gastos en la investigación en el Anexo (1) del cultivo de coliflor se realizó un cálculo respectivo en un área de total de 299 m² dónde está incluido 4 repeticiones, debido a los gastos que varían entre los cinco cultivares, la inversión fue de 222,00 ctvs. Se realizó un costo de producción por el total de pellas cosechadas, de cada repetición, se refleja un precio de venta por unidad de 1,00 ctvs.

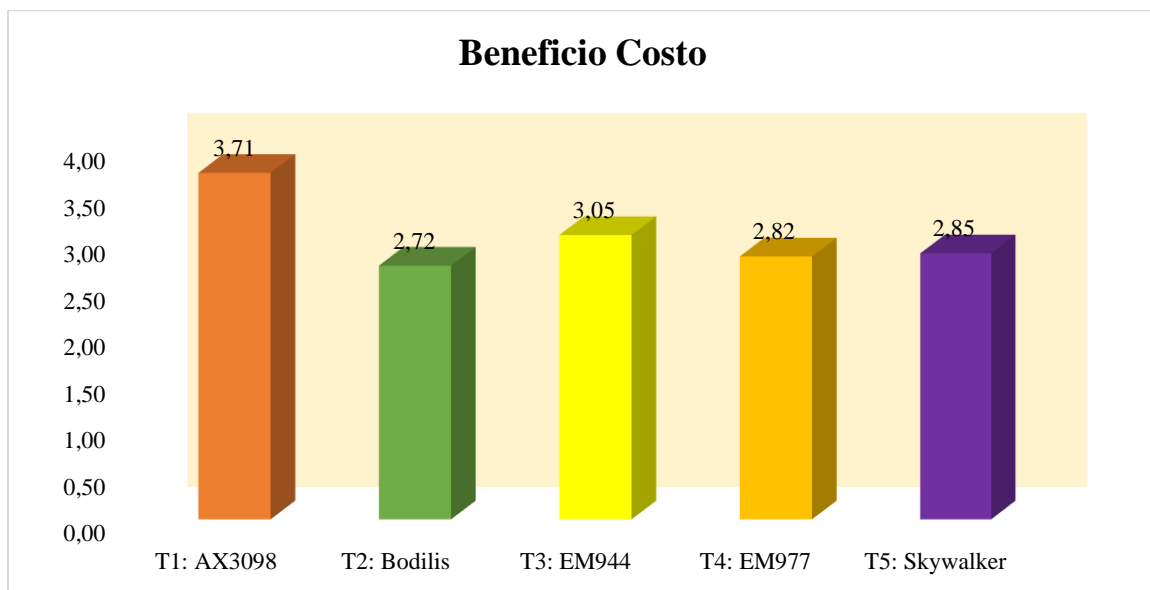
Dentro de la variable costos beneficios se establece que el V3 (EM944) obtuvo el beneficio más alto con un valor de 3,71 \$, seguido los tratamientos que se adaptaron a la zona de investigación, donde el V3 (EM977) con un valor de 3.05 \$ y el cultivar más bajo que se presentó el V2 (Bodilis) con un valor de 2,82 \$, podemos ver que el rendimiento es favorable ya que presenta un valor no tan bajo para los agricultores, la cual se atribuye a que los agricultores puedan

adquirir toda clase híbridos de coliflor y puedan ser cultivados en sus localidades presentando una nuevo producto al mercado.

Según el autor Cayambe (2011), quien atribuye que el rendimiento de un cultivo está en función de la relación entre el ambiente, el genotipo y el manejo agronómico del cultivo, además se puede señalar que a una temperatura promedio de 14,65 °C y una humedad relativa. de 70% durante el ciclo del cultivo se pudo obtener estos rendimientos.

11.16 Costo beneficio de la investigación implementada

Figura 16: Costo beneficio.



Elaborado por: (Martínez.J.2024)

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1 Impactos sociales

En el presente proyecto de investigación muestra una alternativa más para cultivar las diferentes variedades de coliflor y generar acogida de esta hortaliza entre los agricultores y finalmente comercializarlo en los mercados, de igual manera se presenta información del cultivo de coliflor, su ciclo fenológico, la morfología, las etapas de florecimiento, cosecha, sin embargo, se informa también sobre el manejo de este cultivo ya que se lo considera como la hortaliza más delicada pero nutritiva.

Este estudio propone una alternativa de acogida de las diferentes especies de coliflor en diferentes localidades andinas, adaptándose a las distintas estaciones climatológicas,

incrementar la producción de pequeños y medianos agricultores y además no afectará a la salud de las personas.

La información obtenida de este estudio probablemente ayudará a la comunidad alrededor del Barrio Anchilivi a tomar precauciones, porque las variedades adaptadas a la zona de estudio tienen como objetivo reducir el uso de productos químicos que claramente afectan la salud humana. Además, podría mejorar la calidad de la hortaliza, el suelo y el estado sanitario del producto.

11.2 Impactos ambientales.

Una medida que se recomienda es buscar el equilibrio que permita tener un cultivo eficiente, la presente investigación indica los cultivares que son tolerantes a plagas y enfermedades, que requiere de un manejo interrelacionado con la flora y fauna.

Esto ayuda a reducir la contaminación ambiental y la salud de los consumidores y productores, la agricultura más limpia, amigable con el ecosistema y la biodiversidad de los organismos del suelo, se logra reduciendo el uso de productos químicos.

11.3 Impacto económico.

Las personas se dedican a la agricultura para mejorar sus prácticas agrícolas y obtener una economía más mayor, los productos a los que más se dedican en el barrio es a sembrar papa, maíz, cebolla paiteña y coliflor, la investigación se centra en esta última hortaliza, debido a que este producto se puede producir tres veces al año, generando ingresos favorables, ya que el agricultor vende el 90% de su producto y el restante usan para su alimentación.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones

Se evaluó las características agronómicas como el color, textura, y calidad de la inflorescencia de los cinco cultivares de la coliflor, lo cual permitió cumplir de forma adecuada todo el proceso de producción, ampliando el conocimiento adquirido, monitoreando el cultivo y contribuyendo a la entrega de un producto de calidad.

La presente investigación concluye con una evaluación final donde se determinó las características agronómicas entre los cinco cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*), indicado que el cultivar EM944 tiene los mejores resultados en la zona de Anchilivi, ubicada en el cantón Salcedo, fue la coliflor, esto debido a las condiciones climáticas y las propiedades del suelo, que facilitan la producción del mismo, en cuanto a las variables diámetro de la pella (15,5 cm), peso de la pella (486,25g), rechazo (136.25 g), ligeramente compacta, con el mayor rendimiento (3161 kg/ha) y requiere de 76 días para ser cosechado.

Al analizar el rendimiento se tomó los datos de la variable peso de cada tratamiento para transformar de gramos a kg/ha, donde indica al cultivar EM944 que presentó mayor rendimiento de 3161 kg/ha que permitió relacionar lo teórico con lo práctico mejorando la acogida y producción de esta hortaliza en más zonas de la región interandina.

12.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar una evaluación en el cultivo de coliflor como el color, textura, y calidad de la inflorescencia de los cinco cultivares, para de esta forma poder detectar a tiempo algún tipo de enfermedad y solucionar el problema antes de que afecte al resto de plantas y pueda causar una afectación al cultivo.

Se recomienda el cultivar EM944 es una opción para los agricultores que se dedica a cultivar hortalizas como la coliflor en la provincia de Cotopaxi, barrio Anchilivi, ya que presenta buenos resultados conforme a lo requisitos de calidad y va a permitir que el agricultor tenga rendimiento en sus cultivos con el fin de mejorar la economía y garantizando protección al suelo, porque no va a recurrir a elementos químicos por la resistencia a plagas y enfermedades que el cultivar posee.

Se recomienda seguir investigando más sobre los cultivares EM944 y Bodilis en condiciones de otra zona de estudio para observar si los cultivares tienen o mantienen sus características y rendimiento que el presentado en la investigación, con el fin de obtener resultados más

específicos en el manejo del cultivo como temperatura, humedad y un buen manejo preventivo de plagas y enfermedades.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, V. (2002). Cultivo de coliflor conceptos.
- Agroconnection. (2001). *Orgánica, conceptos y temas generales de la agricultura*. Italy: Sales and Marketing Group.
- Arias Mamani, F., & Chipana Rivera, R. A. *Evaluación de niveles de fertirrigación y dinámica de absorción de nutrientes en el cultivo de coliflor (Brassica oleracea L.) en invernadero en la Estación Experimental de Patacamaya* (Doctoral dissertation).
- Baldini, G. (1992). *Cultivo de la coliflor*. En G. Baldini, *Cultivo de la coliflor*. Bologna: Universale: Edagricole.
- Barba, (2020), ¿Qué es el método de Tukey para comparaciones múltiples? Argentina
- Bertola, C. E. (2020). *Caracterización y análisis de la cadena de suministro del brócoli y coliflor en el ARGENTINA*, Universidad Nacional de La Plata.
- Bolea López, J. (1982). Cultivo de coles, coliflores y bróculis / José Bolea López. Barcelona (España): SINTES.
- Calle Calle, W. M. (2011). *Respuesta de la coliflor (Brassica oleracea var. botrytis) con tres tipos de abonos orgánicos* (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ). <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658coliflor.pdf>
- Camelo, A. (2003). Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. *Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO*.
- Chuqui, L. E. (2015). *Efecto de la aplicación de tres niveles de nitrógeno usando tres fuentes orgánicas en el rendimiento del cultivo de coliflor (Brassica oleracea L. var. Botrytis) CV. SKYWALKER*. 2015. CHIMBORAZO: Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Cordín, (2020), La altura y forma de las plantas, ¿son genéticas?, <https://cordis.europa.eu/article/id/435325-are-plant-height-and-shape-genetic/es>
- Cruz, E. (2013). *Introducción de cinco híbridos de coliflor (Brassica oleracea L. var. Botrytis) en el barrio Quillán Loma-Parroquia Izamba*. Ambato: (Bachelor's thesis).
- Ecuaquimica. (2008). *Cultivo de coliflor*. <http://www.ecuaquimica.com.ec/>
<http://www.ecuaquimica.com.ec/>
- Dovis, V. L. (2007). Comportamiento ecofisiológico de cultivares de coliflor (*Brassica Oleracea* Linn. Var *Botrytis*) de verano-otoño en clima templado.
- FAO**. 2000a. *La seguridad y calidad de los alimentos afectadas por la agricultura ecológica*. 22ª Conferencia Regional de la FAO para Europa, Oporto, Portugal, 24 - 28 de julio de 2000,

- ERC/00/7. Disponible en www.fao.org/docrep/meeting/X4983E.htm
- Guaman, L. (2013). *Introducción y evaluación del comportamiento de seis híbridos de coliflor (Brassica oleracea), con fines de rentabilidad, canton Pillaro provincia Tungurahua. Loja*: [tesis de grado, facultad agropecuaria y de recursos naturales renovables, universidad nacional de loja].
- García-Hernández, J. L., Cepeda, R. V., Servín-Villegas, R., Murillo-Amador, B., Rueda-Puente, E. O., Salazar-Sosa, E., & Troyo-Diéquez, E. (2009). Manejo de plagas en la producción de hortalizas orgánicas. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(1), 15-28.
- Huertos en alquiler (2024). Coliflor. <https://www.huertoenalquiler.es/project/coliflor/#>
- Ilbay Paca, J. R. (2010). *Estudio bioagronómico de 16 cultivares de coliflor (brassica oleracea l. var. botrytis)* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Molina, E. (2002). Análisis de suelos y su interpretación. Amino grow internacional Centro de Investigaciones Agronómicas Universidad de Costa Rica.
- Nachimba, V. M. (2022). *Adaptabilidad de nueve cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. Botrytis L.) En el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*. Ambato. Univercidad Técnica de Ambato.
- Oñate, E. (2014). *Respuesta agronómica del cultivo de coliflor (Brassica oleracea var. skywalker) a la aplicacion de biol enriquecido*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Pérez, S. Q. (2014). *La Paz Bolivia*: Universidad Mayor de San Andrés.
- Pillajo, F. (1895). *Proyecto piloto de producción de hortalizas: en huertos demostrativos de unidades de salud y huertos familiares*. Quito: Quito [Ecuador]: INIAP.
- Pinto, V. (2013). *Obtención de plántulas de coliflor (Brassica oleracea var. Botrytis)*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- QUISPE, S, P. 2014. Efecto de la aplicación de biol a diferentes dosis en dos variedades de coliflor (Brassica oleracea L. var. Botrytis I.) bajo ambiente atemperado en las colinas (AGROSOL). Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia.
- PROS, S. (1996). *Virtudes curativas de col y otras verduras*. España: Edit. Sintesis. S.A.
- Rae, L. (2006). *La clasificación taxonómica de la coliflor*.
- Rojas, F. (2017). *Comportamiento de un cultivar de coliflor var. incline (Brassica oleracea var Botrytis) a la aplicación de cuatro productos agroecológicos*. Chile: [Universidad Adventista de Chile].
- Rodríguez Ibañez, M. E. (2016). Efecto del pH sobre el crecimiento de bacterias celulolíticas aisladas de residuos vegetales en cultivo líquido

- Salcedo, B. (2014). *Influencia de dos medios de cultivo en la productividad de tres cultivares de coliflor (Brassica Oleracea, L) de colores (Sunset, Verde Trevi Y Graffiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo a 3.384 MSNM Otón–Pichincha*, Pichincha: Tesis de Licenciatura.
- Salcedo Criollo, O. B. (2014). *Influencia de dos medios de cultivo en la productividad de tres cultivares de coliflor (Brassica Oleracea, L) de colores (Sunset, Verde Trevi Y Graffiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo a 3.384 MSNM Otón–Pichincha 2012* (Bachelor's thesis).
- Sánchez, V. M. (2022). *Verónica Michelle Nachimba Sánchez*. Cevallo- Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- SARA, P. (10 de AGOSTO de 2023). Huerto en casa. <https://huerto-en-casa.com/tipos-de-coliflor/>
- Science, A. n. (2020). *El cultivo de la coliflor*. Colombia: CORTEVA. Obtenido de AGRI nova Science: <https://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm>
- TOAPANTA, M, C.2013.Introducción de cinco híbridos de coliflor (Brassica oleracea L.var. Botrytis) en el barrio quillan loma – parroquia izamba. Tesis de Grado. UniversidadTécnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ambato –Ecuador.
- Vásquez, Y. P. (2012). *Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (Brassica oleracea, L) de colores (Coliflor Sunset, Coliflor Verde Trevi y Coliflor Grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de El Quinche–Ecuador*. Quinche: (Bachelor's thesis).
- Veloz, R. (2016). *Análisis Estadístico de la Producción y exportación Agrícola no Tradicional en el Ecuador*. Riobabmba: esis de Licenciatura. Espol.
- Webb, S. E., Niño, A., & Smith, H. A. (2017). Manejo de Insectos en Crucíferas (Cultivos de Coles)(Brocoli, Repollo, Coliflor, Col, Col Rizada, Mostaza, Rabano, Nabos): ENY481/IG168, 12/2016. *EDIS*, 2017(1), 30-30.
- Zamora, (2016), El cultivo de la coliflor, <https://dagus.unison.mx/Zamora/COLIFLOR-DAG-HORT-013.pdf>
- Zamora, E. (2016). El cultivo de la coliflor. Serie guías-producción de hortalizas DAG/HORT-013. Universidad de Sonora.“Recuperado el, 21.