



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE NUEVE CULTIVARES
DE COL DE REPOLLO (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) EN EL
BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO -
COTOPAXI”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Pastuña Passo Esteban Alex

Tutor:

Rivera Moreno Marco Antonio

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Esteban Alex Pastuña Passo, con cédula de ciudadanía No. 0504216904, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación de la adaptación de nueve cultivares de col de repollo (*Brassica oleracea* L. *var. capitata*) en el barrio San Francisco de Collanas, Salcedo - Cotopaxi.”, siendo el Ingeniero Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc. 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 mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Esteban Alex Pastuña Passo

Estudiante

C.C. 0504216904



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc.

Docente Tutor

C.C. 0501518955

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 **PASTUÑA PASSO ESTEBAN ALEX**, identificado con cédula de ciudadanía **0504216904** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. -**EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de la adaptación de nueve cultivares de col de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) en el barrio San Francisco de Collanas, 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: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de Noviembre del del 2022

Tutor: Ingeniero Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc.

Tema: “Evaluación de la adaptación de nueve cultivares de col de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) en el barrio San Francisco de Collanas, 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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 17 días del mes de agosto del 2023.



Esteban Alex Pastuña Passo

EL 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 NUEVE CULTIVARES DE COL DE REPOLLO (*Brassica oleracea* L. var. capitata) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO -COTOPAXI”, de Pastuña Passo Esteban Alex, 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, 17 de agosto del 2023



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc.

DOCENTE TUTOR

CC: 0501518955

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, el postulante: Pastuña Passo Esteban Alex, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE NUEVE CULTIVARES DE COL DE REPOLLO (*Brassica oleracea* L. var. capitata) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, 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 autorizan los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)
Ing. Giovana/Paulina Parra Gallardo, Mg.
CC: 1802267037



Lector 2
Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.
CC: 1801902907



Lector 3
Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.
CC: 0501946263

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud y fuerza a nunca darme por vencido en el camino de mis momentos difíciles, a mi querida madre Elena quien me dio la vida y que me dio un apoyo de todo corazón con sus palabras a continuar en el camino de mis estudios, y por mostrarme la humildad sin importar las circunstancias. A mi padre por mostrar el camino duro, pero no imposible.

Agradezco a mi hermano Santiago por darme ese apoyo emocional de continuar en el camino y no darme por vencido. A mis hermanas Lourdes y Silvia por estar siempre presente en momentos buenos y malos quienes fueron motivos de continuar adelante y no rendirme.

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

Al Ingeniero Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc. por darme la oportunidad de trabajar bajo su dirección y por guiarme durante todo el trayecto.

Agradezco también a todos mis amigos que fueron mi compañía durante mi vida universitaria y por la ayuda que recibí de cada uno.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se la dedico a mí querida familia quienes fueron motivo de continuar durante toda mi carrera universitaria por pequeños apoyos valiosos de todo corazón.

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

Dedico también en honor a mi persona misma por continuar con una sonrisa en los momentos difíciles, por mostrarme la valentía de seguir adelante cueste lo que cueste y nunca darme por vencido, agradeciendo a Dios por darme una mentalidad llena de positivismo cada día y darme el honor de la victoria lleno alegría, salud y fuerza.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE NUEVE CULTIVARES DE COL DE REPOLLO (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO - COTOPAXI”.

AUTOR: Pastuña Passo Esteban Alex

RESUMEN

La investigación se realizó con la finalidad de evaluar la adaptabilidad de nueve cultivares de col de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) en el barrio San Francisco de Collanas, Salcedo, Cotopaxi las plántulas fueron proporcionados por la empresa Semillas Capelo, se llevó a cabo un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 9 tratamientos y 3 repeticiones con un total de 27 unidades experimentales con un manejo por igual de aplicaciones de fertilizantes y controles fitosanitario, con suelo arenoso con concentración de iones de hidrogeno (pH) 7.90 modernamente alcalino, con condiciones meteorológicas: Altitud 2706 msnm, temperatura 19°C – 32°C, humedad 85 – 100%, viento 10,2 – 11,6 km/h y horas luz 10h a 12 h. Resultando el mejor cultivar CR3 (AEX223- 6288) presentando mejores características agronómicas de variables tomadas y rendimiento de costo y beneficio rentable, con el porcentaje de prendimiento CR3 (AEX223- 6288) con 98 por ciento, con valor 5 (sin síntomas) a plagas y enfermedades, con código de color 5GY 7/6 (verde claro), con forma del repollo escala 5 (redondo) en tres repeticiones, compacidad del repollo 4,5 g; a los 90 días en altura de planta CR7 (CC1809) con 34,87cm; en longitud polar del repollo con 25,2 cm; el CR8 (O. Súper Cros) y CR9 (Fresco) en diámetro ecuatorial del repollo con 18,76 y 17,94 cm; el CR5 (EMBG 8117) en longitud del corazón con 3,29 cm; el CR8 (O. Súper Cros) en peso del repollo con 4,15 kg; en días a la cosecha fueron CR9 (Fresco), CR5 (EMBG 8117) y CR4 (Venture 8118) con 91 días siendo precoces; Finalmente, el mejor costo beneficio fue el CR3 (AEX223-6288) con un valor del 3,24USD, lo que significa por cada dólar invertido en este cultivar se obtiene una rentabilidad de 2,24 USD.

Palabras clave: Col de repollo, adaptabilidad, cultivares.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “ADAPTATION EVALUATION OF NINE CROPS OF Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. capitata) IN THE SAN FRANCISCO DE COLLANAS NEIGHBORHOOD, SALCEDO - COTOPAXI”

AUTHOR: Pastuña Passo Esteban Alex

ABSTRACT

The research was made with the purpose by assessing the cabbage (*Brassica oleracea* L.var. capitata) nine grows adaptability in the San Francisco de Collanas neighborhood, Salcedo, Cotopaxi, the seedlings were provided by the Semillas Capelo enterprise, they carried out a Completely Random Block design (DBCA) with 9 treatments and 3 repetitions with a total 27 experimental units with an fertilizer applications equal management and phytosanitary controls, with sandy soil with hydrogen ion concentration (pH) 7.90, modernly alkaline, with weather conditions: Altitude 2706 msnm, temperature 19°C - 32°C, humidity 85 - 100%, wind 10.2 - 11.6 km/h and light hours 10am to 12pm. Resulting the best grow CR3 (AEX223- 6288), presenting better agronomic characteristics of variables taken and performance of cost and profitable benefit, with the percentage of CR3 (AEX223- 6288) taking with 98 percent, with a value 5 (without symptoms) for pests and diseases, with color code 5GY 7/6 (light green), with the cabbage shape scale 5 (round) in three repetitions, cabbage compactness 4.5 g; at 90 days in CR7 (CC1809) plant height with 34.87cm; in polar length of the cabbage with 25.2 cm; the CR8 (O. Super Cros) and CR9 (Fresh) in equatorial diameter of the cabbage with 18.76 and 17.94 cm; the CR5 (EMBG 8117) in hearth length of the heart with 3.29 cm; the CR8 (O. Súper Cros) in cabbage weight with 4.15 kg; in days to harvest, they were CR9 (Fresh), CR5 (EMBG 8117) and CR4 (Venture 8118) with 91 days being immature; Finally, the best cost benefit was the CR3 (AEX223-6288) with a value \$3.24, which means for every dollar invested this grow, it is got a return \$2.24.

Keywords: Cabbage, adaptability, grows.

INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4.1 Beneficiarios directos.....	3
4.2 Beneficiarios indirectos.....	3
5. PROBLEMÁTICA.....	3
6. OBJETIVOS	4
6.1 General	4
6.2. Específicos.....	4
7. ACTIVIDADES CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
8.1 Origen col de repollo	5
8.2 Importancia.....	5
8.3 Etapas fenológicas de repollo	5
8.4 Clasificación taxonómica	6
8.5 Composición nutricional	6
8.6 Descripción botánica hoja	7
8.6.1 Planta.....	7
8.6.2 Tallo	7

8.6.3 Hoja	7
8.6.4 Raíz.....	7
8.6.5 Flores	7
8.7 Exigencias de cultivo de repollo.....	8
8.7.1 Temperatura.....	8
8.7.2 Luminosidad	8
8.7.3 Clima	8
8.8 Riego	9
8.8.1 Pilonera.....	9
8.8.2 Campo.....	9
8.8.3 Requerimientos de agua del repollo	10
8.8.4 Humedad.....	10
8.9 Tipos de repollo	11
8.9.1 Cultivares.....	11
8.10 Preparación de suelo.....	12
8.10.1 Abono	12
8.10.2 Ventajas de materia Orgánica.....	13
8.11 Manejo de cultivo	13
8.11.1 Selección de plántulas	13
8.11.2 Época de siembra	14
8.11.3 Trasplante	14
8.12 Prácticas agrícolas.....	14
8.12.1 Escarda o rascadillo.....	14
8.12.2 Deshierbe y aporque.....	14
8.12.3 Control de malezas	15
8.12.5 Rendimiento de cosecha	15
8.12.6 Potencial productivo del repollo	16
8.13 Enfermedades.....	16

8.13.1 Hernia del repollo (<i>Plasmodiophora brassicae</i>).....	16
8.13.2 Botritis (<i>Botrytis cinerea</i>)	17
8.13.3 Mildiu (<i>Peronospora paracitica</i>).....	17
8.13.4 Bacteriosis del repollo (<i>Xanthomonas campestris</i>).....	17
8.13.5 Cabeza negra (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).....	17
8.13.6 Mildiu (<i>Peronospora paracitica</i>)	17
8.14 Plagas	17
8.14.1 Pulgón.....	17
8.14.2 Gallinas Ciega	18
8.14.3 Gusanos Cortadores.....	18
8.14.4 Polilla del Repollo	18
8.14.5 Gusano de la col (<i>Trichoplusia ni</i>).....	18
8.15 Importancia de híbridas	19
9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
9.1 Ubicación y duración de la investigación	19
9.4 Caracterización del área de investigación	20
9.2 Condiciones meteorológicas de la zona de estudio	20
9.1 Tipo de Investigación.....	21
9.1.1 Descriptiva.....	21
9.2 Técnicas.....	21
9.2.2 Observación	21
9.2.3 Registros	21
9.3 Materiales y equipos.....	21
10. HIPÓTESIS	22
10.1 Hipótesis alternativa.....	22
10.2 Hipótesis nula	22
10.3 Operacionalización de variables	22
10.4.10 Rendimiento de la cosecha	23

10.5. Factores en estudio	23
10.5.1 Cultivares	23
10.5.2 Tratamientos del ensayo experimental	23
10.5.3 Diseño experimental.....	24
10.5.4 Características del ensayo	24
10.6 Análisis estadístico.....	25
10.6.1 Diseño del esquema del ADEVA.....	25
10.6.1 Croquis del experimento	25
10.7. Procedimiento de la investigación	26
10.7.1 Planificación	26
10.7.2 Preparación del terreno	26
10.7.3 Trasplante	26
10.7.4 Deshierbe	26
10.7.5 Fertilización química	26
10.7.6 Riego.....	27
10.7.7 Control de plagas y enfermedades.....	27
10.7.7.1 Insecticida	27
10.7.7.2 Funguicida	27
10.7.7. Tratamiento sanitario.....	27
10.8 Variables en estudio	27
10.8.1 Porcentaje de prendimiento	28
10.8.2 Altura de planta.....	28
10.8.3 Resistencia a tolerancia a plagas y enfermedades	28
10.8.4 Días a la cosecha.....	29
10.8.5 Color de repollo.....	29
10.8.6 Diámetro ecuatorial.....	30
10.8.7 Longitud Polar	30
10.8.8 Longitud de corazón.....	30

10.8.9 Forma de repollo	31
10.8.10 Compacidad del repollo	31
10.8.10 Rendimiento de la cosecha	32
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	32
11.1.1 Porcentaje de prendimiento	32
11.1.2 Altura de planta.....	33
11.1.3 Diámetro ecuatorial del repollo	36
11.1.4 Longitud polar del repollo	37
12.5 Longitud del corazón.....	39
12.6 Peso del repollo.....	40
12.6.1 Grafica de peso de repollo.....	41
12.7 Días a la cosecha.....	42
12.8 Compacidad de repollo.....	44
12.9 Resistencia y tolerancia a las enfermedades	45
12.10 Color de repollo	47
12.11 Forma de repollo	48
13. RENDIMIENTO.....	49
14. IMPACTOS	50
14.1 Impacto social	50
14.2 Impacto ambiental.....	51
15 CONCLUSIONES	51
16. RECOMENDACIÓN.....	51
17. BIBLIOGRAFIA	52
18. ANEXOS.....	55

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades con relación a los objetivos planteados	4
Tabla 2: Etapas fenológicas de col de repollo.....	5
Tabla 3: Clasificación taxonómica.....	6
Tabla 4: Composición nutricional.....	6
Tabla 5: Condiciones meteorológicas	20
Tabla 6: Materiales y equipos.....	21
Tabla 7: Operacionalización de variables	22
Tabla 8: Variables en estudio	23
Tabla 9: Tratamientos del ensayo experimental	23
Tabla 10: Características del ensayo	24
Tabla 11: Esquema del ADEVA.....	25
Tabla 12: Fertilización química	26
Tabla 13: Altura de la planta	28
Tabla 14: Resistencia de plagas y enfermedades	28
Tabla 15: Días a la cosecha	29
Tabla 16: Color de repollo.....	29
Tabla 17: Diámetro ecuatorial	30
Tabla 18: Longitud polar.....	30
Tabla 19: Longitud de corazón.....	30
Tabla 20: Compacidad de repollo	31
Tabla 21: ADEVA para la variable porcentaje de prendimiento	32
Tabla 22: Prueba Tukey al 5% para la variable porcentaje de prendimiento	32
Tabla 23: ADEVA para la variable altura de planta a los 30, 60 y 90 días	33
Tabla 24: Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de planta	34
Tabla 25: ADEVA para la variable diámetro ecuatorial del repollo	36
Tabla 26: Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro ecuatorial del repollo	36
Tabla 27: ADEVA para la variable longitud polar del repollo	37
Tabla 28: Prueba Tukey al 5% para la variable de longitud polar de repollo	38
Tabla 29: ADEVA para la variable longitud del corazón	39
Tabla 30: Prueba Tukey al 5% para la variable longitud del corazón.....	39
Tabla 31: Análisis de varianza de peso de repollo	41
Tabla 32: Prueba de tukey variable peso de repollo	41

Tabla 33: Días a la cosecha.....	42
Tabla 34: Prueba tukey al 5% para la variable días a la cosecha.....	43
Tabla 35: compacidad del repollo.....	44
Tabla 36: Prueba tukey al 5% para la variable días a la cosecha.....	44
Tabla 37: Resistencia y tolerancia de plagas y enfermedades	46
Tabla 38: Color de repollo	47
Tabla 39: Forma de repollo	48
Tabla 40: Rendimiento.....	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Medias para la variable porcentaje de prendimiento	33
Figura 2: Medias para la variable altura de planta.....	34
Figura 3: Medias para la variable diámetro longitud del repollo	36
Figura 4: Medias para la variable longitud polar del repollo.....	38
Figura 5: Medias para la variable longitud de corazón.....	40
Figura 6: Medias para la variable peso de repollo	41
Figura 7: Medias de la variable días a la cosecha.....	43
Figura 8: Medias para la variable compacidad de repollo.....	45
Figura 9: Medias matemáticas de tolerancia a plagas y enfermedades	46
Figura 10: Medias matemáticas forma del repollo.....	48

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Evaluación de la adaptación de nueve cultivares de col de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) en el barrio San Francisco de Collanas, Salcedo – Cotopaxi.

Fecha de inicio:

Octubre 2022

Fecha de finalización:**Lugar de ejecución:**

Barrio San Francisco de Collanas – Cantón Salcedo – Provincia de Cotopaxi – Universidad Técnico de Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Carrera de Agronomía

Equipo de Trabajo:

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

Lectores:

Ing. Giovana Paulina Parra Gallardo, Mg.

Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo, Mg.

Ing. Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Esteban Alex Pastuña Passo

Teléfonos: 0969044475

Correo electrónico: esteban.pastuna6904@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

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.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se llevó a cabo en el barrio San Francisco de Collanas, Cantón Salcedo que consistió en evaluar la adaptabilidad de nueve cultivares de col de repollo (*Brassica oleracea* L. var. capitata) que fueron facilitadas por la empresa Semillas Capelo. Se aplicó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) teniendo tres repeticiones y nueve tratamientos con un total de 27 unidades experimentales, logrando así determinar las mejores características agronómicas de los nueve cultivares y, por último, elaborando un análisis de rendimiento económico de los tratamientos en estudio.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de investigación se realiza con el objetivo de determinar la potencialidad de características agronómicas de 9 cultivar de Coles del repollo propuestas, que se adapten mejor a la zona de San Francisco de Collanas en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, ya que los agricultores de la zona desconocen cultivares que pueden ser potencialmente mejores en rendimiento y tolerancia a plagas y enfermedades, es por eso que esta investigación se realiza con el afán de mostrar a los agricultores interesados que al tener cultivar diferentes y nuevos se puede aumentar la diversidad del mismo cultivo e innovar en el mercado, mostrando así con resultados visibles el desarrollo del cultivar mejor calificado para ser cultivado por los pequeños agricultores de la zona, aumentando el rendimiento, la calidad y la economía.

Es importante dar a conocer al agricultor que existen más alternativas para cultivar en el suelo, y no solo dedicarse al cultivo de otras hortalizas que requieren de mayor inversión, infraestructura y mano de obra, sin mencionar la cantidad de agroquímicos que pueden llegar a utilizar.

Gracias a los avances de la tecnológicos se puede hablar de semillas mejoradas o híbridos, con respecto a col del repollo permiten que el cultivo sea rentable y de calidad sin la necesidadde recurrira elementos químicos que ocasionan en gran parte la pérdida de fertilidad del suelo, contaminación del ambiente y ocasiona daños a la salud.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Beneficiarios directos

Productores e integrantes de la empresa de Semilla Capelo.

4.2 Beneficiarios indirectos

Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, carrera de Agronomía (362) y pequeños productores de hortalizas del sector de San Francisco de Collanas.

5. PROBLEMÁTICA

Hernández y Diego (2008) mencionan la importancia de los nuevos cultivares es indiscutible y es el punto de partida para asegurar una buena respuesta a las condiciones del cultivo, términos agronómicos, existencia a plagas y enfermedades.

La incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo del repollo ha afectado directamente a los agricultores, las pérdidas por la calidad del cultivo suelen superar el 50%, en crucíferas, quienes producen esta hortaliza, han visto la necesidad de aplicar insecticidas, químicos y fertilizantes que son productos que representan entre 20 al 30% de los costos de producción, tras el uso continuo de estos elementos ocasionan que aumenten sus costos, reduzcan la calidad y desnaturalice la fertilidad del suelo en Ecuador (Bernal, 2004).

Por estas razones es importante evaluar y determinar nuevos cultivares con mejor adaptabilidad, alto rendimientos y con un costo rentable para el agricultor. Es importante conocer el comportamiento de los cultivares de col del repollo en diferentes zonas esto debido principalmente a los factores climático (bióticos y abióticos) de la zona geográfica, permitiendo minimizar las pérdidas en los cultivos y maximizar la calidad de producción, de esta manera se logra conocer que cultivar es el adecuado para cada zona por lo que es necesario evaluar el comportamiento de estos cultivares bajo un mismo manejo para todas.

6. OBJETIVOS:

6.1 General

Evaluar la adaptación de nueve cultivares de col de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) en el barrio San Francisco de Collanas, Salcedo - Cotopaxi.

6.2. Específicos

- Determinar las mejores características agronómicas de los 9 cultivares.
- Elaborar un análisis de rendimiento económico de costo beneficio de los tratamientos en estudio.

7. ACTIVIDADES CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1: Actividades con relación a los objetivos planteados

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	RESULTADOS DE ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Determinar las mejores características agronómicas de los 9 cultivares.	Recolección de datos de variables en estudio. Aplicación de fertilizante. Monitoreo conservación de parcelas de la investigación	Recolección y tabulación de los indicadores en estudio Parcelas con manejos adecuados	9 cultivares trasplantados en desarrollo Libro de campo Fotografías Excel Parcelas
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	RESULTADOS DE ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Elaborar un análisis de rendimiento económico de los	Recolección de datos de variables peso	Tabulación de datos de total de cosecha por híbrido (Unidad).	Libro de campo Fotografías Excel

tratamientos en estudio.			
--------------------------	--	--	--

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Origen col de repollo

Al referirse del origen se puede decir que:

Según, Linnaeus (2023), indica que los primeros cultivos se llevaron a cabo en las regiones costeras de Europa central y del sur. En el año 2500 AC, los egipcios ya las cultivaban, y algunos siglos después, también los griegos y los romanos, quienes atribuían estas hortalizas como capacidad de mejorar la digestión.

8.2 Importancia

Según Guashca (2023) el repollo se ha cultivado durante cientos de años en muchas variedades. Es una de las plantas más importantes utilizadas como alimento humano. Según esta teoría, Brassica oleracea está estrechamente relacionada con otras cinco especies del género Brassica, se cultivan para aprovechar las hojas de la cabeza (repollo), que se pueden comer tanto frescas como cocidas o encurtidas. Tiene un alto contenido de vitamina C, hierro y glucosinatos, y se ha demostrado que son efectivos contra el cáncer, especialmente el pulmonar. También se dice que contiene 2,2 gramos de proteína por 100 gramos de repollo o col.

8.3 Etapas fenológicas de repollo.

Infoagro (2012), determina que la fase fenológica varía dependiendo de características de híbridas y factores de (suelo y clima).

Tabla 2: Etapas fenológicas de col de repollo

Días	Fase vegetativa
0-5	Emergencia: aparición de cotiledones y crecimiento radicular.
5-30	Germinación: Aparición de 3 hojas verdaderas
30-40	Establecimiento: Reacción directa de las raíces entre la humedad y clima durante el trasplante.
40-60	Desarrollo vegetativo: Formación de rosetas, hojas alargadas con 4-5 hojas.

60-90	Formación de repollo: Desarrollo de hojas curvando por el eje de la nervadura central.
90-120	Cosecha: Repollos con dureza óptimo.
120-150	Floración: Crecimiento de tallo erecto con un período de transición, que corresponde más o menos la pubertad de la planta. Durante este periodo, la planta tiene un crecimiento acelerado y puede duplicar su tamaño.

Fuente: (Infoagro, 2012)

8.4 Clasificación taxonómica

Sandoval (2019), menciona que la clasificación de col de repollo es la siguiente:

Tabla 3: Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Brassicales
Familia:	Brassicaceae
Género:	Brassica
Especie:	B. oleracea

Fuente: (Sandoval, 2012)

8.5 Composición nutricional

Palacios (2014), describe la tabla de nutrientes con sus respectivas cantidades de nutriente que contiene el Repollo.

Tabla 4: Composición nutricional

COL DE REPOLLO	
Nutrientes	Cantidad
Energía kcal	26
Proteína (g)	1,2
Grasa total (g)	0,1
Fibra (g)	0,8

Calcio (mg)	28
-------------	----

Fuente:(Palacios, 2014)

8.6 Descripción botánica hoja

8.6.1 Planta

Fornaris (2014) menciona que existen varios tipos de col; redonda, ovalada o achatada, y hay una variedad de colores, como verde azulado y grisáceo. Cuando la col alcanza la madurez comercial, puede alcanzar una longitud de 40 a 60 cm.

8.6.2 Tallo

Zamora (2016) argumenta que, en la etapa inicial de cultivo, la planta desarrolla un tallo herbáceo grueso y sin raíces y su exterior es leñoso y sus entrenudos son cortos.

La cabeza del repollo se asemeja a un tallo con muchas hojas no desplegadas que se descalzan una sobre otra y forman un conjunto ajustado.

8.6.3 Hoja

Fornaris (2014) determina en su investigación que la hoja del repollo está compuesta por hojas modificadas que parten del tallo, con un ángulo diferente según la variedad y que definen su compactación. Los sésiles de pedúnculo corto, limbo redondeado o elipsoidal.

8.6.4 Raíz

Rizo (2017), argumenta raíz de col es cilíndrica, pivotante con numerosas ramificaciones radiculares muy finas y pelos absorbentes, entre 40 y 45 cm.

8.6.5 Flores

Fornaris (2014), determina que la planta de repollo produce flores en racimos. La corola de la planta es amarillenta con pétalos ovalados y mide alrededor de 1 cm cuando está abierta. Aunque es hermafrodita, su polinización cruzada se produce a través del viento e insectos. Por incompatibilidad con su propio polen, la planta es auto estéril y presenta polinización entomófila. Las flores dan origen a silicuas gruesas, rectas o curvas de 10 cm de largo por 5 mm de ancho una vez polinizadas y fecundadas.

8.7 Exigencias de cultivo de repollo

8.7.1 Temperatura

Palacios (2014) determina que las condiciones de temperatura tienen un impacto significativamente positivo en la producción, beneficiándose directamente a la planta y, más aún, al productor debido a las excelentes adaptaciones de las variedades a las temperaturas del sector. Los parámetros fundamentales de la temperatura que se requiere el cultivo de repollo desde la germinación hasta la formación de cogollo como:

- **Pilonera:** La temperatura mínima para su germinación es de 4.4°C y la máxima de 35°C siendo la óptima de 29.4°C.
- **Campo:** Las temperaturas ambientales propias para su crecimiento y desarrollo son de 15°C a 20°C, con mínimas de 0°C y máximas de 27°C

El cultivo de col de repollo se desarrolla mejor en climas templados y fríos, pero Ecuador puede producir col de repollo durante el invierno todo el año en zonas tropicales y subtropicales.

8.7.2 Luminosidad

Suquilanda (2001), menciona que la productividad del cultivo de col, así como su color y textura, depende en gran medida de la alta luminosidad solar. Por esta razón, nuestro país se encuentra en una ubicación ideal para este tipo de cultivo, particularmente en los pequeños valles interandinos. En algunas zonas tropicales y subtropicales se desarrolla bien, siempre y cuando este en zonas altas, y puede comportarse como perenne porque en estas regiones no hay invierno marcado.

8.7.3 Clima

Según Hidalgo (2007) La col se adapta a una altitud que oscila entre 1000 y 3100 metros por hora. El clima es cálido, y la col prefiere templado y frío, con una precipitación de 700 a 1500 mm, temperaturas óptimas de 12 a 18 °C, y temperaturas mínimas de 10 a 27 °C y humedad relativa de 90 a 95 %.

8.7.4 Condiciones de desarrollo

Segura (2008) Determina que el suelo es el principal aliado de la producción, por lo que se debe tener mucho cuidado en preparar el suelo y mantener su estructura para evitar la pérdida del crecimiento de las raíces, el movimiento del agua que alimenta el cultivo. y la salud del suelo.

Rivera (2014) menciona las características del suelo que deben ser consideradas, como la reacción y los niveles de nutrimento disponibles, que se pueden alterar en el suelo para mejorar el cultivo. La acidez del suelo afecta al repollo. El nivel de aluminio activo aumenta con el pH del suelo, lo que reduce los rendimientos de repollo.

Segura (2008) mencionan características importantes sobre los requerimientos de cultivo que son:

Suelo: De preferencia suelos francos, francos arcillosos, con un pH de 6 a 7, aunque se puede sembrar en cualquier tipo de suelo, siempre y cuando se le den todas las condiciones necesarias.

Altura: Entre 400 a 2200 msnm. Se adapta muy bien a un amplio rango de alturas.

Precipitación: Se produce bien en zonas con precipitaciones de 0 a 2,300 mm de lluvia al año, sin tener ningún problema.

Fecha de Siembra: Es un cultivo que se puede sembrar durante todo el año.

8.8 Riego

8.8.1 Pilonera

Wikifarmer (2018) recomienda regar las plantas de repollo en una o dos veces al día. En general, las plantas de repollo necesitan aproximadamente 4 cm de agua cada semana porque el cultivo de repollo al tener hojas bien desarrolladas y abundantes provoca una alta transpiración.

8.8.2 Campo

Rizo (2017), menciona riego recomendando según el tipo de suelo que se realizó el trasplante de plántulas es necesario realizar en este tipo de riego 2 veces a la semana o dependiendo de la humedad que será un efecto directo por factores climáticos, este tipo de riego puede ser usado en cualquier tipo de suelo tomando en cuenta el % de pendiente.

Ramos (2013) menciona sistema de riego por aspersión utiliza de manera efectiva el agua disponible en el campo, este tipo de riego se recomienda para uso en suelos polvorientos, el autor señala que reduce la temperatura de las hojas de col en más de 10 C con una frecuencia de riego de 7 a 10 días.

Riego en trasplante

Mayberry (2005), en su investigación muestra que los riegos deben ser abundantes y frecuentes durante la fase de crecimiento. Durante la inducción de la floración y la formación de miembros, es mejor mantener el suelo no demasiado húmedo, sino en condiciones de campo.

Bayer (2016), menciona que en la etapa de resiembra en el campo, la humedad del suelo debe alcanzar el 80 % para garantizar el crecimiento continuo y la formación de la cabeza de repollo.

8.8.3 Requerimientos de agua del repollo

Wikifarmer (2018) indica que las plantas de repollo necesitan suficiente agua para formar las puntas de las hojas. Es importante que la tierra esté húmeda pero no mojada. Debemos tener cuidado de no regar demasiado las plantas porque las plantas no toleran el suelo encharcado. El repollo necesita riego regular y constante para crecer adecuadamente, formar puntas fuertes y producir hojas de calidad. Cuando se cultiva repollo en campo abierto, se puede usar un sistema de riego por aspersión o por goteo. Para mantener el suelo húmedo, los agricultores pueden cubrirlo con una fina capa de fertilizante orgánico.

8.8.4 Humedad

Infoagro (2008) Mencionó que el sistema de raíces del repollo es muy pequeño en comparación con el suelo de arriba, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y no tolera la sequía, ni siquiera las plantas muy bajas. Debido a que las semillas son pequeñas, es necesario hacer el suelo con cuidado, con porosidad y tamaño de semilla adecuado para la siembra, sin regar y completamente nivelado. Las plantas crucíferas prefieren suelos ricos, húmedos, densos y alcalinos. Si sigues estas 10 condiciones, disfrutarás de una cosecha de calidad durante todo el año, especialmente en invierno cuando escasean otras hortalizas.

La hora (2015), mediante las investigaciones realizadas en Ecuador en las provincias de Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo, Azuay, Loja y Cañar, el cultivo del repollo requiere de 700 a 1200 mm de lluvia, repartidas uniformemente durante todo el ciclo vegetativo, principalmente cuando se forma el repollo. . Porque es un cultivo intensivo en agua, y la lluvia es una aliada cuando no se cuenta con sistema de riego para evitar la mala formación de repollo por la poca humedad del suelo en diferentes puntos de la provincia.

8.9 Tipos de repollo

Dependiendo del tipo de genética llevado a cabo por parte de empresas los cultivares de las cabezas de repollo pueden ser: cónicas perteneciente a la empresa (Copenhagen Market), aplanadas empresa (Flat Dutch) y redondas empresa (Banner). A nivel nacional los tipos de repollo más cultivadas son: Col kale, Bok, choy o col china, col lombarda, repollo, berza o col rizada y Coles de Bruselas.

8.9.1 Cultivares

Zamora (2016) Relata que existe un gran número de cultivares del repollo a nivel nacional, dentro de las cuales están: Copenhagen Market, Superette, Emerald Cross, Royal Vantage, Red Rockie, Sure Vantage, Green Coronet, Blue Pak, Tenacity (83 G-11), Charmant, Cheers Head Start, Early Glory, YR25 y Vantage Point, entre otras. En el Departamento de Agricultura de la Universidad de Sonora se han realizado numerosos ensayos con cultivares de repollo en los ciclos otoño-invierno y primavera-verano dentro de las cuales destacan Head Start, Early Glory, Copenhagen Market, YR25 y Vantage Point, donde se llevó a cabo el estudio de evaluaciones de los cultivares de distintas empresas con finalidad de observar el potencial genético desde la germinación hasta la cosecha presentando cada cultivar su potencial genética en variables en estudio.

Portillo (2014), recomienda en tomar medidas para superar la situación del uso excesivo de fertilizantes químicos como estiércol de vaca, cerdo, pollo, residuos de cultivos, paja de arroz y estiércol de maíz que deben pudrirse antes de aplicarse al suelo. Al descomponer la materia orgánica fresca, el compost es muy valioso, lo que mejora el estado general del suelo. La materia orgánica mejora la estructura del suelo, reduce la erosión del suelo, regula la temperatura del suelo y ayuda a retener más humedad.

Zamora (2016), recomienda las siguientes cantidades de fertilizantes (macronutrientes) primarios en un plan de nutrición por igual en el cultivo de repollo: (N): dosis recomendada 100-225 kg/ha, fertilizar 1-3 veces, en franjas a ambos lados de la zanja, antes de arar. Se deben usar dosis bajas cuando el repollo se planta después de una cosecha abundante, en suelo arcilloso o cuando las condiciones ambientales son favorables para un rápido crecimiento de la planta.

(P): En suelos carentes de fósforo (menos de 15 ppm), se recomienda utilizar 225-280 kg/ha de P₂O₅, en la imprimación y antes de la roturación de las camas. En suelo medio (15-30 ppm)

aplicar 170-225 kg/ha de la misma manera. En suelos ricos en fósforo (30 ppm), es posible fertilizar a razón de no más de 90 kg/ha.

Mendoza (2021), redacta que el uso de Potasio (K) debe ser en suelos que necesiten de este nutriente, es conveniente utilizar dosis de 110-220 kg/ha de K₂O y la aplicación se realiza al voleo para incorporarlo al suelo antes del rayado de camas

8.10 Preparación de suelo

Martínez (2014) recomienda que el cultivo requiere de suelos bien preparados que puede hacer con maquinaria o a mano; lo más importante es que el suelo esté suelto y mullido. En áreas con mucha pendiente, es recomendable realizar el cultivo en eras. Los surcos son adecuados para terrenos con poca pendiente y buen drenaje.

Luis (2014) describe la importancia de prácticas agrícolas por parte del agricultor. Una preparación adecuada del terreno promoverá el crecimiento y desarrollo óptimo del sistema de raíces del repollo.

Mediante la preparación del terreno se eliminan residuos vegetales existentes, se mejora la aireación del suelo, se facilita la descomposición de la materia orgánica y se favorece el control de plagas y enfermedades del suelo.

Anthurinfo (2016) recomienda que la preparación de terreno para cultivos de col se lleve a cabo con un tiempo máximo 1 mes y que sea manejado a un grado adecuado de humedad. Suelos muy húmedos o muy secos son difíciles de preparar y requieren mayores horas de trabajo de la maquinaria.

La preparación del terreno no debe exceder una profundidad de 18 pulgadas si el suelo tiene un subsuelo pesado, ya que estaría exponiendo el mismo a la superficie.

8.10.1 Abono

Corrys (2012) expresa que el repollo y las demás hortalizas que no producen hojas necesitan abono rico en nitrógeno y en potasio. Una incorporación de abonado en el suelo se hará respondiendo a los análisis que deberán practicarse previamente. Para el efecto se utilizará una serie de materiales orgánicos previamente procesados (descompuestos), tales como estiércoles, residuos de cosechas, residuos de la agroindustria, abonos verdes, compost, abonos líquidos y humus de lombriz, a estos materiales se puede agregar complementariamente sales fertilizantes permitidas por los organismos mundiales de agricultura orgánica tales como roca fosfórica,

muriato de potasa, sulfato cálcico, sulfato de potasio, azufre puro, sulfato de 9 magnesio hidratado (sal de Epson) y oligoelementos: boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, cloro.

Rivera (2014) expone que el repollo requiere de mucho abono, sobre todo de N y K. En la mayoría de los casos se recomienda la incorporación de estiércol o abonos verdes al suelo suplementados más tarde con aplicación de N al lado del surco. Las aplicaciones al voleo de abono son bien aprovechados, aunque si se coloca parte del abono en bandas laterales a 5 o 10cm de las plántulas, la planta joven puede aprovechar bien los elementos cuando esta pequeña, pero en pleno desarrollo. Un abonado de tipo medio contaría de entre 30 y 40t/ha de estiércol, de 100 a 150 Kg/ha de N, de 65 a 85 Kg/ha de P₂O₅ y de 150 a 200 Kg/ha de K₂O.

Según Maroto (2005) las extracciones de las coles son variables según las variedades y los rendimientos obtenidos, en especial las coles de repollo poseen grandes necesidades en nitrógeno, potasio y calcio. La col lombarda o col morada para obtener un rendimiento de 50 t/ha necesita: 300 Kg/ha de N, 85 Kg/ha de P₂O₅ y 350 Kg/ha de K₂O.

8.10.2 Ventajas de materia Orgánica

Benzing (2001) menciona que la materia orgánica aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de la plantas durante el proceso de descomposición (N, P, K, S, B, Cu, Fe, Mg, etc.); sustancias que disuelven y estable a la acción de las lluvias, ácidos orgánicos y alcoholes durante su descomposición que sirven de fuente de carbono a los microorganismos, posibilidad de vida en especial a los fijadores de nitrógeno que reproducen sustancias de crecimiento con efectos muy positivos en la descomposición produciendo antibióticos que protegen a las plantas de enfermedades, sustancias intermedias producidas en su descomposición que puede ser absorbida por las 16 plantas aumentando su crecimiento, además favorece la labranza y reduce las pérdidas del suelo por erosión hídrica o eólica.

8.11 Manejo de cultivo

8.11.1 Selección de plántulas

Rizo (2016) menciona que el éxito del cultivo de repollo depende de la calidad del semillero. Se debe hacer el semillero con un sustrato que garantice plantas vigorosas y con buena radicular donde no se ha sembrado un semillero de repollo, por lo menos durante 2 o 3 años para prevenir posibles plagas y enfermedades durante la formación de plántulas. Es importante utilizar

semilla de buena calidad, libre de plagas y enfermedades y es importante que las plantas en el semillero tengan suficiente espacio para desarrollar.

8.11.2 Época de siembra

Lardizabal (2015) menciona que el repollo se siembra durante todo el año, asimismo, las zonas tropicales y subtropicales se inclinan más por la producción de repollo de cabeza (*Brassica oleracea* L var. *Capitata*) debido a sus condiciones de temperatura.

8.11.3 Trasplante

Proain (2016) menciona que el trasplante se efectúa cuando la planta tiene entre tres a cuatro hojas verdaderas y tallos cortos y gruesos entre los 25 a 35 días después de sembrada de semillas en esta etapa es necesario realizar al menos tres aplicaciones de enraizadores en los primeros 20 días del semillero, así mismo se reduce el estrés suspendiendo el riego 2 o 3 días antes del trasplante, tomando en cuenta en no dañar el tallo y enterrar parte de la corona (el límite entre las raíces y las hojas). De este modo, se evita el riesgo de que el repollo se vuele y ayuda al enraizamiento con una compactación leve hacia la tierra y un riego abundantemente lo cual facilitará la recuperación de la planta.

8.12 Prácticas agrícolas

8.12.1 Escarda o rascadillo

Rikolto (2012), argumenta de consistir en practicar una remoción superficial del suelo a fin de erradicar malezas y exponer a la acción de los agentes bióticos y abióticas tanto a los insectos plagas como a los patógenos que pueden hacer daño más tarde a los cultivos. Esta tarea se realiza frecuentemente y con regularidad y es suficiente para mantener a la tierra suelta y libre de malezas.

8.12.2 Deshierbe y aporque

Portillo (2014), menciona que el cultivo requiere labores de deshierba en sus primeros estados a nivel de campo, a fin de evitar la competencia de luz agua y nutrientes, se utiliza herramientas manuales de labranza, con pequeños prototipos mecánicos o con cultivadoras apropiadas. Simultáneamente con el primer control de malezas entre los 40 a 60 días, requieren una labor de aporque para fijar de mejor manera las plantas al suelo, para evitar encharcamientos en suelos

poco permeables en caso de prolongada pluviosidad, el aporcado se hace acumulando un poco de tierra al pie de las plantas, ya sea en forma manual o mecanizada

8.12.3 Control de malezas

Lardizabal (2015), menciona que el control de malezas es una práctica muy importante. Nuestros cultivos deben estar siempre con “0” malezas. Esto es porque las malezas no solo compiten con las plantas por agua, luz, nutrientes y espacio, sino que también son hospederas de plagas y enfermedades que dañan nuestros cultivos. Podemos controlar las malezas de forma manual con azadón, o de forma química con el uso de herbicidas, que es la más recomendada.

8.12.4 Cosecha

Fornaris (2014), redacta que la planta del repollo, la cosecha se lleva a cabo cuando la cabeza haya alcanzado la combinación deseada en cuanto a su tamaño y firmeza. El tamaño que tenga la cabeza en esta etapa dependerá en gran medida de la variedad de repollo sembrada y de la distancia de siembra utilizada. En ese momento, la cabeza ya deberá de sentirse bien firme al presionarla con los dedos. Cuando las plantas en un predio de repollo llegan a dicha etapa de desarrollo, el proceso de cosecha debe comenzarse tan pronto sea posible. De no hacerlo, el crecimiento continuo de hojas nuevas dentro de las cabezas puede causar que las mismas se hundan. Hay variedades de repollo más susceptibles que otras a dicha condición. La incidencia de cabezas hendidas o rajadas puede incrementar de ocurrir durante esta etapa: una lluvia inesperada, un período de sequía seguido por uno de lluvias, un patrón de riego irregular, o por la aplicación tardía de un fertilizante nitrogenado. Por otro lado, si las cabezas de repollo se cosechan antes de tiempo (‘inmaduras’) los rendimientos en el predio se van a reducir, las cabezas podrían estar muy blandas para tolerar posibles daños físicos y mecánicos durante su manejo, y tendrían un largo de vida más corto en almacenamiento.

8.12.5 Rendimiento de cosecha

Giaconi y Escaff (2001), apuntan que una hectárea de repollos plantadas a 70 x 40 cm, después de descontar posibles pérdidas del trasplante, las plantas que no arpeollan pueden rendir alrededor de 20.000 cabezas, a pesar de que la cabida teórica a dicha distancia excede las 30.000 cabezas. En cambio, Rullan (2012) cita un rango menor, que va de 15.000-18.000 unidades ha⁻¹, señalando que el tamaño y rendimiento del repollo son afectados por la distancia sobre hilera, ya que en este caso aumenta el rendimiento ha⁻¹, pero disminuye el tamaño de las cabezas.

Agrega, además, que los rendimientos fluctúan entre 10,4 – 44,6 ton ha⁻¹, dependiendo además de la dosis de fertilizantes, y por supuesto, de las variedades utilizadas.

Zamora (2016), señala que desafortunadamente, faltan estudios del repollo que indiquen el momento en que el tamaño de la planta determine el tamaño final de la cabeza a la cosecha. Los intentos de predecir la fecha de cosecha del repollo, con el cálculo de tiempo térmico no han sido exitosos hasta el momento. Ensayos en la temporada de invierno en Florida (EEUU) con más de 12 años, mostraron una variación del 4-16% en el momento de la cosecha de los cultivares, calculado sobre la base de unidades de calor (límites 0 y 25 ° C). También ha habido problemas en la predicción de la madurez de los cultivos cosechados durante el período de bajas temperaturas en otoño.

Cantwell y Suslow (2007), señalan como índice de madurez para cosechar, en la presión que debe ser ejercida para compactar la cabeza del repollo. Una cabeza que sea compacta y dura podrá ser comprimida sólo levemente con la presión ejercida con la mano. Una cabeza muy floja o suelta significa que el repollo está inmaduro, y una cabeza muy firme o dura significa que el repollo está maduro

8.12.6 Potencial productivo del repollo

Hablando un poco sobre potencial productivo del repollo se puede referir lo expuesto por Fuentes y Pérez (2003), los cuales sostuvieron que “para el caso de genotipos con tamaño de cabeza intermedia los rendimientos por hectárea pueden alcanzar 21,000 cabezas/ha mientras que en variedades híbridas pueden obtenerse hasta 17,000 cabezas/ha .En otra opinión sobre potencial productivo de repollo, Zeledon (2014) afirma que dentro de las variedades más utilizadas comercialmente el peso promedio por cabeza se encuentra entre 1.5 a 3 kg.

8.13 Enfermedades

INATEC (2018), menciona las siguientes enfermedades de importancia fitosanitaria en el cultivo de repollo:

8.13.1 Hernia del repollo (*Plasmodiophora brassicae*)

Este hongo ataca a la familia de las crucíferas, siendo una enfermedad sin tratamiento eficaz, porque únicamente conviene prevenir, cuando aparece, impedir su extensión. En general la acidez del suelo favorece su propagación.

8.13.2 Botritis (*Botrytis cinerea*)

Provoca pudrición de los tejidos, estas suelen presentarse en el cuello de las plantas, presentando un color gris-ceniza.

8.13.3 Mildiu (*Peronospora paracitica*)

Se localizan en las hojas exteriores, dando lugar a decoloraciones en el haz y en el envés de las hojas. El desarrollo de la infección puede iniciarse en el semillero.

8.13.4 Bacteriosis del repollo (*Xanthomonas campestris*)

Se manifiestan podredumbres de forma pequeña, manchas incoloras que blanquean rápidamente la cabeza, aunque suelen quedar determinadas a un florete de la misma.

8.13.5 Cabeza negra (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Apariencia negra, en el fondo se distingue el crecimiento del hongo.

8.13.6 Mildiu (*Peronospora paracitica*)

Se localizan en las hojas exteriores, dando lugar a decoloraciones en el haz y en el envés de las hojas. El desarrollo de la infección puede iniciarse en el semillero

8.14 Plagas

8.14.1 Pulgón

Everardo (2016), determina que es una plaga destructiva en Crucíferas causando serios daños en los meses cálidos y veranos húmedos

INTAGRI (2017), menciona que el pulgón gris de las crucíferas o pulgón de la col (*Brevicoryne brassicae*) se alimenta exclusivamente de especies de la familia *Brassicaceae*. Es un áfido cosmopolita con un tamaño de entre 2.0 a 2.5 mm de largo, sifones con una capa cerosa de color

gris que lo cubre, la cual lo distingue de otras especies de pulgones. Es una plaga de importancia económica para la producción de cultivos como el brócoli y la col o repollo, pero también representa un problema para otros cultivos, es un áfido nativo de Europa que actualmente se encuentra en muchas partes del mundo.

8.14.2 Gallinas Ciega

Fuentes y Pérez (2003), afirman que las larvas grandes se alimentan de las raíces, debilitan y matan las plántulas, a menudo se observan en parches bien definidos en el cultivo. Son de color cremoso, de tipo escarabeiforme, en forma de "C", con la cabeza de color café o rojizo y pueden alcanzar tamaños de hasta 5 cm. Los adultos son escarabajos 8 grandes o medianos de color café oscuro, café pálido o rojizo.

8.14.3 Gusanos Cortadores

Gonzales (2015), menciona que Para prevenir el ataque de gusanos cortadores es recomendable una preparación oportuna del terreno y la eliminación de las malezas, varias semanas antes de sembrar o trasplantar, para destruir los sitios de ovoposición y las plántulas que sirven de alimento a algunas larvas pequeñas. Como medida de precaución es recomendable aumentar la densidad de siembra para compensar las posibles pérdidas, así como la aplicación de insecticidas granulados en el suelo, antes de sembrar

8.14.4 Polilla del Repollo

Perera (2013), menciona que también es conocida como oruga verde del repollo, polilla diamante o polilla de las crucíferas, es una plaga originaria de Asia que se ha diseminado por todo el mundo. Es un insecto que ataca a las especies cultivadas y silvestres de crucíferas, principalmente col o repollo, brócoli, coliflor, col china y col de Bruselas, aunque también se alimenta de rábano y mostaza. Además, ha sido una de las primeras plagas agrícolas citada como resistente a la toxina del (insecticida biológico).

8.14.5 Gusano de la col (*Trichoplusia ni*)

Sáenz (2021), menciona que las poblaciones de este insecto tienden a ser altas durante la época seca bajo condiciones de riego por gravedad; las larvas desde los estados juveniles se alimentan

de las hojas del repollo haciendo agujeros grandes; en algunos casos barrenan el corazón de los repollos reduciendo su calidad.

8.15 Importancia de híbridas

Valle (2021), argumenta la importancia de las semillas no tiene discusión y es el punto de partida para garantizar una buena respuesta bajo las condiciones de siembra y que el resultado sea una planta vigorosa y resistente y cuando nos referimos a la calidad de la semilla estamos considerando:

- Su genética asociada al rendimiento.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Adaptabilidad al clima, incluyendo la resiliencia a los impactos que hoy en día genera el cambio climático.

Aunque las condiciones que rodean a los cultivos no las podemos controlar del todo, con una semilla adecuada y unas correctas prácticas agrícolas, se obtienen excelentes resultados.

9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Ubicación y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en el Barrio San Francisco de Collanas, perteneciente al cantón Salcedo. Con ubicación geográfica WGS: latitud: 1° 2.3530''S y longitud: 78°36.7520''O. Las temperaturas van 8 °C a 20 °C, con un tiempo experimental de 120 días.



Imagen 1: Ubicación del ensayo

9.4 Caracterización del área de investigación.

El proyecto de Evaluación de 9 cultivares de col de repollo se llevó a cabo en el barrio San Francisco de Collanas, perteneciente al cantón Salcedo. Con ubicación geográfica WGS: latitud: 1° 2.3530''S y longitud: 78°36.7520''O. Las temperaturas van 8 °C a 20 °C, con un tiempo experimental de 120 días.

9.2 Condiciones meteorológicas de la zona de estudio

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

Tabla 5: Condiciones meteorológicas

PARÁMETROS	PROMEDIOS		Periodo de cultivo		
			Temperatura en periodo de cultivo (°C)	9	35
Altitud (msnm)	2706		Temperatura en periodo de cultivo (°C)	9	35
Temperatura (°C)	19	32	Grados días de crecimiento (°C)	10	30
Humedad relativa (%)	85	100			

Vientos (km/h)	10.2	11.6	
Precipitación (mm/año)	46-227		
Nubosidad (%)	23	52	
Horas Luz diaria	10h	13 h	
Temperatura promedio de agua %	28	29	

Fuente: (Weather Spark, 2022)

9.1 Tipo de Investigación

9.1.1 Descriptiva

La investigación fue de tipo descriptiva, debido a que mediante la evaluación de las variables numéricas como: altura de planta, diámetro ecuatorial y peso, se identificó la variedad más adecuada para la zona de estudio. Los datos obtenidos de cada tratamiento se consideraron para realizar un análisis.

9.2 Técnicas

9.2.2 Observación

Se realizó un monitoreo correspondiente tomando datos de campo en el tiempo especificado de cada tratamiento, esta técnica se aplicó para observar y determinar el mejor desarrollo de los 9 cultivares.

9.2.3 Registros

Técnica que permitió recolectar datos en libro de campo de todos los tratamientos según las variables establecidas para llegar a un análisis.

9.3 Materiales y equipos

Tabla 6: *Materiales y equipos*

Materiales de campo	Equipos
<ul style="list-style-type: none"> ● Plántulas ● Azada ● Rastrillos). ● Piolas. ● Estacas. ● Rótulos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cámara fotográfica. ● Libreta de campo. ● Bomba de mochila (20 L) ● Computador ● Balanza ● Flexómetro

<ul style="list-style-type: none"> ● Fertilizante. ● Fungicidas. ● Metro ● Cinta métrica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Calibrador
--	--

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10. HIPÓTESIS

10.1 Hipótesis alternativa.

El cultivar de col del repollo se adapta a las condiciones climáticas de la zona y tiene un alto rendimiento.

10.2 Hipótesis nula.

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

10.3 Operacionalización de variables.

Tabla 7: Operacionalización de variables

Hipótesis	Variables		Indicadores	Índices
H1.: Algunos de los cultivares se adaptaron a las condiciones climáticas de la zona y sus rendimientos son altos.	<i>Variable dependiente</i>	<i>Variable independiente</i>	Porcentaje de rendimiento	%
	Cultivo de col de repollo	Adaptabilidad	Altura de planta	cm
			Resistencia de plagas y enfermedades	%
			Días a la cosecha	Días
			Color de repollo	Valores
			Diámetro ecuatorial	cm
			Longitud polar	cm
			Longitud de corazón	cm

			Forma de repollo	Valores
			Compacidad de repollo	Valores
		Costo beneficio	N°. de col repollo	Unidad

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10.4.10 Rendimiento de la cosecha

Para la variable de rendimiento a la cosecha se realizó una vez concluida las cosechas por tratamiento donde se determinó un análisis de costo invertido en el transcurso del proyecto de 9 cultivares, mismas que se realizó un costo beneficio por total de cosecha por tratamiento y que fueron interpretados datos en costo/ha.

10.5. Factores en estudio

10.5.1 Cultivares

Tabla 8: Variables en estudio

Cultivares
Corsar
AEX 107-6287
AEX 223-6288
Venture 8118
EMBG 8117
CC 1908
CC 1809
Oriental Super Cross
Fresco

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10.5.2 Tratamientos del ensayo experimental.

Tabla 9: Tratamientos del ensayo experimental

Tratamiento	Cultivares
CR1	Corsar

CR2	AEX 107-6287
CR3	AEX 223-6288
CR4	Venture 8118
CR5	EMBG 8117
CR6	CC 1908
CR7	CC 1809
CR8	Oriental Super Cross
CR9	Fresco

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10.5.3 Diseño experimental.

Se realizó un Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA), con 9 tratamientos y 3 repeticiones, siendo un total de 27 unidades experimentales.

10.5.4 Características del ensayo

Tabla 10: Características del ensayo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área total del ensayo	420 m ²
Largo del espacio a trabajar	30 m
Ancho del espacio a trabajar	14 m
Área de cada tratamiento	15 m ²
Número de tratamientos	9
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	27
Distancia entre planta	0,50 m
Número de surcos en cada parcela	4
Distancia entre surco	0,70 cm
Número total de surcos en la investigación	24
Número de plántulas por tratamiento	40
Número de plántulas por repetición	120
Número de plántulas por área + testigo	1080
Número de plantas para la operación de variables por tratamiento.	14
Total, de número de plantas para la operación de variables por tratamiento.	350

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10.6 Análisis estadístico.

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

10.6.1 Diseño del esquema del ADEVA.

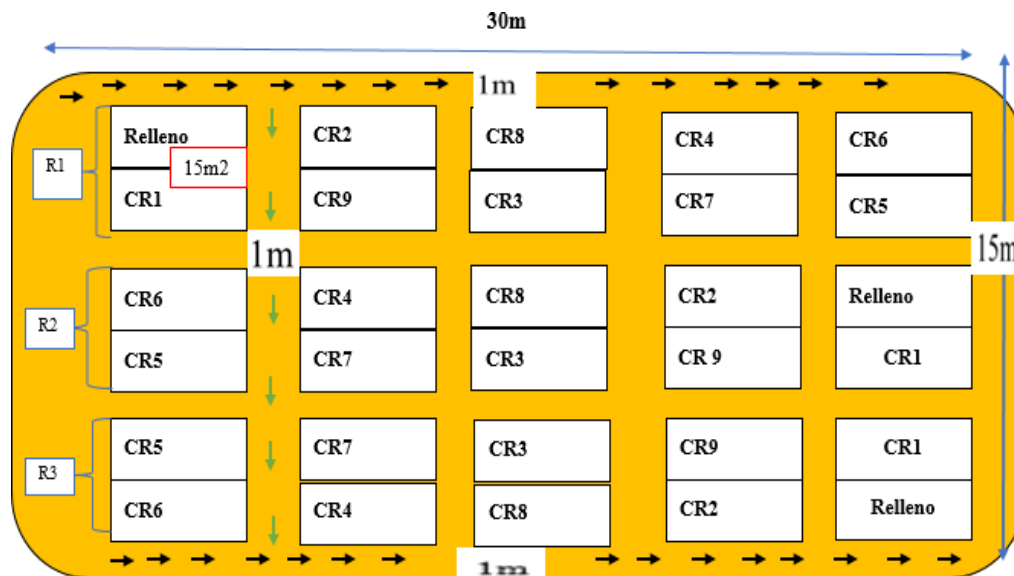
A continuación, en la tabla 20 se observa el esquema del ADEVA, donde la investigación fue de 27 unidades experimentales, es decir 3 repeticiones y 9 tratamientos con un DBCA:

Tabla 11: Esquema del ADEVA

Fuente de variación	GL	
Total	$t * r - 1$	26
Bloques	$r - 1$	2
Tratamiento	$t - 1$	8
Error experimental	$(r - 1)(t - 1)$	16

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10.6.1 Croquis del experimento



Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10.6.2 Parcela neta

La investigación de evaluación de 9 cultivares de col del repollo se llevó a cabo de 5 muestras de cuarenta plántulas trasplantadas por cultivares en 3 repeticiones, se recolectaron datos de los variables mencionados principalmente de en la Segunda y tercera hilera.

----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----
----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ---X-X-X--- ---X-X--- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----

10.7. Procedimiento de la investigación

10.7.1 Planificación

La investigación de 9 cultivares de col de repollo se llevó a cabo bajo la cantidad de plántulas que fueron entregados por la empresa semillas Capelo, que me permitió analizar y determinar un lote para definir el espacio para 9 cultivares con 3 repeticiones en un área de 450 m².

10.7.2 Preparación del terreno

Para garantizar un suelo aireado la preparación de terreno se llevó a cabo mediante la maquinaria agrícola con la técnica de la arada que se realizó con un 1 mes de anticipo.

La preparación de surcado por tratamiento de 15 m² se llevó a cabo por mano de obra mismas que fueron señalados y divididas con una piola para su respectivo trasplante y estudio.

10.7.3 Trasplante

Los nueve cultivares fueron trasplantados por surco en respetivas áreas concretadas con distancias entre planta 0,50 cm entre surco 0,70 cm en un área de 450 m².

10.7.4 Deshierbe

La primera deshierbe se llevó a cabo en 20 días y la segunda deshierba se llevó a cabo en 50 días.

10.7.5 Fertilización química

El manejo de fertilizantes se realizó en base a las necesidades del cultivo que se requiere por hectárea en la cual se llevó a cabo las siguientes fertilizaciones:

Tabla 12: Fertilización química

Producto	Dosis	Tiempo
Urea (46-0-0)	2L/3L	Día 10
10-30-10	2kg/Repetición	Día 50

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

10.7.6 Riego

En el cultivar de col de repollo el manejo de riego fue de gravedad por surco, mediante la falta de humedad y bajas precipitaciones en el sector las primeras dos semanas se realizó el riego cada dos días hasta que las plántulas hayan echado la mayor cantidad de raíces, después de las dos semanas el riego fue cada tres días y observando si la planta lo requería.

10.7.7 Control de plagas y enfermedades

10.7.7.1 Insecticida

Pulgón; Everardo (2016) determina que es una plaga destructiva en Crucíferas causando serios daños en los meses cálidos y veranos húmedos.

Mediante el inicio de ataque de pulgones en cultivar de col de repollo se realizó una aplicación química de un insecticida Alphacypermethrin + Coadyuvante a una dosis de 0,5cc/l.

10.7.7.2 Funguicida

Hernia del repollo (*Plasmodiophora brassicae*) Este hongo ataca a la familia de las crucíferas con síntomas de podrición.

En el desarrollo de col es importante llevar a cabo una inspección técnica que ayude a prevenir podriciones en el cuello, usando productos como Mancozeb + Coadyuvante con dosis de 1cc/L.

10.7.7. Tratamiento sanitario

Para garantizar una cosecha productiva con menores daños de ataque de plagas y enfermedades se realizó un monitoreo técnico dentro del área de cultivo de repollo donde se pudo observar el inicio de ataques de (plagas y enfermedades) como: (Pulgón y Hernia), mediante los síntomas presentados se llevó a cabo una aplicación de productos químicos con todas las medidas de seguridad.

10.8 Variables en estudio.

La recolección de datos es sumamente importante para tener una observación de características presentadas cada cultivar por ende se llevó a cabo una recolección de 5 muestras por cultivar,

recolectada con el objetivo de observar, analizar y determinar una media en promedio que me permite determinar con valores más seguros y adecuados.

10.8.1 Porcentaje de prendimiento

Esta variable se tomó a los 15 días luego del trasplante, se contabilizó la totalidad de plántulas trasplantadas. Se anotó el número de plantas adaptadas en cada tratamiento con ello se conoció el porcentaje de prendimiento aplicando la siguiente fórmula:

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

10.8.2 Altura de planta

La variable de la altura de la planta se registró cada 30 días hasta la cosecha, se tomaron 5 muestras de plantas al azar de cada tratamiento el registro de datos se llevó a cabo desde la base de cuello de la planta hasta la hoja superior que se llevó a cabo con la ayuda de un fluxómetro expresados en centímetros.

Tabla 13: *Altura de la planta*

Tiempo	Descripción
30-90 días/cm	Fornaris (2014) determina que la altura del repollo no ramificado, desde el cuello hasta la cabeza durante el desarrollo (días) nos permite observar que la planta del repollo es en realidad la última copa de crecimiento terminal, que puede variar desde 40 hasta 60 cm dependiendo de la ubicación y el lugar de residencia (rasgos genéticos).

Fuente:(Fornaris, 2014)

10.8.3 Resistencia a tolerancia a plagas y enfermedades

Después del trasplante se registró la presencia o ausencia de enfermedades, antes de la cosecha de cada tratamiento, la variable se determinó de forma visual en la siguiente escala.

Tabla 14: *Resistencia de plagas y enfermedades*

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

Fuente: (Castro 2018)

Castro (2018), menciona que los cultivares por sus características diferentes presentan resistencia mayor durante el desarrollo, conllevando a una recomendación de 1 híbrida altamente resistente y tolerante para los productores.

10.8.4 Días a la cosecha

Esta variable de días a la cosecha se calculó el tiempo transcurrido desde el trasplante hasta que los repollos alcanzaron una compacidad y tamaño ideal para la cosecha por cultivar que se determinó los resultados por días.

El repollo madura de 80 a 180 días desde la siembra hasta la cosecha. Sin embargo, esto depende de la variedad que planteamos y de la época del año que elijamos plantar, lo que puede afectar directamente al momento de la cosecha.

Tabla 15: Días a la cosecha

Días	Descripción
90 – 120	El repollo madura de 80 a 180 días desde la siembra hasta la cosecha. Sin embargo, esto depende de la variedad que planteamos y de la época del año que elijamos plantar, lo que puede afectar directamente al momento de la cosecha.

Fuente: (Wikifarmer, 2016)

10.8.5 Color de repollo

La variable color del repollo se determinó mediante el libro de Munsell, se evaluó visualmente mediante valor de código de libro de Munsell que me permitió comparar el color a base códigos registrados en libro de Munsell y se clasificaron principalmente en 3 colores verde oscuro, 3 oscuro suave.

Tabla 16: Color de repollo

Libro	Valor	Descripción
	3	7.5 5GY 5/8 Verde claro
	2	7.5 5GY 7/4 Verde oscuro
	1	7.5 5GY 8/4 Verde gris
Munsell	El color del repollo es generalmente verde, sin embargo, hay tonos específicos de cada uno que deben determinarse usando una paleta o	

	tabla (Munsell) ya que hay colores que coinciden con el potencial genético.
--	---

Fuente : (Rullan, 2015)

10.8.6 Longitud ecuatorial

De cada tratamiento se tomaron 5 plantas al azar, una vez cosechado se midió con una cinta métrica el diámetro ecuatorial del repollo el valor se expresó en cm.

El diámetro ecuatorial se evaluó en unidad de cm, de acuerdo con días a la cosecha.

Tabla 17: Diámetro ecuatorial

Unidad	Descripción
cm	Los repollos registraron el mejor desarrollo en diámetro ecuatorial con el mayor diámetro (cm por unidad) adecuado para el desarrollo del cultivar.

Fuente : (Velastegui, 2014)

10.8.7 Longitud Polar

De cada tratamiento se tomaron 5 plantas al azar, una vez cosechado se midió con una cinta métrica la longitud polar del repollo el valor se expresó en cm y se registraron datos según días a la cosecha por tratamiento.

Tabla 18: Longitud polar

Unidad	Descripción
cm	Una medida mayor a 20 cm de longitud polar en los cultivares es una excelente variedad con buena adaptabilidad.

Fuente:(Guambo, 2010)

10.8.8 Longitud de corazón

Esta variable de longitud de corazón se tomó datos de 5 repollos según días cosechados por tratamiento con la ayuda de cinta métrica los datos se expresaron en cm.

Tabla 19: Longitud de corazón

Unidad	Descripción
cm	Cuanto más mayor sea la longitud del corazón, más mayor serán las hojas, pero los cultivares bien adaptados a menudo tienen mayores hojas y menor tamaño de longitud de corazón.

Fuente: (Flores, 2014)

10.8.9 Forma de repollo

La variable de forma de repollo se realizó de forma visual, en el día de cosecha se tomaron 5 repollos al azar de cada tratamiento y se clasificó mediante categorías de 1 al 3, fueron;

Valor	Descripción
3	Redondo: Importancia del manejo de fertilizantes para una buena formación de cabezales de repollo.
2	Achatada: La formación del cabezal intermedio es una deficiencia de nutrientes durante el desarrollo.
1	Semiachatado: Existen cultivares genéticamente con formación del cabezal achatado o semitriangular.

Fuente: (ALASKA, 2020)

10.8.10 Compacidad del repollo

Esta variable se midió con el tacto hacia el repollo, en la cosecha se tomó 5 muestras por tratamiento, la compacidad hace referencia al grado de firmeza del repollo misma que fue medida en la siguiente categoría.

Tabla 20: Compacidad de repollo

Valor	Descripción
3	Muy sólido: La madurez se basa en la compacidad de la cabeza. La cabeza compacta solo se puede comprimir ligeramente con una presión manual moderada.
2	Intermedio: La cabeza de repollo ligeramente compacta se puede comprimir.
1	Suelto: El signo principal del repollo suelto es la falta de nutrientes que causa la formación de una roseta.

Fuente: (ALSU, 2019)

10.8.10 Rendimiento de la cosecha

Para la variable de rendimiento a la cosecha se realizó una vez concluida las cosechas por tratamiento donde se determinó un análisis de costo invertido en el transcurso del proyecto de 9 cultivares, mismas que se realizó un costo beneficio por total de cosecha por tratamiento y que fueron interpretados datos en costo/ha.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1.1 Porcentaje de prendimiento

Para la variable porcentaje de prendimiento se llevó a cabo la recolección de datos por bloque en tiempo de 15 días trasplantados en la cual se llevó a respetivo estudio de ADEVA y Prueba Tukey al 5%.

Tabla 21: ADEVA para la variable porcentaje de prendimiento

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	
Tratamientos	151,76	8	18,97	6,31	0,0009	**
Bloques	1,98	2	0,99	0,33	0,7239	ns
Error	48,1	16	3,01			
Total	201,84	26				
CV(%):	9,26					

Elaborado por:(Pastuña, 2023)

En la tabla 21, se obtuvo significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con el coeficiente de variación fue de 9,26%

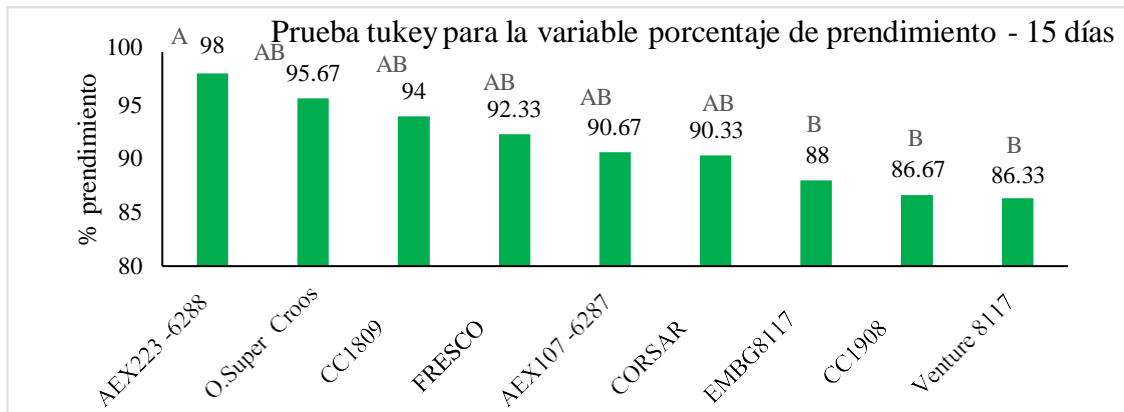
Tabla 22: Prueba Tukey al 5% para la variable porcentaje de prendimiento

	Tratamientos	Medias	Rangos	
CR3	AEX223-6288	98,00	A	
CR8	Oriental Super Cross	95,67	A	B
CR7	CC1809	94,00	A	B
CR9	FRESCO	92,33	A	B
CR2	AEX107-6287	90,67	A	B
CR1	CORSAR	90,33	A	B
CR5	EMBG8117	88,00		B
CR6	CC1908	86,67		B
CR4	Venture 8117	86,33		B

Elaborado por:(Pastuña, 2023)

En la tabla 22 se realizó la prueba de tukey al 5%, donde se observó dos rangos de significación estadística por cada uno de los tratamientos (cultivares) establecidos, donde el CR3 (AEX223-6288) obtuvo una media de 98% ubicándose en el rango A, y en el último rango B se obtuvo a los tratamientos CR5 (EMBG8117), CR6 (CC1908) Y CR4 (Venture 8117) cuyas medias fueron del: 88%; 86,67% y 86,33%.

Figura 1: Medias para la variable porcentaje de prendimiento



Elaborado por: (Pastuña, 2023)

Dentro de la variable porcentaje de prendimiento, se obtuvo en el primer rango A al CR3 (AEX223-6288) con una media de 98%. Guambo (2010) en su investigación comprobó que bajo la influencia del suelo y temperatura en algunos cultivares existió una significancia estadística en porcentaje de prendimiento, recalcando que cada cultivar tiende a tener una resistencia neta mayor entre estos, sin embargo, en algunos presenta el porcentaje de prendimiento menor. Y como último rango B se obtuvo a los tratamientos CR5 (EMBG8117), CR6 (CC1908) Y CR4 (Venture 8117) cuyas medias fueron del: 88%; 86,67% y 86,33%.

11.1.2 Altura de planta

Para el variable de altura de planta se llevó a cabo la recolección de datos en 30,60 y 90 días por bloque y repetición en la cual se llevó a respetivo estudio de ADEVA y Prueba tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 23: ADEVA para la variable altura de planta a los 30, 60 y 90 días

		30 días		60 días		90 días	
F.V	Gl	p-valor		p-valor		p-valor	
Tratamientos	8	0,0009	**	0,0007	**	0,0002	**
Bloques	2	0,7239	ns	0,3455	ns	0,1322	ns
Error	16						
Total	26						

CV%	9,26	8,78	7,56
------------	------	------	------

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 23 en la variable altura de planta a los 30, 60 y 90 días existió una alta significancia estadística en tratamientos, cuyo coeficiente de variación fue del: 9,26%; 8,78% y 7,56%..

Tabla 24: Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de planta

30 días			60 días			90 días		
Trat.	Medias	Rangos	Trat.	Medias	Rangos	Trat.	Medias	Rangos
O. Súper Cros	21,87	A	O. Super Cros	29,73	A	O. Super Cros	34,87	A
CC1809	21,47	A	CC1809	29,13	A	CC1809	34,4	A B
Fresco	20,53	A	AEX223-6288	28,53	A B	Fresco	32,2	A B C
AEX223-6288	19,53	A	Fresco	27,93	A B	AEX223-6288	31,6	A B C
Corsar	18,27	A B	AEX107-6287	24,33	A B C	AEX107-6287	29,4	A B C D
AEX107-6287	18,27	A B	Venture 8118	24,27	A B C	Venture 8118	28,27	B C D
Venture 8118	17,87	A B	Corsar	23,33	A B C	Corsar	26,6	C D
EMBG 8117	17,13	A B	EMBG 8117	22,47	B C	EMBG 8117	26,6	C D
CC1908	13,67	B	CC1908	20,47	C	CC1908	24	D

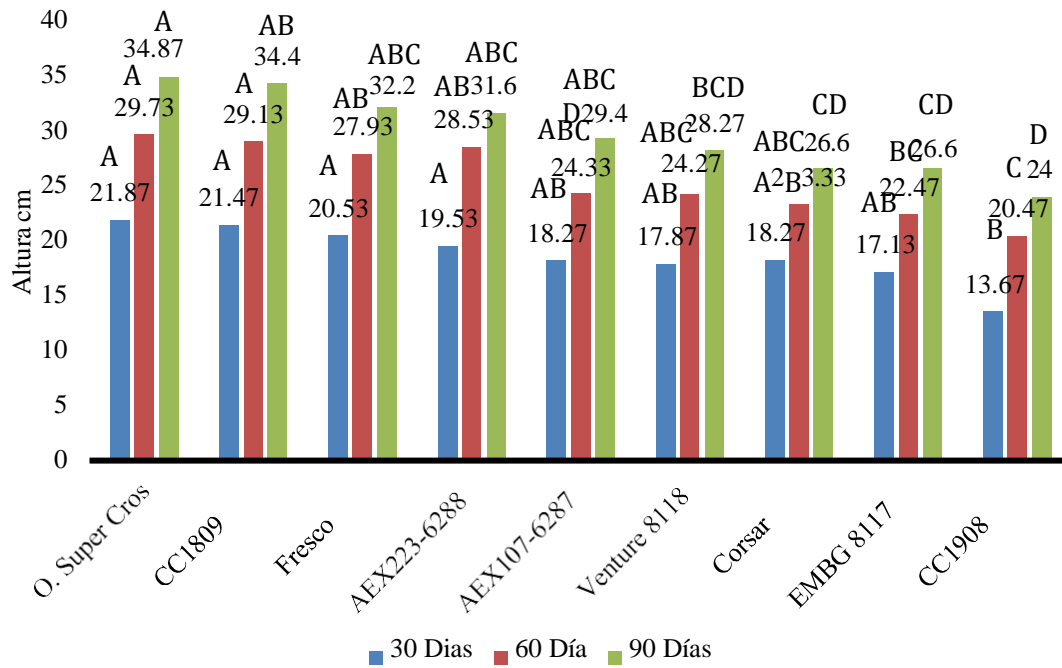
Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 24, se realizó la prueba Tukey al 5% para la variable altura de planta a los 30 días se registraron dos rangos de significancia estadística, los tratamientos que obtuvieron el rango A fueron CR7 (CC1809), CR9 (FRESCO), CR8 (O. SUPER) y CR4 (VERTURE 8117) cuyas medias fueron del 21,87; 21,47; 20,53 y 19,53 cm. En el último rango B fue el tratamiento CR3 (AEX223-6288) con una media de 13,67 cm.

A los 60 días hubo tres rangos de significación, los tratamientos con mayor altura fueron CR7 (CC1809) y CR9 (FRESCO) con unas medias de 29,73 y 29,13 cm y el tratamiento CR3 (AEX223-6288) con una media de 20,47 cm ubicándose en el último rango C. A los 90 días, el tratamiento CR7 (CC1809) fue el que obtuvo el primer rango A con una media de 34,87 cm y el último tratamiento fue el CR3 (AEX223-6288) con una media de 24 cm., ubicándose en el rango D.

Figura 2: Medias para la variable altura de planta

Prueba tukey para la variable altura de planta los 30 y 90 días.

**Elaborado por:** (Pastuña, 2023)

En la figura 2, en la variable altura de planta a los 30 días los tratamientos que obtuvieron el rango A fueron CR8 (O. SUPER) CR7 (CC1809), CR9 (FRESCO) y CR3 (AEX223-6288) cuyas medias fueron del 21,87; 21,47; 20,53 y 19,53 cm. En el último lugar fue el tratamiento CR6 (CC1908) con una media de 13,67 cm.

A los 60 días los tratamientos con mayor altura fueron CR8 (O. Súper Cros, CR7 (CC1809) y CR9 (FRESCO) con unas medias de 29,73 y 29,13 cm y el tratamiento CR6 (CC1908) con una media de 20,47 cm. A los 90 días, el tratamiento CR8 (O.Súper Cros) y CR7 (CC1809) con mayor altura de 34,87 y 34,4 cm y el último tratamiento CR6 (CC1908) con una media 24 cm en rango D

Gonzales (2010) en su investigación demuestra que el desarrollo de las plantas puede estar descompuesto entre el largo de la hoja y la proporción de tallo ya que puede competir por recursos ambientales del sector así como la influencia horas luz que es el factor principal del desarrollo del crecimiento de la planta al respecto a otros cultivares que tienen hojas más pequeñas.

Según Bailón (2008), en cuanto a la altura de planta, la col se desarrolla en forma homogénea, es decir no está influenciado por el área de desarrollo. por esta se observó que el

comportamiento de los cultivares en cuanto a mi investigación hubo mayores significancias entre cultivares.

11.1.3 Longitud ecuatorial del repollo

Para la variable longitud ecuatorial se llevó a cabo la recolección de datos una vez transcurrido la cosecha por bloque y repetición en la cual se llevó a respetivo estudio de ADEVA y Prueba tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 25: ADEVA para la variable diámetro ecuatorial del repollo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamientos	147,02	8	18,38	66,99	0,0001	**
Bloques	3,17	2	1,58	5,77	0,013	*
Error	4,39	16	0,27			
Total	154,58	26				
CV	3,56					

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 25, en la variable longitud ecuatorial del repollo existió una alta significancia estadística con el coeficiente de variación de 3,56%.

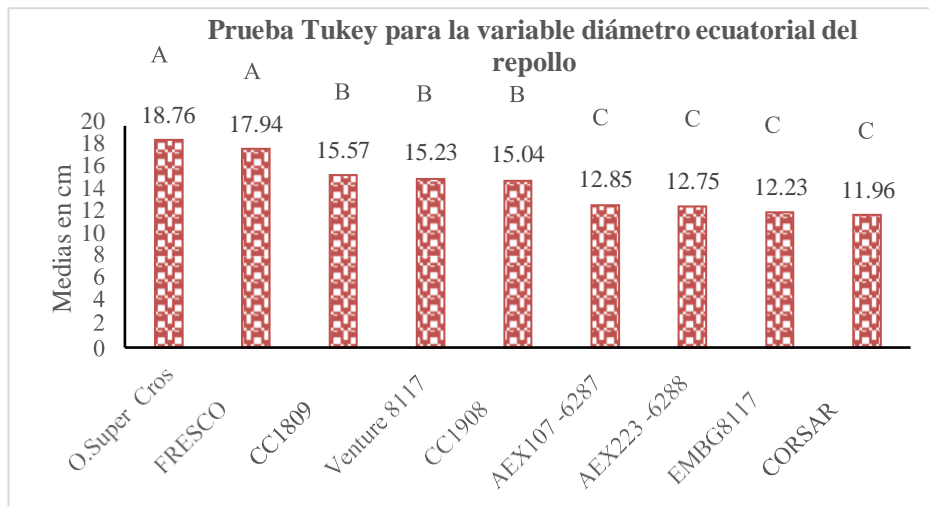
Tabla 26: Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro ecuatorial del repollo

Tratamientos	Medias	Rangos
O.Super Cros	18,76	A
FRESCO	17,94	A
CC1809	15,57	B
Venture 8117	15,23	B
CC1908	15,04	B
AEX107 -6287	12,85	C
AEX223 -6288	12,75	C
EMBG8117	12,23	C
CORSAR	11,96	C

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 26, se obtuvo tres rangos de significancia, donde los tratamientos CR8 (Oriental Super Cros) y CR9 (FRESCO) ocuparon el primer rango A con unas medias de 18,76 y 17,94 cm. En el último rango C están los tratamientos CR2 (AEX107-6287), CR3 (AEX223-6288), CR5 (EMBG8171) y CR1 (CORSAR) cuyas medias fueron del: 12,85; 12,75; 12,23 y 11,96 cm.

Figura 3: Medias para la variable diámetro longitud del repollo



Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la figura 3 se puede visualizar que los tratamientos CR8 (Oriental Super Cros) y CR9 (FRESCO) obtuvieron el mayor resultado en longitud ecuatorial con unas medias de 18,76 y 17,94 cm. En el último lugar los tratamientos CR2 (AEX107-6287), CR3 (AEX223-6288), CR5 (EMBG8171) y CR1 (CORSAR) cuyas medias fueron del: 12,85; 12,75; 12,23 y 11,96 cm.

Zamora (2016) determinó que el diámetro del repollo de los cultivares adaptables mantienen rangos mayores de 12 cm que netamente presenta resultados óptimos de desarrollo en suelos moderadamente pesados y se adapta a suelos arenosos, limo y arcillosos y es ligeramente tolerante a pH ácidos del rango de 6 a 6. De acuerdo a lo mencionado en el estudio de 9 cultivares de Col del repollo presentaron resultados variadas entre cultivar con un suelo de ph de 8.90 ligeramente alcalino.

11.1.4 Longitud polar del repollo

Para el variable longitud polar se llevó acabo la recolección de datos una vez transcurrido la cosecha por bloque y repetición en la cual se llevó a respetivo estudio de ADEVA y Prueba tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 27: ADEVA pata la variable longitud polar del repollo

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor	
Tratamientos	335,31	8	41,91	19,31	0,0001	**
Bloques	13,37	2	6,68	3,08	0,0739	ns
Error	34,73	16	2,17			
Total	383,4	26				
CV	8,64					

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 27, en la variable longitud polar del repollo existió una alta significancia estadística en tratamientos con el coeficiente de variación de 8,64%.

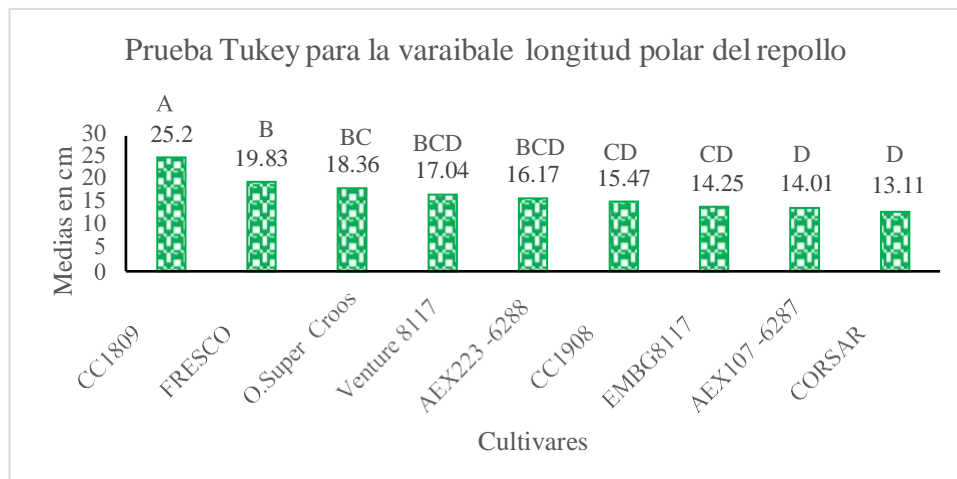
Tabla 28: Prueba Tukey al 5% para la variable de longitud polar de repollo

Tratamiento	Medias	Rangos
CC1809	25,2	A
Fresco	19,83	B
O. Super Cros	18,36	B C
Ventury 8117	17,04	B C D
AEX223-6288	16,17	B C D
CC1908	15,47	C D
EMBG8117	14,25	C D
AEX107-6287	14,01	D
Corsar	13,11	D

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 28, se realizó la prueba Tukey al 5% en la variable longitud polar del repollo, se obtuvo cuatro rangos significativos, donde el tratamiento CR7 (CC1809) ocupó el primer rango A con una media de 25,2 cm, superando a los tratamientos CR2 (AEX107-6287) y CR1 (CORSAR) cuyas medias fueron de 14,01 y 13,11 cm ubicándose en el último rango D.

Figura 4: Medias para la variable longitud polar del repollo



Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la figura 4 en la variable longitud polar del repollo, el tratamiento CR7 (CC1809) con una media de 25,2 cm obtuvo el mayor resultado, superando a los tratamientos CR2 (AEX107-6287) y CR1 (CORSAR) cuyas medias fueron de 14,01 y 13,11 cm.

Perales(2007) en una investigación comprobó que los factores ambientales afectante el desarrollo de alargamiento del repollo mostrando una rango optimo de 15 cm adaptable con temperatura de 15 y 18 °C y mayores a 59 y 65 °C el desarrollo del repollo de longitud polar es menor con un crecimiento de repollo lento. Mediante una temperatura de 15 y 32 °C los 9 cultivares presentaron datos muy variables con resultados menores de 15 cm y mayor de 15 cm mostrando una tamaño de desarrollo muy variadas entre cultivar con temperaturas de la zona.

12.5 Longitud del corazón

Para el variable longitud de corazón se llevó acabo la recolección de datos en cm una vez trascurrido la cosecha por bloque y repetición en la cual se llevó a respetivo estudio de ADEVA y Prueba tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 29: ADEVA para la variable longitud del corazon

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamientos	84,09	8	10,51	326,85	0,0001	**
Bloques	0,04	2	0,02	0,59	0,5659	ns
Error	0,51	16	0,03			
Total	84,65	26				
CV	3,27					

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 29, en la variable longitud del corazón del repollo existió una alta significancia estadística en tratamientos con coeficiente de variación de 3,27%.

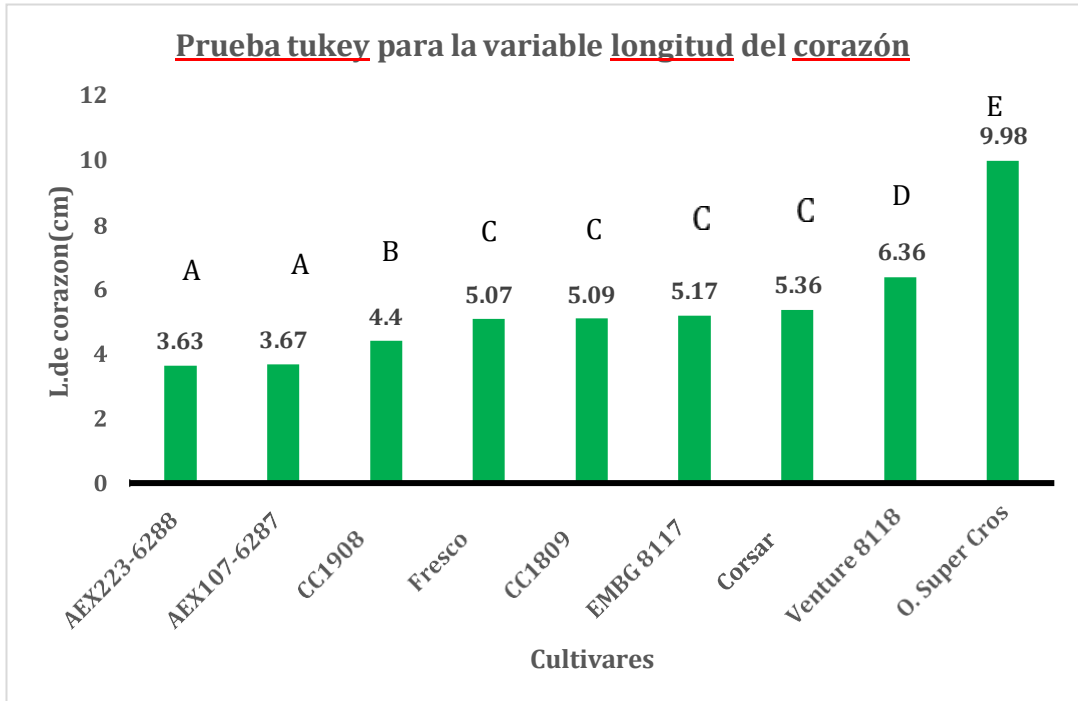
Tabla 30: Prueba Tukey al 5% para la variable longitud del corazón

Variedad	Medias	Rangos
AEX223-6288	3,63	A
AEX107-6287	3,67	A
CC1908	4,4	B
Fresco	5,07	C
CC1809	5,09	C
EMBG 8117	5,17	C
Corsar	5,36	C
Venture 8118	6,36	D
O. Super Cros	9,98	E

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 30, se realizó la prueba Tukey al 5%, en la variable longitud del corazón se obtuvo seis rangos significativos, donde el tratamiento CR3 (AEX223-.6288) ocupa el primer rango A con una media de 3,63 cm siendo el cultivar con menor longitud de corazón y el tratamiento CR8 (O. Súper Cros) con una media de 9,98 cm ubicándose en el último rango E.

Figura 5: Medias para la variable longitud de corazón



Elaborado por: (Pastuña.2023)

En la figura 5, en la variable longitud del corazón el tratamiento CR3 (AEX223-.6288) ocupa el primer rango A con una media de 3,63 cm siendo el cultivar con menor longitud de corazón y el tratamiento CR8 (O. Súper Cros) con una media de 9,98 cm ubicándose en el último rango E.

Flores (2014) menciona que naturalmente en zonas templadas y cálidas cuanto más mayor sea la longitud del corazón, más mayor serán las hojas principales cubrientes del repollo, creando un mayor tamaño de tallo y corazón del repollo presentando interiormente menores hojas aprovechables cultivares bien adaptados a menudo tienen mayores hojas y menor tamaño de longitud de corazón. De acuerdo a mi investigación en los 9 cultivares presentaron datos variadas entre cultivar como menciona el autor Guambo (2010) que el corazón de la col debe presentarse con la menor longitud, ya que cuanto más pequeño es el corazón mayor es el número de hojas principales protectoras cubrientes del repollo,

12.6 Peso del repollo

Para el variable longitud de corazón se llevó acabo la recolección de datos en kg una vez trascurrido la cosecha por bloque y repetición en la cual se llevó a respetivo estudio de ADEVA y Prueba tukey al 5% por significancia estadística.

Tabla 31: Análisis de varianza de peso de repollo

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor	
Tratamiento	25,95	8	3,24	24,8	0,0001	**
Bloque	0,34	2	0,17	1,29	0,3035	ns
Error	2,09	16	0,13			
Total	28,38	26				
CV	19,8					

Elaborado por: (Pastuña.E.2023)

En la tabla 31 en la variable peso de repollo existió una alta significancia estadística en tratamientos con coeficiente de variación de 19,8%.

Tabla 32: Prueba de tukey variable peso de repollo

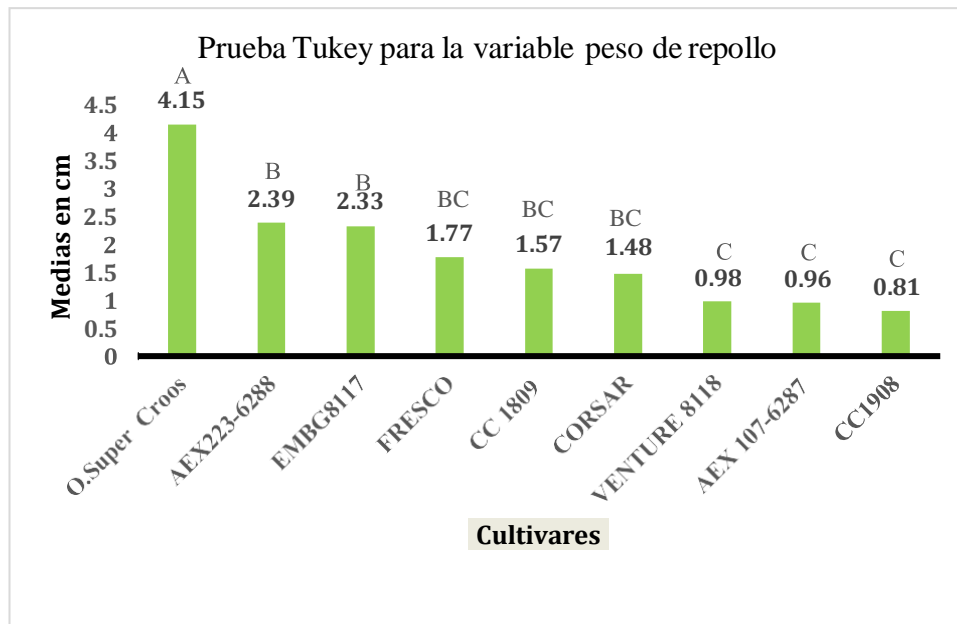
Tratamiento	Medias	Rango
O.Super Cros	4,15	A
AEX223 -6288	2,39	B
EMBG 8117	2,33	B
Fresco	1,77	B C
CC1809	1,57	B C
CORSAR	1,48	B C
Venture 8118	0,98	C
AEX107-6287	0,96	C
CC1908	0,81	C

Elaborado por: (Pastuña.2023)

En la tabla 32, se realizó la prueba Tukey al 5%, en la variable peso de repollo se obtuvo dos rangos significativos, donde el tratamiento CR8 (O. Super Cros) ocupa el primer rango A con una media de 4,15 kg siendo el cultivar con mayor peso de repollo y el tratamiento CR6 (CC1908) con una media 0,81 kg ubicándose en el último rango C.

12.6.1 Gráfica de peso de repollo

Figura 6: Medias para la variable peso de repollo



Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la figura 6, en la variable peso de repollo CR8 (O. Super Cros) con una media de 4,15 kg siendo el cultivar con mayor peso de repollo y el tratamiento CR6 (CC1908) con una media 0,81 kg ubicándose en el último rango. Tal como Guambo (2010) en su estudio demostró que el peso promedio de los cultivares con manejo de suelo ligeramente arenoso rico en materia orgánica y nutriente con temperaturas de 15 a 15 C mantienen un promedio de peso sugeridos de 1,45kg2,77 kg. Teniendo en cuenta lo mencionado el peso promedio de los tratamientos con peso óptimo son: CR8 (O. Súper Cros), CR3 (AEX223-6288), CR5 (EMBG8117), CR9 (Fresco), CR7 (CC1809) y CR1 (CORSAR) manteniendo en un rango de 4,15 kg y 1,48 kg. Los tratamientos que no mantienen el peso promedio son: CR4 (Venture

8118), CR2 (AEX107-6287), CR6 (CC1908) manteniendo en un rango promedio de 0,98 kg y 0,81 kg.

12.7 Días a la cosecha

Para la variable días a la cosecha se llevó a cabo la recolección de datos una vez llegado al punto máximo de repollo alcanzado que fue evaluado por bloque y repetición.

Tabla 33: Días a la cosecha

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamientos	708.07	8	70.48	1092.91	0,0001	**
Bloques	0,3	2	88.51	1365,57	0,1339	ns
Error	1,04	16	0,06			

Total	709,41	26
CV	0,26	

Elaborado por: (Pastuña.2023)

En la tabla 35 en la variable días a la cosecha existió una alta significancia estadística en tratamientos con coeficiente de variación de 0,26%.

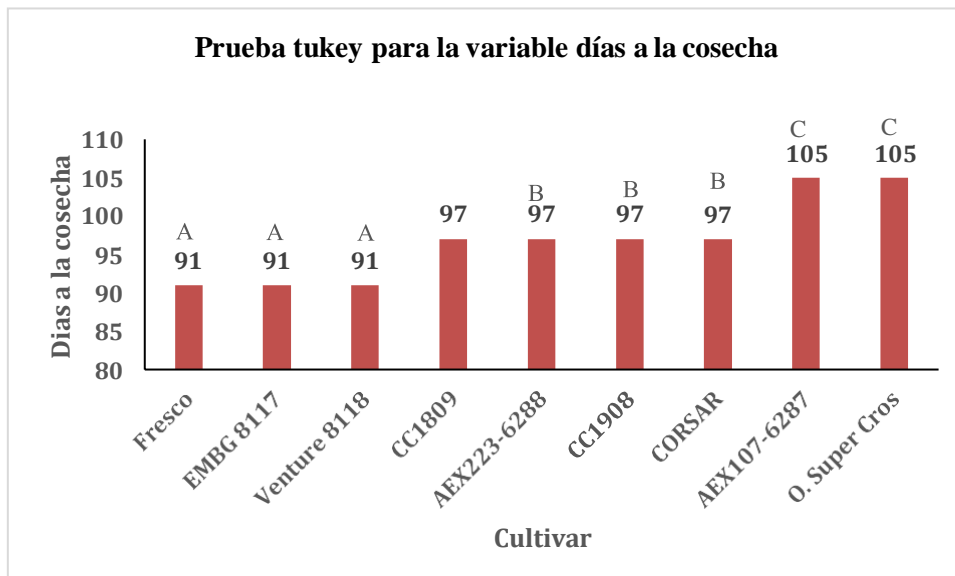
Tabla 34: Prueba tukey al 5% para la variable días a la cosecha

Tratamiento	Medias	Rango
Fresco	91	A
EMBG 8117	91	A
Venture 8118	91	A
CC1809	97	B
AEX223-6288	97	B
CC1908	97	B
CORSAR	97	B
AEX107-6287	105	C
O. Super Cros	105	C

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 34, se realizó la prueba Tukey al 5% para la variable días a la cosecha, se obtuvo tres rangos significativos, donde el tratamiento CR9 (Fresco) ocupa el primer rango A con una media de 91 días a la cosecha siendo el cultivar más precoz y el tratamiento CR8 (O. Super Cros) con una media de 105 días a la cosecha, siendo el cultivar más tardío ubicándose en el último rango C.

Figura 7: Medias de la variable días a la cosecha



Elaborado por: (Pastuña 2023)

En la figura 8, en la variable días a la cosecha CR9 (Fresco) con una media de 91 días a la cosecha siendo el cultivar más precoz y el tratamiento CR8 (O. Super Cros) con una media de 105 días a la cosecha, siendo el cultivar más tardío.

Zamora (2023) menciona que en su investigación los cultivares maduraran entre 90 y 150 días después del trasplante, esto influye directamente de cultivar, mismas que pueden ser precoz o más tardíos. Tomando lo mencionado en mi investigación se pudo determinar que si existen factores que afectan la maduración o alargamiento de días a la cosecha.

12.8 Compacidad de repollo

Para la variable compacidad de repollo se llevó a cabo la recolección de datos con la ayuda de penetrómetro en unidad (g) una vez realizado la cosecha,

Tabla 35: compacidad del repollo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	16,37	8	2,05	64,15	0,0001 **
Bloques	0,07	2	0,03	1,05	0,3715 ns
Error	0,51	16	0,03		
Total	16,95	26			
CV	5,52				

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 35 en la variable compacidad del repollo si existe significancia estadística en tratamiento donde el coeficiente de variación fue de 0,26 en la cual se procedió a realizar prueba de Tukey al 5%.

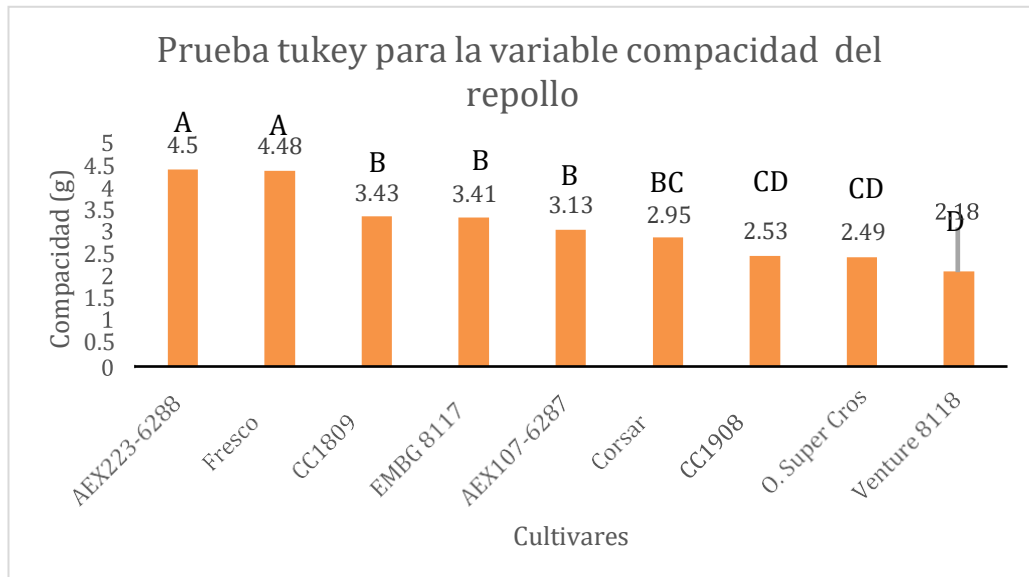
Tabla 36: Prueba tukey al 5% para la variable días a la cosecha

Cultivares	Medias	n	E.E.				
AEX223-6288	4,5	3	0,1	A			
Fresco	4,48	3	0,1	A			
CC1809	3,43	3	0,1		B		
EMBG 8117	3,41	3	0,1		B		
AEX107-6287	3,13	3	0,1		B		
Corsar	2,95	3	0,1		B	C	
CC1908	2,53	3	0,1			C	D
O. Súper Cros	2,49	3	0,1			C	D
Venture 8118	2,18	3	0,1				D

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 36, se realizó la prueba Tukey al 5% para la variable compacidad del repollo, se obtuvo cuatro rangos significativos, donde el tratamiento CR3 (AEX223-6288) ocupa el primer rango A con una media de 4,5 g siendo el cultivar con mayor compacidad y el tratamiento Cr4 (Venture 8118) ocupa el último rango D con media de 2.18 g de compacidad siendo el cultivar con menor

Figura 8: Medias para la variable compacidad de repollo



Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la figura 8, en la variable compacidad del repollo CR3 (AEX223-6288) con una media de 4,5 g, siendo el cultivar con mayor compacidad y el tratamiento CR4 (Venture 8118) con media de 2,18 g ubicándose en el último rango

La hora (2015), mediante la investigación de canales de información argumenta que los agricultores, intermediarios, negociantes buscan hortalizas como lechuga, Col verde, col morada, etc. con mayor dureza de compacidad que permite soportar los viajes largos y tiempo de duración para el consumidor que es fundamental para una rentabilidad segura de venta de hortalizas. De acuerdo a lo mencionado el cultivar AEX223-6288 presenta una compacidad mayor que el mismo testigo comercial Fresco que tiene mayores probabilidades de duración de tiempo de soporte en el trayecto de viajes y una ventaja al consumidor por el tiempo de duración.

12.9 Resistencia y tolerancia a las enfermedades

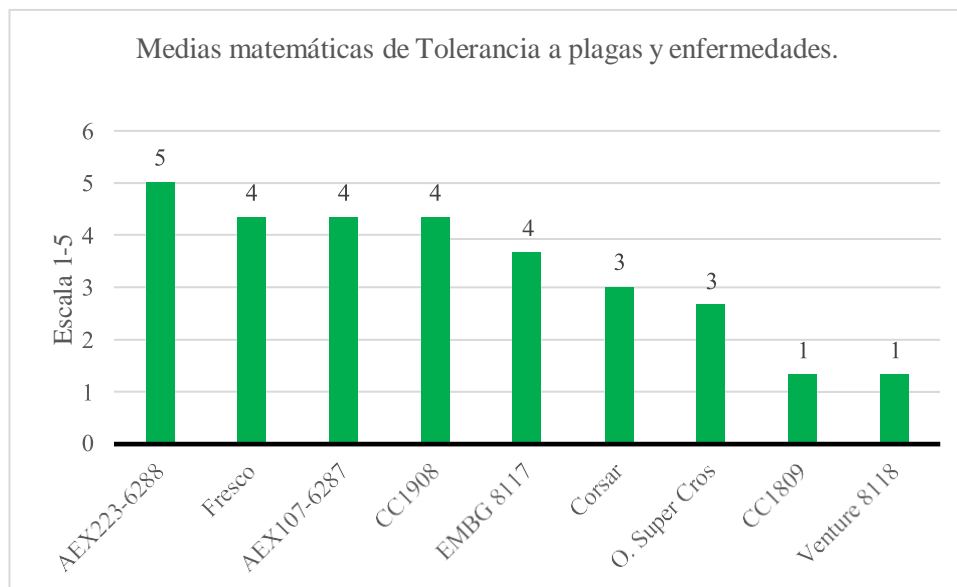
Para el variable de resistencia a plagas y enfermedades se llevó acabo la recolección de datos en escalas con significancia de 1 – 5.

Tabla 37: Resistencia y tolerancia de plagas y enfermedades.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	0,64	8	0,32	2,84	0,0976	sn
Tratamientos	1,07	2	0,18	1,58	0,2355	sn
Error	1,36	16	0,11			
Total	3,07	26				
Cv	8,92					

Elaborado por: (Pastuña,2023)

En la tabla 37 en la variable resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades no tiene significancia estadística en tratamiento donde el coeficiente de variación fue 8,92% Márquez (2014), en su investigación realizada determina que, en cualquier etapa de su desarrollo, el cultivo de repollo puede verse afectado por varias enfermedades la prevención en escalas menores a 3 pueden causar daño leve, severo e incluso destruirlo por completo, grandes empresas conocidas trabajan con el objetivo de crear cultivares más resistentes y adaptables a factores climáticos. De acuerdo con el autor en mi investigación existen cultivares con características muy variadas que presentan mayor resistencia a plagas y enfermedades con los mismos manejos.

Figura 9: Medias matemáticas de tolerancia a plagas y enfermedades

Elaborado por: (Pastuña 2023)

En la figura 9 se puede observar que el cultivar CR3 (AEX223-6288) presenta escala 5 (Resistencia a plagas y enfermedades) y cultivar CC1809 y Venture8118 presenta escala 1 (Susceptible a plagas y enfermedades.)

Márquez (2014), en su investigación realizada determina que, en cualquier etapa de su desarrollo, el cultivo de repollo puede verse afectado por varias enfermedades la prevención en escalas menores a 3 pueden causar daño leve, severo e incluso destruirlo por completo, grandes empresas conocidas trabajan con el objetivo de crear cultivares más resistentes y adaptables a factores climáticos. De acuerdo al autor en mi investigación existen cultivares con características muy variadas que presentan mayor resistencia a plagas y enfermedades con los mismos manejos.

12.10 Color de repollo

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

Tabla 38: Color de repollo

Repetición I				Repetición II				Repetición III				
Código /color	Valor	Croma %	Total cantidad	Cultivares	Valor	Croma %	Total cantidad	Cultivares	Valor	Croma %	Total cantidad	Cultivares
5GY 7/6	7	6	2	AEX223-6288 y Fresco	7	6	2	AEX223-6288 y Fresco	7	6	2	AEX223-6288 y Fresco
5GY 7/4	7	4	3	Corsar,AEX107-6287 y venture 8118	7	4	3	Corsar,AEX107-6287 y venture 8118	7	4	3	Corsar,AEX107-6287 y venture 8118
7,5 GY 7/4	7	4	4	EMBG 8171, CC1908, CC1909 y O. Súper Cros.	7	4	4	EMBG 8171, CC1908, CC1909 y O. Súper Cros.	7	4	4	EMBG 8171, CC1908, CC1909 y O. Súper

Elaborado por: (Pastuña,2023)

En la tabla 37, se observa el color de repollo que fue determinado mediante código/color de la tabla de color “Munsell”, donde se obtuvo tres gamas de colores en 3 repeticiones que se realizó por cultivar.

Los cultivares (AEX223- 6288 y Fresco) mantienen un código de 5GY 7/ 6 con valor 7 y con croma de 2 % (color verde oscuro) de acuerdo al código de color determinado se evidencia que es un color de repollo que es más aceptable en mercado de acuerdo al testigo comercial.

Los cultivares (Corsar , AEX107-6287 y venture 8118 -) mantienen un código de 5GY 7/4 con valor 7 y con croma de 4 % (color verde).

Los cultivares (EMBG 8171, CC1908 Y O. Súper Cros) mantienen un código de 7,5 GY 7/4 con valor 7 y con croma de 4 % (color verde gris).

Quinchiguango (2014), argumenta que principalmente tiene que ver genéticamente el cruce de híbridos y en campo agrícola también se ve influenciado la presencia de un pigmento llamado antocianina hace que las hojas sean de color violeta. La acidez del suelo determina el color de las hojas: en suelos ácidos, las hojas crecen más verdes y en suelos alcalinos, las hojas crecen más verde oscuro bajo. De acuerdo con el análisis de suelo se puede determinar que el ph de suelo si afecta el color o pigmento de repollo, el área de mi investigación mantuvo un ph de 8 alcalino con una respuesta de coloración muy variantes que hace evidencia que también es influencia directa de cruce de híbridos.

12.11 Forma de repollo

Para el variable forma de repollo se llevó a cabo la recolección de datos en escala 1-4 una vez realizo la cosecha por bloque y repetición.

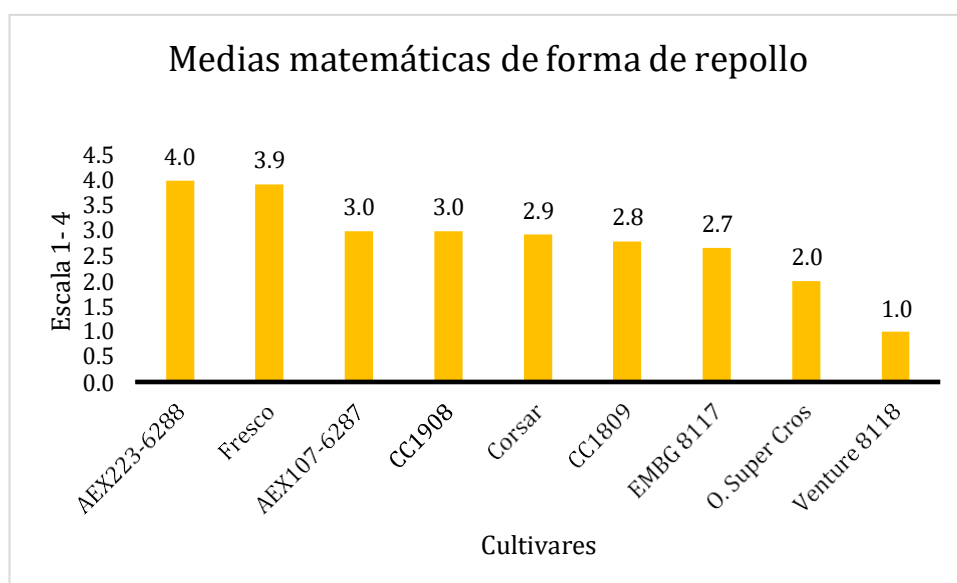
Tabla 39: Forma de repollo

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	0,21	8	2,15	12,6	0,5066	sn
Tratamientos	1,57	2	0,12	0,69	0,1905	sn
Error	1,79	16	0,17			
Total		26				
Cv	3,58					

Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la tabla 39, en la variable forma del repollo no tiene significancia estadística en tratamiento donde el coeficiente de variación fue 3,58%.

Figura 10: Medias matemáticas forma del repollo



Elaborado por: (Pastuña, 2023)

En la figura 10 se puede observar que el cultivar AEX223-6288 presenta una escala 4 (Redondo) con una media de 4 superando al testigo comercial Fresco y cultivar Venture 8118 con escala 1 (Semtriangular) con una media de 1.

Fornaris (2014) redacta que la forma de repollo es directamente genética de semillas sin embargo existen probabilidades de una mezcla errónea entre diferentes genotipos que altera la formación (redondo, achatado) al 100% el cultivar, la forma de repollo de nuevos cultivares en estudio se puede distinguir entre las variedades comerciales de repollo sin embargo también existen alteraciones (principalmente de nuevos cultivares) en cuanto a factores de suelo y clima. Tomando como referente lo mencionado los factores climáticos alteran la formación de cultivares esto debido a que no cuentan con información suficiente de suelo y clima que requiere cada cultivar, sin embargo también existe una mezcla mínima de formas de repollos entre cultivares dando como un resultado claro que la forma no es todo homogénea en todos los cultivares.

13. RENDIMIENTO

Tabla 40: Rendimiento

Cultivar	Rend. por variedad	Costo de cada Tratamiento	Producción N.º de coles/ha	Costo USD/ha	PVP	Beneficios	B/C
	N.º de coles				USD/Unidad	USD	
AEX223 - 6288	100	30.91	22222.22	6868.89	Unidad: 1\$	22222.22	3.24
O. Súper Cros	98	30.91	21777.78	6868.89		21777.78	3.17
CC1809	98	30.91	21777.78	6868.89		21777.78	3.17
FRESCO	98	30.91	21777.78	6868.89		21777.78	3.17
AEX107 - 6287	96	30.91	21333.33	6868.89		21333.33	3.11
CORSAR	94	30.91	20888.89	6868.89		20888.89	3.04
EMBG8117	94	30.91	20888.89	6868.89		20888.89	3.04
CC1908	88	30.91	19555.56	6868.89		19555.56	2.85
Venture 8117	83	30.91	18444.44	6868.89		18444.44	2.69

Elaborado por: (Pastuña 2023)

De acuerdo con los gastos en la investigación de cultivo de col de repollo se realizó un cálculo respectivo en un área total de 450 m² donde está incluido 3 repeticiones, debido a que los gastos no varían en ninguna de las 3 repeticiones se obtuvo un total de 278,20 ctvs. Invertidos.

Se realizó un costo de producción por total de cosechas de repollo por híbrido de 3 repeticiones, con un precio de venta por unidad de 1,25 ctvs. Por repollo,

El mayor número de cosechas de repollo se dio en el híbrido de AEX223-6288 con un total de repollos cosechados de 100 cabezales de 140 plantas, con un valor total en ha 22222.22 con un B/C de 3,24.

Los cultivares O. Súper Cros, CC1809, Fresco ocupan como el segundo cultivar con mayor número de repollos cosechados, 98 cabezales de 140 plantas, con un valor total en ha 21777.78 y con B/C de 3,17.

El híbrido AEX107 -6287 con un total de repollos cosechados, 96 cabezales de 140 plantas, con un valor total en ha 21333.33 y con B/C de 3,11.

Los cultivares CORSAR, EMBG8117 presentaron un total de repollos cosechados, 94 cabezales de 140 plantas, con un valor total en Ha 20888.89 y con B/C de 3,04.

El híbrido CC1908 presento un total de repollos cosechados, 88 cabezales de 140 plantas, con un valor total en ha 19555.56 y con B /C de 2,85 y como último cultivar con menor cantidad de coles por unidad Vventure8118 con B/C de 2,69.

Rojas (2010) mediante su investigación realizada argumenta la importancia de seleccionar y recomendar un cultivo de repollo a base de rendimiento, se deben considerar varios factores, el más importante de los cuales es el rendimiento, que generalmente se expresa en kilogramos por hectárea porque el repollo es una hortaliza que se comercializa principalmente en función del número total de repollos cosechados y peso por unidad. De acuerdo con mi base de datos se puede determinar y recomendar el cultivar AEX223-6288 que presento 22222,22 repollos cosechables/ha que es un beneficio alto y rentable para el productor.

14. IMPACTOS

TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

14.1 Impacto social

En el presente trabajo de investigación se muestra una alternativa para mejorar la calidad y producción de Col de repollo, sembrando variedades que son más aptas para las características edafoclimáticas de la zona, con variedades que poseen mejores características que las convencionales.

Por otra parte, la información recolectada en la presente investigación sirva de ayuda para los agricultores en busca de mejorar su producción y variabilidad ante las exigencias de calidad del mercado.

14.2 Impacto ambiental

Es muy probable que la evaluación de adaptación de Nueve cultivares puedan ayudar a buscar una variedad que sea resistente a plagas y enfermedades comunes del cultivo, evitando el uso excesivo de pesticidas que perjudican al medio ambiente.

15 CONCLUSIONES

La presente investigación concluye con una evaluación final donde se determinó que los cultivares presentan características variables entre cultivar sin embargo el mejor resultado de variables tomadas fue CR3 AEX223-6288 que presento mejores características agronómicas en la zona de San Francisco de Collanas con factores climáticos del sector, con condiciones de suelo arenoso con pH 7.90 ligeramente alcalino.

Desde el punto de vista económico, se han determinado los índices más altos de Beneficio/Costo, en cultivar AEX223-6288) con un valor del 3,24 USD, lo que significa por cada dólar invertido en este cultivar se obtiene una rentabilidad de 2,24

16. RECOMENDACIÓN

Se recomienda continuar con las investigaciones en distintos sectores al híbrido AEX223 -6288 para así obtener mejores resultados en el manejo del cultivo como las necesidades nutricionales, temperatura, humedad y un buen manejo de Plagas y enfermedades que posiblemente puede ser una variedad que presente y se adapte con mejores características que el agricultor busca.

Las evaluaciones de nuevos cultivares permitirá mejorar el rendimiento de cultivos debido a las nuevas características de mejora que tiende cada semilla mostrando un potencial productivo cada híbrido.

17. BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, J. (2015). Cultivares de repollo de hoja rizada para cosechar en otoño recuperado:https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_SH/SH_1993_1_289_307.pdf
- Almeida, A. (2020). Cinco medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola en América Latina y el Caribe. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/cinco-medidas-de-adaptacion-para-reducir-la-vulnerabilidad-al-cambio-climatico-del-sector-agricola-en-america-latina-y-el-caribe/>
- Bení, W. (2015). Respuesta del cultivo de col (Brassica oleracea) a la aplicación de abonos orgánicos en la zona de Babahoyo [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/1076/T-Utb-Faciag-Agrop-000049.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Crisostomo, V. (2018). EFECTO DEL ESTIERCOL DE OVINO EN LA PRODUCCION Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO ASOCIADO Y MONOCULTIVO DE LA COL (Brassica oleracea var. capitata) Y CEBOLLA (Allium cepa L.) EN EL VALLE DEL MANTARO [UNIVERSIDAD NACIONAL DEHUANCAVELICA. <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6146fcb2-4284-4ef5-ac4a-457502d2ea65/content>
- Díaz, H. (2019). Evaluación de la adaptabilidad de tres variedades de cultivo de col (Brassica sp.), en el distrito de Lamas [Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto]. https://1library.co/document/qvlnG4dy-evaluacionadaptabilidad-tres-variedades-cultivo-brassica-distritolamas.html?utm_source=related_list
- Fornaris, G. (2014). CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA [Universidad de Puerto Rico]. <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/2.-REPOLLO-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA-v.-2014.pdf>
- FAO (2003). Alternativas agroecológicas como medidas de lucha de las plagas claves del cultivo de la col de repollo (Brassica oleracea var. capitata). Revista de Protección Vegetal. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CU2006101952>
- Infoagro. (2021). Agricultura. El cultivo de la col china. Infoagro.com. <https://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm>
- Guambo, M.(2010). ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 20 CULTIVARES DE COL (Brassica oleracea L. var. capitata), ESPOCH, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/647/1/13T0670%20.pdf>
- Linnaeus, C. (2023). Col de repollo origen. Ecured.cu. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Col>
- Marquez, E. (2014). Enfermedades [Universidad de Puerto Rico]. <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/10.-REPOLLO-ENFERMEDADES-v.-2014.pdf>

Mendoza. (2021). Repollo, la fuente de vitamina ideal para los cambios de tiempo .
<https://www.mendoza.gov.ar/prensa/repollo-la-fuente-de-vitamina-ideal-para-los-cambios-de-tiempo/>

Paucar, V. (2018). Efecto del estiércol de ovino en la producción y rentabilidad del cultivo asociado y monocultivo de la col (*Brassica oleracea* var. capitata) y cebolla
<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6146fcb2-4284-4ef5-ac4a-457502d2ea65/content>

Porras, F.(2007). EVALUACIÓN DE DOSIS DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE REPOLLO (*Brassica oleraceae*, var capitata L) HÍBRIDO IZALCO.
<https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04p838.pdf>

Paredes, F. (2014). CONTROL BIOLÓGICO DE A/ternaria brassicicola EN Brassica oleracea VAR. Capitata, CON CEPAS NATIVAS DE Trichoderma spp EN LAMAS -PERÚ" [UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN].
<https://core.ac.uk/download/pdf/287329375.pdf>

PORTILLO, H. (2015). EFECTO DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO EN EL CULTIVO DE REPOLLO; OLOPA, CHIQUIMULA CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" D. Retrieved March 29, 2023, from <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/09/Portillo-Homero.pdf>

Portillo, A. (2004). Evaluación del Programa de Fertilizantes del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) [Universidad Rafael Landívar].
<https://www.url.edu.gt/publicacionesurl/pPublicacion.aspx?pb=33>

Palacios, J. (2014a). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS COL VERDE (*Brassica oleracea* var. Viridis), COL MORADA (*Brassica oleracea* var. Capitata), CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL "LA PLAYITA"
https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/repollo_tcm30-102709.pdf

Quinchiguango, M. (2014). EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ABONO ORGÁNICO EN EL CULTIVO DE COL, (*Brassica oleracea* L. var. capitata L.) EN EL BARRIO ROSALÍA, DE LA PARROQUIA SANTA ROSA DE CUZUBAMBA, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA [UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA].
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13946/1/TESIS%20M.Q.pdf>

Rizo, D. (2017). Producción de repollo con buenas prácticas agrícolas.
https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/guia_repollo_2.pdf

Ramos, M. (2013). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN UNA PARCELA DEMOSTRATIVA EN EL CANTÓN CEVALLOS” [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO].
<https://core.ac.uk/download/pdf/234584715.pdf>

Rojas, W. (2010). RENDIMIENTO DE CULTIVARES DE REPOLLO.
https://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/78593/v14n2_21.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Reyes, J. (2016). Abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento y desarrollo de la col (*Brassica oleracea* L.). *Revista de Ciencias Biológicas y de La Salud*, 18, 28-32. Recuperado de:
<https://biblat.unam.mx/hevila/Biotecnia/2016/vol18/no3/5.pdf>

Sandoval, G. (2022). Comparación de adaptación de cuatro cultivares de *Brassica oleracea* L. Variedad capitata, en Pichanaqui-Perú. Recuperado de:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8798>

Sandoval, U. (2019). Evaluación de cuatro enmiendas de fertilización en dos híbridos de repollo (*Brassica oleracea* var. capitata) en la comarca Tecolostote, municipio de San Lorenzo. Julio a octubre del 2019 [UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA].
<https://repositorio.una.edu.ni/4202/1/tnf04s194.pdf>

Smith, N. (2019). Manejo de Insectos en Crucíferas (Cultivos de Coles) (Brócoli, Repollo, Coli flor, Col, Col Rizada, Mostaza, Rábano, Nabos).
<https://scholar.archive.org/work/y544hexqkvx3gpmyj65dxlzgq/access/wayback/https://journals.flvc.org/edis/article/download/127215/127014>

Umaña, L. (2010). Cosecha y tratamiento de Repollo . ALSUM.
<https://alsum.co/handbook/repollo/>

Vaca, V. (2013). Estudio de la aplicación de aceites esenciales de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) y clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) para optimizar la calidad microbiológica y sensorial de cuatro tipos de hortalizas: col de repollo (*Brassica oleracea* var. capitata cv. bronco), col morada (*Brassica oleracea* var. capitata f. rubra), lechuga iceberg tipo salinas (*Lactuca sativa* var. capitata) y espinaca (*Spinacia oleracea* L.)” Recuperado de:
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8418>

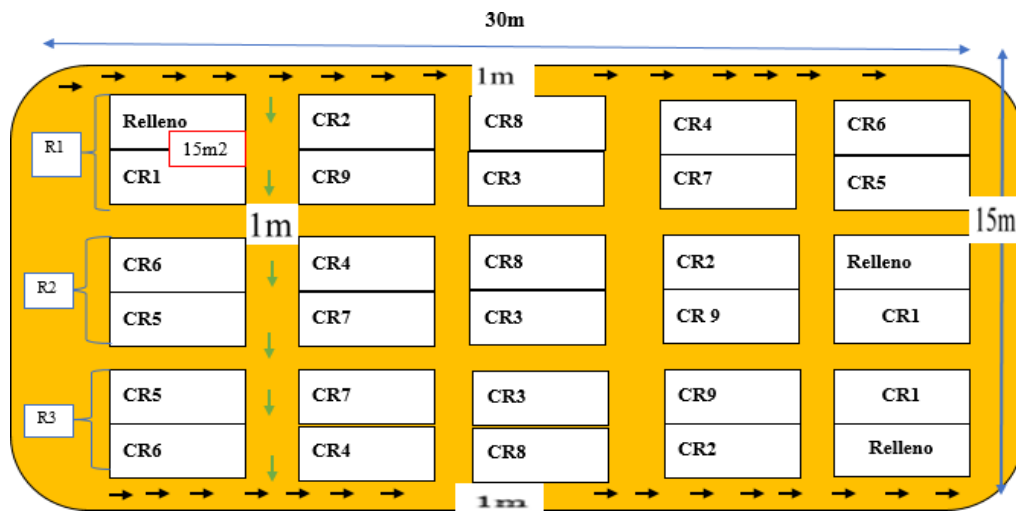
Anexo 3: Preparación del suelo



Anexo 4: Implementación de diseño completamente al azar (DBCA)



Anexo 5: Croquis del ensayo



Anexo 6: señalización de los bloques del ensayo



Anexo 7: Trasplante de plántulas de col de repollo



Anexo 8: Riego por gravedad



Anexo 9: Rotulación de los tratamientos.



Anexo 10: Deshierbe



Anexo 11: Fertilización



Anexo 12: Monitoreo de plagas y enfermedades



Anexo 13: Cosecha de cultivares



Anexo 14: Cultivar Corsar



Anexo 15: Cultivar AEX107-6287



Anexo 16: Cultivar AEX223-6288



Anexo 17: Cultivar Venture 8118



Anexo 18: Cultivar EMBG 8117



Anexo 19: Cultivar CC1908



Anexo 20: Cultivar CC1809



Anexo 21: Cultivar O. Super Cros



Anexo 22: Cultivar Fresco



Anexo 23: Toma de datos de las variables de estudio



Anexo 24: Tabla de color Munsell



Anexo 25: Costo de investigación

Cultivo	Col de repollo (<i>Brassica oleracea var. Capitata</i>)			
Variedad	Numérica			
Ciclo fenológico	120 días			
Tipo de tecnología	Orgánica			
Costos de producción				
Fases y Actividades	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Riego(Gravedad)				
Riego (depreciación)	meses	4	10,00	40,00
			Total	40,00
Insumos agrícolas				
Plántulas de repollo	unidad	1080	0,015	16,20
Urea	cantidad	3	4,00	12,00
10-30-10	cantidad	3	2,00	6,00
Insecticida(Alphacypermethrin)	cantidad	1	5,00	5,00
Funguicida(Mancozeb)	cantidad	1	7,00	7,00
coadyuvante(Alkylfenol)	cantidad	1	5,00	5,00
			Total	51,20
Mano de obra				
Preparación del terreno(Tractor)	Maquinaria agrícola	1	20,00	20,00
Aplicación materia orgánica	Personal	2	5,00	10,00
Trasplante	Personal	5	10,00	50,00
Deshierbe	Personal	1	15,00	15,00
Control fitosanitario	Personal	1	10,00	10,00
Cosecha	Personal	3	15,00	45,00
			Total	150,00
Transporte				
Transporte	\$	2	5,00	10,00
			Total	10,00
Costo total de producción				251,20
Análisis costos				
Fases y Actividades	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Análisis de suelo	\$	1	27	27
			Total	27
COSTO TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN				278,20

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE NUEVE CULTIVARES DE COL DE REPOLLO (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO -COTOPAXI”** presentado por: **Pastuña Passo Esteban Alex** egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,



Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CC: 0502666514