



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE LECHUGA
DE REPOLLO (*Lactuca sativa L.*) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE
COLLANAS, SALCEDO, COTOPAXI, 2022”**

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

Autor:
Toapaxi Toapanta Oscar Daniel

Tutor:
Rivera Moreno Marco Antonio

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Oscar Daniel Toapaxi Toapanta, con cédula de ciudadanía No. 0550683122, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación de adaptación de cinco cultivares de lechuga de repollo (*Lactuca sativa L.*) 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, 13 de febrero del 2023

Oscar Daniel Toapaxi Toapanta
C.C. 0550683122

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 **TOAPAXI TOAPANTA OSCAR DANIEL**, identificado con cédula de ciudadanía **0550683122** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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 Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de adaptación de cinco cultivares de lechuga de repollo (*Lactuca sativa L.*) 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: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Ingeniero Marco Antonio Rivera Moreno M.Sc

Tema: “Evaluación de adaptación de cinco cultivares de lechuga de repollo (*Lactuca sativa L.*) 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 13 días del mes de febrero del 2023.

Oscar Daniel Toapaxi Toapanta
EL CEDENTE

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE LECHUGA DE REPOLLO (*Lactuca sativa L.*) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO, COTOPAXI, 2022”, de Toapaxi Toapanta Oscar Daniel, 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, 13 de febrero 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: Toapaxi Toapanta Oscar Daniel, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE LECHUGA DE REPOLLO (*Lactuca sativa L.*) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO, COTOPAXI, 2022”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 13 de febrero del 2023



Lector 1 (Presidente)
Ing. Jorge Fabian Troya Sarzosa, Ph.D.
CC: 0501645568



Lector 2
Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza, Mg.
CC: 0501604409



Lector 3
Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.
CC: 0501974703

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud y vida para seguir adelante, a mi madre Rosa quien me dió la vida, me guió en el camino de la sencillas, honrades y más que todo en la humildad, y a mi padre Amable quien me apoyó incondicionalmente, me educó con valores morales y éticos, me dió el estudio y me enseñó el valor de las cosas y lo importante que es el trabajo.

Agradezco a mis hermanos por darme el apoyo emocional y por sus consejos que me ayudaron para no darme por vencido. A mi hermana Dolores por brindarme la oportunidad de seguir con mi proyecto de investigación permitiéndome un espacio en sus bienes.

Agradezco a la empresa Semillas Capelo y al Ingeniero Nelson Mazón por proporcionarme los cultivos 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.

A Maritza por ser la persona que amo y me dió apoyo emocional para seguir adelante.

Oscar Daniel Toapaxi Toapanta

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se la dedico a mis padres quienes me apoyaron durante toda mi carrera universitaria y que sin ellos yo no soy nada y no lograría nada.

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 a mis hermanos por darme motivos de superarme en la vida y ser una persona ejemplar para mi familia.

También dedico mi esfuerzo reflejado en este proyecto de investigación a la señora Victoria quien me dió consejos que me ayudaron a lo largo de mi vida universitaria y fueron de inspiración para seguir luchando y ser un profesional de mi querido país.

Oscar Daniel Toapaxi Toapanta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE LECHUGA DE REPOLLO (*Lactuca sativa* L.) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO, COTOPAXI, 2022”.

AUTOR: Toapaxi Toapanta Oscar Daniel

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la adaptabilidad de cinco cultivares de lechuga de repollo, que fueron proporcionados por la empresa semilla Capelo, en el barrio San Francisco de Collanas, del cantón Salcedo, tiene un tipo de suelo franco arenoso, y pH de 7,90 en un clima templado seco. Las variedades de estudio son GVS 29205 perteneciente a Golden Valley, SALINAS 3018 de Emerald Sedes, AEX 132-4090 de Apollo Sedes, IMMA de Isla Sementes y PATAGONIA de Rijk Swaan. Se establecieron cuatro repeticiones dando en total 20 unidades experimentales, con un área total de 345 m², se utilizó un diseño experimental completamente al azar DBCA y se realizó la prueba Tukey a 5% para obtener significancia estadística. Se midió la altura de la planta, número de hojas, largo de hoja, ancho de hoja, durante el desarrollo vegetativo, que se tomaron los datos a los 15 días, 30 días, 45 días y 60 días. La pigmentación antiocianica en la hoja, nervio principal de la hoja, textura de hoja, forma de hoja, resistencia tolerancia a enfermedades, días a la cosecha, diámetro ecuatorial del repollo, color del repollo, formas del repollo, solidez del repollo, peso del repollo, rendimiento, estos datos se tomaron después de la cosecha. La variedad con mejores resultados fue SALINAS 3018 en las variables a los 60 días, altura (20,5cm), número de hojas (14), largo de hoja (23,4cm), ancho de hoja (26,65cm), diámetro ecuatorial del repollo (14,03cm), peso del repollo (601,69gr) y un rendimiento (23733kg/ha), con 67 días para ser cosechado, superando a la variedad testigo PATAGONIA. La segunda mejor variedad es GVS 3018 con resultados a los 60 días, altura (18,55 cm), número de hojas (11), largo de hoja (21,3cm), ancho de hoja (26,35cm), diámetro ecuatorial del repollo (10,96cm), peso del repollo (488,23gr), rendimiento (19828,3kg/ha) y con 62 días para ser cosechado. Se determinó que SALINAS 3018 se adaptó de mejor manera, recomendando esta variedad para la zona de San Francisco de Collanas del cantón salcedo.

Palabras clave: lechuga, adaptabilidad, variedades.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUACIÓN DE ADAPTACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE LECHUGA DE REPOLLO (*Lactuca sativa L.*) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO, COTOPAXI, 2022”

AUTHOR: Toapaxi Toapanta Oscar Daniel

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the adaptability of five cabbage lettuce cultivars provided by the Capelo seed Company, in San Francisco de Collanas neighborhood, in Salcedo canton, which has a type of sandy loam soil and pH of 7.90 in a dry temperate climate. The study varieties are GVS 29205 belonging to Golden Valley, SALINAS 3018 from Emerald Sedes, AEX 132-4090 from Apollo Sedes, IMMA from Isla Sementes, and PATAGONIA from Rijk Swaan. Four repetitions were established, giving 20 experimental units, with a total area of 345 m²; a completely randomized DBCA experimental design was used, and the Tukey test was performed at 5% to obtain statistical significance. Plant height, number of leaves, leaf length, and leaf width were measured during vegetative development, taking data at 15 days, 30 days, 45 days, and 60 days. Anthocyanin leaf coloration, main leaf vein, leaf texture, leaf shape, disease tolerance resistance, days to harvest, equatorial cabbage diameter, cabbage color, cabbage shapes, soundness, weight cabbage, and yield; these data were taken after harvest. The variety with the best results was SALINAS 3018 in the variables at 60 days, height (20.5cm), number of leaves (14), leaf length (23.4cm), leaf width (26.65cm), equatorial diameter cabbage (14.03cm), cabbage weight (601.69gr) and yield (23733kg/ha), with 67 days to be harvested, surpassing the PATAGONIA control variety. The second best variety is GVS 3018, with results at 60 days, height (18.55 cm), number of leaves (11), leaf length (21.3cm), leaf width (26.35cm), equatorial diameter of the cabbage (10.96cm), cabbage weight (488.23gr), yield (19828.3kg/ha) and with 62 days to be harvested. It was determined that SALINAS 3018 was better adapted, recommending this variety for the San Francisco de Collanas area in Salcedo canton.

Keywords: lettuce, adaptability, varieties.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1 Beneficiarios directos	2
3.2 Beneficiarios indirectos	2
4. POBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	2
5. OBJETIVOS:.....	3
5.1. General.....	3
5.2. Específicos.....	3
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1 Generalidades del cultivo	5
7.2 Importancia.....	5

7.3 Morfología.....	5
7.4 Clasificación taxonómica	6
7.5 Descripción botánica	6
7.6 Descripción morfológica	7
7.7 Valor nutritivo	8
7.8 Condiciones de desarrollo	8
7.9 Manejo del cultivo	9
7.10 Descripción botánica	11
7.11 Ecotipos o variedades	12
7.12 Características de las variedades	14
7.13 Plagas y enfermedades.....	15
8. HIPÓTESIS	17
8.1 Hipótesis alternativa	17
8.2 Hipotesis nula	17
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	18
9.1 Ubicación y duración de la investigación.....	18
9.2 Condiciones meteorologicas.....	18
9.3 Tipo de investigación	18
9.4 Técnicas	19
9.5 Materiales y equipos	19
9.6 Factor en estudio.....	19
9.7. Esquema del experimento.....	19
9.8 Diseño del experimento	19
9.9 Características del experimento.....	20
9.10 Croquis del experimento.....	20
9.11 Manejo metodológico del ensayo	21
9.12. Variables evaluadas	22

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	24
11. IMPACTOS	40
11.1 Impacto social.....	40
11.2 Impacto ambiental	40
12. CONCLUSIONES.....	41
13. RECOMENDACIONES	41
14. BIBLIOGRAFIA	41
15. ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	4
Tabla 2: Clasificación taxonómica.	6
Tabla 3: Valor nutritivo.	8
Tabla 4: Factores en estudio.	19
Tabla 5: Adeva del experimento.....	20
Tabla 6: Cálculo de cantidad de fertilizante.	21
Tabla 7: Adeva para la variable de altura de la planta a los 15 días.....	24
Tabla 8: Adeva para la variable de altura de la planta a los 30 días.....	25
Tabla 9: Adeva para la variable de altura de la planta a los 45 días.....	25
Tabla 10: Adeva para la variable de altura de la planta a los 60 días.....	25
Tabla 11: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 15 días.	26
Tabla 12: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 30 días.	27
Tabla 13: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 45 días.	27
Tabla 14: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 60 días.	27
Tabla 15: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 15 días.	29
Tabla 16: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 30 días.	29
Tabla 17: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 45 días.	29
Tabla 18: Prueba Tukey para la variable largo de hoja a los 45 días.	30
Tabla 19: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 60 días.	30
Tabla 20: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 15 días.	31
Tabla 21: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 30 días.	32
Tabla 22: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 45 días.	32
Tabla 23: Prueba de Tukey al 5% para el ancho de hoja a los 45 días.....	32
Tabla 24: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 60 días.	33
Tabla 25: Adeva para la variable diámetro ecuatorial del repollo.....	34
Tabla 26: Prueba Tukey para la variable diámetro ecuatorial del repollo.....	34
Tabla 27: Adeva para la variable peso del repollo.	34
Tabla 28: Adeva para la variable rendimiento.	35
Tabla 29: Resultados de pigmentación antiocianica en la hoja.....	36
Tabla 30: Resultado de la variable nervio principal de la hoja.	37
Tabla 31: Resultado de la variable textura de la hoja.....	37
Tabla 32: Resultados para la variable forma de la hoja.....	38

Tabla 33: Resultado para la variable resistencia/tolerancia a plagas y enfermedades.	38
Tabla 34: Resultados de la variable días a la cosecha.	38
Tabla 35: Resultado para la variable color del repollo.	39
Tabla 36: Resultado para la variable forma del repollo.	39
Tabla 37: Resultado para la variable solidez del repollo.	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Croquis del experimento	20
Gráfico 2: Variable de altura de planta.....	26
Gráfico 3: Variable de número de hojas.....	28
Gráfico 4: Variable largo de hoja.	31
Gráfico 5: Variable ancho de hoja.....	33
Gráfico 6: variable peso del repollo.	35
Gráfico 7: Variable rendimiento (gr/m lineal).....	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Aval del Traductor.....	44
Anexo 2: Análisis de suelo.....	45
Anexo 3: Preparación de suelo para la siembra de lechuga	45
Anexo 4: Señalización de los bloques del ensayo.....	46
Anexo 5: Siembra de lechuga para el proyecto de investigación.....	46
Anexo 6: Riego en la parcela del ensayo	47
Anexo 7: Rotulación de las repeticiones	47
Anexo 8: Deshierbe y fertilización.....	48
Anexo 9: Monitoreo de plagas y enfermedades	48
Anexo 10: Primera cosecha.....	49
Anexo 11: Toma de datos después de la cosecha.....	49
Anexo 12: Segunda cosecha.....	50
Anexo 13: Toma de datos después de la cosecha.....	50
Anexo 14: SALINAS 3018 la variedad con mejores resultados	51
Anexo 15: Plántulas	52

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación de adaptación de cinco cultivares de lechuga de repollo (*Lactuca sativa L.*) en el barrio San Francisco de Collanas, Salcedo, Cotopaxi.”

Fecha de inicio: Octubre 2022

Fecha de finalización: Marzo 2023

Lugar de ejecución:

Barrio San Francisco de Collanas, cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi.

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado: Semillas capelo

Equipo de Trabajo:**Coordinador del Proyecto:**

Nombre/s: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno M Sc.

Teléfonos: 0992521591

Correo electrónico: marco.rivera@utc.edu.ec

Coordinador del proyecto: Toapaxi Toapanta Oscar Daniel

Teléfono: 0987234513

Correo: oscar.toapaxi3122@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura, silvicultura y pesca

Línea de investigación:

Desarrollo soberanía y seguridad alimentaria

Línea de vinculación de la carrera:

Producción agrícola sostenible

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de investigación se realiza con el objetivo de determinar que cultivar de lechuga de las cinco variedades 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 de variedades que pueden ser potencialmente mejores en rendimiento y en tolerancia a enfermedades, es por eso que esta investigación se realiza con el afán de mostrar a los agricultores que al tener variedades diferentes se puede aumentar la diversidad del mismo cultivo e innovar en el mercado, mostrando así con resultados visibles que variedad esta 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.

La lechuga por su parte no requiere de mano de obra diaria, se produce en menor tiempo que las demás hortalizas, no es exigente en la nutrición, ya que, con suficiente materia orgánica y humedad se desarrolla adecuadamente sin complicaciones.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos

Aproximadamente 6529 agricultores que conforman en el cantón Salcedo.

3.2 Beneficiarios indirectos

Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agronómica 434 personas, integrantes de Semillas Capelo y familiares del estudiante.

4. POBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

¿Por qué seguir buscando nuevas variedades de lechuga y su capacidad de adaptación en diferentes zonas?

“Debido a los avances tecnológicos ahora se puede hablar de semillas mejoradas, híbridas transgénicas etc., con respecto a la semilla de lechuga se han ido modificando dependiendo del mercado para el cual están dirigidas y al ser el Ecuador un país pequeño con poca producción en comparación con otros países como China que es el mayor productor y exportador a nivel mundial, no representa un gran mercado para las empresas productoras de semillas razón por la

cual los cultivares que se importan no siempre se adaptan bien a las zonas productoras implicando gastos y poca producción para los agricultores”. (ESPARZA, 2013)

Por estas razones siempre hay que estar probando nuevos cultivares hasta obtener los de mejor adaptabilidad, alto rendimientos y con un costo rentable para el agricultor.

“Es importante conocer el comportamiento de los cultivares de lechuga en diferentes zonas del país, 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.”

(ALEXANDER, 2021)

Es por eso que la importancia de la investigación radica en el gran potencial que tiene para optimizar la producción de lechuga en la localidad donde se realizará la experimentación, permitiendo que la comunidad conozca la variedad que mejor se adapte a los factores bióticos y abióticos de la zona geográfica, permitiendo minimizar las pérdidas en los cultivos y maximizar la calidad del producto final según manifiesta (TURUSHINA :. N., 2022)

5. OBJETIVOS:

5.1. General

Evaluar la adaptación de cinco cultivares de lechuga de repollo (*Lactuca sativa L.*) en el barrio San Francisco de Collanas, Salcedo, Cotopaxi

5.2. Específicos

- Determinar las características agronómicas de cinco cultivares de lechuga de repollo.
- Identificar la mejor variedad para la zona de estudio.

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

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
Determinar las características agronómicas de cinco cultivares de lechuga de repollo.	Reconocimiento de la zona de estudio. Elaborar el diseño de la parcela. Sembrar los cinco cultivares de lechuga. Recolectar datos después de los 15 días de la siembra.	Implementación de la parcela con los cinco cultivares de lechuga. Preparación de la parcela con los cinco cultivares de lechuga. Registro de datos por parcela.	Fotografías Cuaderno de campo.
Determinar la mejor variedad para la zona de estudio.	Recolectar datos de altura, número de hojas, largo de hoja, ancho de hoja, diámetro del repollo, peso del repollo y rendimiento gr/m lineal. Tabular los datos obtenidos de cada tratamiento de los cinco cultivares. Evaluar los cinco cultivares de lechuga, de acuerdo a las variables de estudio.	Datos en Excel de las variables cualitativas y cuantitativas de cada repetición. Obtención de la mejor variedad que se adaptó a la zona de estudio	Fotografías. Cuaderno de campo.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.)

7.1 Generalidades del cultivo

Según Mallar (1978), la lechuga de la familia de las Compuestas, es originaria de la costa sur y sur este del mar Mediterráneo. Los egipcios comenzaron a cultivar 2 400 años antes de esta Era y se supone que la utilizaron para extraer aceite de las semillas.

Casseres (1980), manifiesta que la lechuga es bastante antigua; data del año 4 500 A.C., mientras que en Egipto ya se conocía bien a 500 A.C. Se originó probablemente en Asia Menor.

7.2 Importancia

García (1976), sostiene que los romanos atribuían a la lechuga un poder somnífero, utilizándose como calmante especialmente para los niños. La preponderancia de la lechuga en el organismo humano es beneficiosa por sus propiedades refrescantes, siendo recomendable para los enfermos de gota. Manifiesta que el extracto de la lechuga entra en la composición de algunos productos de perfumería.

Almeida (1946), manifiesta que la lechuga es rica en vitaminas del grupo A, B y C; contiene también 2,9 g de carbohidratos, 1,2 g de proteínas, 0,043 g de calcio y 0,0001 g de hierro. Debido a su gran principio como narcótico es de utilidad en medicina, por lo que se recomienda para restaurar los nervios gastados y alimentar órganos respiratorios.

7.3 Morfología

Lactuca sativa L es una planta anual con una raíz primaria considerablemente delgada y un tallo erecto de 30 a 100 cm de altura, con ramificaciones en su parte superior. En lo que respecta a sus hojas, estas se disponen en espiral, con lo cual se da su característica forma de roseta o cabeza, con forma oblonga y elíptica transversal (Křístková et al., 2008). En las hojas del tallo se distinguen por ser elípticas oblongas, con una base cordada. Su inflorescencia (cabeza), se compone de 7-15 lígulas amarillas, el involucre mide de 10 a 15 mm de largo, cilíndrico con brácteas estrechas de color verde claro y con márgenes blancos en la etapa de madurez (Křístková et al., 2008).

7.4 Clasificación taxonómica

Mallar (1978), indica que la clasificación de la lechuga es la siguiente:

Tabla 2: *clasificación taxonómica.*

Reino:	Vegetal
División:	Spermatophyta
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Sinandrales
Familia:	Compositaceae
Genero:	Lactucae
Especie:	Sativa
Nombre científico:	Lactuca sativa L.
Nombre vulgar:	Lechuga

Fuente: Mallar (1978)

7.5 Descripción botánica

Parson (1987), sostiene que la lechuga es una planta hortícola que se cultiva desde muy antiguo. De la especie silvestre (*Lactuca virosa*) se han obtenido numerosas variedades que permiten su cultivo a lo largo de todo el año.

Sistema radicular

La raíz no llega a sobrepasar los 25 cm de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones (Parson, 1987).

Tallos

Es cilíndrico y ramificado (Rubio, 2000).

Hojas

Las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas) y en otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado (Rubio, 2000).

Inflorescencia

Racimos (Parsons, 1987). Son capítulos florales amarillos dispuestos en

Semilla

Están provistas de un vilano plumoso (Rubio,2000).

7.6 Descripción morfológica

Mallar (1978) y Maroto (1983), expresan por su parte que la lechuga tiene raíz pivotante con muchas raíces laterales, posee un sistema radical profundo. La mayor parte de las raíces laterales se desarrollan en la capa superficial del suelo (en los primeros 30 cm).

Edmond et al (1984) manifiesta en cambio que el sistema radicular de una planta adulta de lechuga es moderadamente extenso y pivotante; las ramificaciones primarias se extienden lateralmente a una distancia de 15 a 20 cm y luego se dirigen hacia abajo.

Maroto (1983), dice que posee un tallo corto durante la etapa vegetativa, lleva una roseta de hojas que varían de tamaño, textura, forma y color según los cultivares, se aprietan unas con otras formando un ovillo en forma lancéola, redonda o espatulada.

El mismo autor manifiesta que las hojas se disponen primeramente en roseta y después se aprietan unas junto a otras formando un cogollo más o menos consistente y apretado en unas variedades que en otras. Sus hojas pueden ser de redonda, lanceolada o casi espatulada. La consistencia de las mismas puede ser corroas o blanduzca. El borde de los limbos foliares puede ser liso, ondulado aserrado. Planta autógena cuyas semillas que en realidad son frutos en forma de aquenios típicos, esta provistas de un vilano plumoso.

Tamaro (1976), sostiene que la inflorescencia es una panícula y las flores individuales son perfectas, con cinco estambres y un ovario; las flores por lo general son auto polinizado.

7.7 Valor nutritivo

Según el Infoagro (2011) en la tabla de composición de los alimentos ecuatorianos, la lechuga tiene el siguiente contenido nutritivo en 100 gramos de porción aprovechable.

Tabla 3: valor nutritivo.

Carbohidratos (g)	20,1
Proteínas (g)	8,4
Grasas (g)	1,3
Calcio (g)	0,4
Fosforo (mg)	138,9
Vitamina C (mg)	125,7
Hierro (mg)	7,5
Niacina (mg)	1,3
Riboflavina (mg)	0,6
Tiamina (mg)	0,3
Vitamina A (U.I)	1,155
Calorías (cal)	18

Fuente: Infoagro (2011)

7.8 Condiciones de desarrollo

Suelo

Maroto (1983), señala que, aunque la lechuga vegeta bien en suelos diversos, le conviene sobre todo los terrenos francos y frescos, que no retengan la humedad excesivamente y con alto contenido de materia orgánica, su límite óptimo de pH se cifra de 6,8 y 7,4 no resiste la acidez del suelo y se adapta a terrenos ligeramente alcalinos.

La lechuga exige un terreno rico en materia orgánica y bien descompuesta, los terrenos oscuros, con sustancias fosfóricas y potásicas, provocan que las lechugas se repollen mal, cuya cabeza carecerá de estabilidad y de fuerza lo que ocasionará la apertura de las hojas (Fersini 1974).

Los suelos con alto contenido de materia orgánica según Cásseres (1980) son los mejores. El sistema radicular de la lechuga no es muy extenso y por eso los suelos que retienen bien la

humedad, pero a la vez son bien drenados, son los más apropiados. El pH más apropiado es el de 5,2 a 5,8 en suelos orgánicos y de 5,5 a 6,7 en suelo de origen mineral, pero la lechuga no se da bien en suelos minerales muy ácidos.

Clima

Para Infoagro (2010), la lechuga es un cultivo de clima fresco. Debe ser plantada a inicios de primavera o finales de verano. En altas temperaturas, se impide el crecimiento, las hojas pueden ser amargas y se forma el tallo donde se producen flores, el cual se alarga rápidamente. Fenómeno indeseable llamado "espigado". Durante el verano las lechugas espigan muy rápido si no se tiene cura de ellas. Algunos tipos y variedades de lechuga soportan el calor mejor que otras.

Agua

Havercort (1982), señala que las lechugas requieren de dos riegos semanales como mínimo. Riegos ligeros frecuentes causan que las hojas desarrollen rápidamente. Exceso de riego, especialmente en suelos pesados, puede producir enfermedades, crecimiento lento y escaldaduras o quemaduras de los bordes de las hojas.

7.9 Manejo del cultivo

Selección de la plántula

Según FINTRAC (2008), para un sano y vigoroso crecimiento, las plantas de lechuga necesitarán desarrollarse en una zona soleada o de semisombra. La temperatura ideal para ellas es un clima fresco, pero hay variedades que consiguen adaptarse bien a temperaturas más elevadas siempre que dispongan de adecuada humedad.

Época de siembra

Fundagro (1991), expresa que la lechuga se siembra durante todo el año; Asimismo, las zonas tropicales y subtropicales se inclinan más por la producción de lechuga de cabeza (var. Capitata) debido a sus condiciones de temperatura. La lechuga es una hortaliza típicamente de trasplante, aunque también se siembra de forma directa. Al practicar la siembra directa deben hacerse aclareos y las plantas sacadas pueden trasplantarse. Cuando se realice siembra directa se

recomienda utilizar de 2 a 3 kg de semilla/ha, aunque actualmente ya existen en el mercado semillas peletizadas, las cuales rinden a razón de 1 kg/ha.

Distancias y densidades de plantación

Infoagro (2010), cita que en lo que se refiere a siembra indirecta o de trasplante, que es lo más utilizado comercialmente, si se realiza a campo abierto se recomienda la distribución de las plantas entre planta y planta de 20 a 30 cm.

Fertilización y abonadura

Maroto (1983), recomienda para la lechuga fertilizar el suelo incorporando nitrógeno en dosis de 120 kg/ha, fósforo en dosis de 50 kg/ha y potasio, 150 kg/ha. El nitrógeno en fracción: el 50% de la dosis junto con el fósforo y el potasio y los otros 50% de la dosis 30 días después del trasplante. Mientras que la aplicación de materia orgánica es de 20 Tm/ha antes del trasplante.

Cásseres (1980), asegura que los promedios de requerimiento del cultivo en condiciones normales son: nitrógeno 90 kg/ha, P₂O₅ 35 kg/ha y K₂O 160 kg/ha. Mientras que Mallar (1978), indica que las lechugas de cabeza absorben como promedio de 95 kg de nitrógeno, 27 kg de ácido fosfórico; la lechuga responde de forma satisfactoria a las aplicaciones de fósforo, produciendo un aumento de rendimiento, mejorando la calidad y reducción del ciclo; y, 208 kg de potasio por hectárea, manifestando también que el 70% del total de los nutrientes es absorbido por la planta durante los 21 días anteriores a la cosecha.

Además, Cásseres (1980), manifiesta que el 60-65% de todos los nutrientes son absorbidos en el periodo de formación del cogollo, estos nutrientes se deben suspender al menos una semana antes de la recolección. El aporte de estiércol en el cultivo de lechuga se realiza a razón de 30 Tm/ha, cuando se trata de un cultivo principal desarrollando de forma independiente de otros. La lechuga es una planta exigente en abonado potásico, debiendo cuidar los aportes de este elemento, especialmente en épocas de bajas temperaturas; y al consumir más potasio va a absorber más magnesio, por lo que abra que tenerlo en cuenta en la hora de equilibrar esta posible carencia. Sin embargo, hay que evitar los excesos de abonado, especialmente el nitrogenado, con objeto de prevenir posibles toxicidades por exceso de sales y conseguir una buena calidad de hoja y una adecuada formación de los cogollos. También se trata de un cultivo bastante exigente en molibdeno durante las primeras fases de desarrollo, por lo que resulta

conveniente la aplicación de este elemento vía foliar, tanto de forma preventiva como para la corrección de posibles carencias.

Riego

FINTRAC (2008), cita que las lechugas requieren de dos riegos semanales como mínimo. Riegos ligeros frecuentes causan que las hojas desarrollen rápidamente. Exceso de riego, especialmente en suelos pesados, puede producir enfermedades, crecimiento lento y escaldaduras o quemaduras de los bordes de las hojas.

Rascadillo

Oyarzum et al (2002), señalan que consiste en remover el suelo, lograr el control oportuno de malezas y permitir que el suelo se airee. Esta labor se hace a los 30 o 35 días después de la siembra cuando las plantas tienen de 10 a 15 cm de altura. Se puede realizar en forma manual con azadón o en forma mecánica con un tiller.

Medio aporque y aporque

Maroto (1983), consiste en arrimar la tierra las plantas, dejando camellones bien formados. El período óptimo para hacer el aporque depende del desarrollo de la planta, en particular la formación de estolones y la tuberización. Los aporques tienen los propósitos de incorporar una capa de suelo a fin de cubrir los estolones en forma adecuada.

7.10 Descripción botánica

De acuerdo a Křístková et al (2008), las características botánicas del espécimen (*L. sativa* L.) se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Raíz:** De tipo giratoria, de hasta 30 cm. Este vegetal tiene un sistema de raíces bien desarrollado y se ramifica de acuerdo con la compactación del suelo; por lo tanto, la lechuga en suelo suelto tiene sistemas de raíces más densos y profundos que en suelo compactado.
- **Tallo:** Muy corto, crece hasta 1 m en la floración, con 15 a 25 pequeñas flores amarillas agrupadas en una amplia corona de corimbo con muchas bractéolas. En todos los tipos de lechuga hay leche dentro del tallo, esto da el género *Lactuca* al que pertenece la lechuga, que proviene de la palabra latina *lac*, que se refiere a dicho jugo.

- **Hojas:** Numerosas y grandes hojas basales en densas rosetas, también ovaladas, oblongas, brillantes, según el tipo y la variedad. En las variedades de col, las hojas inferiores son grandes y alargadas, formando la col.
- **Inflorescencia:** La inflorescencia es una panoja.
- **Flores:** Son perfectas, con 5 estambres y un ovario monocameral. Suelen ser autopolinizantes. Las flores están agrupadas en racimos y son de color amarillo 7 pálido. Son pequeñas, hermafroditas, se abren después de la puesta del sol y su período de polinización es generalmente de seis horas.
- **Semillas:** Delgadas, de 4-5 mm de diámetro, generalmente de color blanco cremoso, pero también pueden ser marrones y granate, según la variedad.

7.11 Ecotipos o variedades

Los ecotipos o variedades de *L. sativa* son diversos debido a las múltiples características que presenta la especie dependiendo de las adaptaciones presentadas al lugar en que se desarrolle, gestionando ciertos cambios entre sí. Sin embargo, es posible dividir las distintas variedades en lechugas de cabeza, lechugas tipo mantequilla, lechugas romanas y lechugas sin cabeza (Křístková et al., 2008).

Lechugas de cabeza o Crisp Head

En este grupo, la lechuga se caracteriza por una cabeza cerrada y mayor resistencia al daño mecánico. En el interior, las hojas forman un cogollo apretado o una cabeza robusta, y las hojas exteriores son abiertas, gruesas y crujientes, con bordes rizados que sirven como envoltura y protegen el cogollo (Martínez, 2019).

Las variedades de lechuga de cabeza son: 8

- **Icevic**

Es una lechuga salada, una planta de vigor medio, color verde brillante y excelente formación y calibre. Es conocido por su hermeticidad, etapa temprana y resistencia al empernado. Recomendado para consumo en fresco y uso industrial.

- **Coolguard**

Es una variedad resistente con una cabeza grande y un peso entre 900 gramos y 1100 gramos. Tiene una cabeza redonda, fuerte, de color verde oscuro y hojas grandes y redondeadas con una excelente cobertura, es una variedad muy uniforme y de gran vigor, por lo que se adapta a todos los climas.

- **Arizona**

Es una lechuga iceberg de cogollo plano, compacto, de buen peso y forma, cogollo muy uniforme en escena, perfecto para supermercados y mercados. Tiene capacidad de 2.000 a 2.800 msnm. Un gramo de semillas puede contener de 881 a 991 semillas.

- **Grandes Lagos 118**

Variedad tradicionalmente cultivada en la región, por lo general crece bien en épocas de mucho calor, en épocas de temperaturas muy bajas y nublado tiende a formar una cabeza suelta, que es la preferida en los mercados costeros. Tiempo de cosecha: 55-60 días; Peso promedio de cabeza: 600-700 g; Resistencia o tolerancia a enfermedades: Anti-quemaduras en las puntas.

- **Winter Haven 9**

Lechuga tipo Batavia, es una planta vigorosa, de cogollo grande, compacto, parejo, de buen color y apariencia, y resistente. Altura promedio: 21 cm, diámetro promedio: 19 cm, peso promedio de la planta: 900 g, días a la cosecha: 56-62. La cosecha está uniformemente concentrada y la cabeza es de color verde oscuro.

- **Luana**

Variedad tipo Batavia, tipo de planta uniforme, fuerte adaptabilidad, cogollo grande, tamaño moderado, compacto, verde esmeralda. Días de cosecha: 63-68. Peso medio de la planta: 860-904 gramos. Diámetro medio: 13,2 cm. Longitud media: 12,6 cm. Buena adaptación a regiones intermedias y frías.

▪ **Badger**

La lechuga tipo Batavia es de alta calidad y gran sabor, perfecta para los inviernos y veranos colombianos, de tamaño grande a mediano (con un peso entre 900 y 1.200 gramos), cogollos compactos, verdes y excelentes por fuera y por dentro. Días de cosecha: 73 a 77 días en regiones templadas. Lechugas tipo mantequilla o Butter Head Tienen la cabeza cerrada o semiabierta, no apretada, y las hojas tienen una superficie muy lisa con una textura suave, ligeramente grasosas, hojas de color amarillo verdoso. Este tipo de lechuga se compone de variedades muy susceptibles al daño mecánico (Villavicencio & Vásquez, 2008).

De las variedades de lechuga de tipo mantequilla se mencionan: 10

▪ **Albert**

Mantequilla lisa o lechuga verde española; tallos cilíndricos, ramificados, muy cortos, imperceptiblemente, hojas dispuestas en rosetas, desplegándose y luego brotando en una cabeza compacta, grande, uniforme, hojas suaves y firmes, de color verde medio a negro brillante, alta calidad y uniformidad. Un gramo de semillas de este material puede contener de 900 a 1000 semillas. Además de poseer tolerancia al virus del mosaico de la lechuga y al mildiu veloso (*Bremia lactucae*).

▪ **Elisa**

Lechuga verde lisa, una planta grande y compacta con hojas de color verde claro. Uniformidad de campo y alto rendimiento. La distancia de siembra es de 0,3 m x 0,3 m, la densidad es de 65 000 - 75 000 plantas/ha, el uso de semillas/ha: 82 500 semillas, resistente a la floración temprana, moderadamente resistente al virus del mosaico de la lechuga.

7.12 Características de las variedades

Según la importadora de semillas Alaska (2013), las características de las variedades de lechuga son:

Un estudio de variedades, distancias de siembra y épocas de trasplante permitirá sentar ciertas bases sobre la cual se desarrolla, por sucesión lógica, un paquete tecnológico que contemple a más de estos aspectos, cierta información en fertilización y control de malezas, plagas y enfermedades; de esta manera se obtendrá cultivos con mayores rendimientos por unidad de

superficie y menos existentes en fungicidas e insecticidas, incrementando de esta manera los ingresos de los agricultores (Naranjo, 2002).

La base de nuestra vida es la alimentación; y por tanto, la agricultura. Eso es válido para todos los países tanto aquellos industrializados como aquellos subdesarrollados. Es necesario producir suficientes alimentos y de calidad para un mundo en continuo crecimiento.

En la actualidad, se está cultivando lechuga con el uso de semillas de diferentes variedades y procedencia, muchas de las cuales al no ser estudiadas sus características de adaptación no tienen los resultados deseados, causando grandes pérdidas al agricultor y desaliento para realizar nuevos cultivos (Maroto, 1983).

El endurecimiento debe realizarse de siete a diez días antes del trasplante cuando las plantitas posean de cuatro a seis hojas o a los 20 o 30 días, para lo cual se debe reducir el agua de riego en el semillero de manera que las plantas se vuelvan consistentes o firmes, lo que evitara el estrés y ayudará a que sus raíces se desarrollen más rápido y de esta, manera la planta pueda soportar de mejor manera el establecimiento en el campo (Cásseres, 1980).

7.13 Plagas y enfermedades

Plagas

Maroto (1983), cita las plagas que más comúnmente atacan al cultivo de lechuga.

Trips (*Thrips tabaci*). El adulto de *Frankliniella occidentalis* mide 1,5 mm de longitud, es alargado. Es una plaga dañina, más que por el efecto directo de sus picaduras, por transmitir a la planta el virus del Bronceado del Tomate (TSWV). La presencia de este virus en las plantas empieza por provocar grandes necrosis foliares y mueren.

Minadores (*Liriomyza trifolii* y *Liriomyza huidobrensis*). Forman galerías en las hojas y si el ataque de la plaga es muy fuerte la planta queda debilitada. Dar un tratamiento cuando se vean las primeras galerías.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*). Produce un debilitamiento general de la planta picando y absorbiendo los jugos fotosintéticos.

Pulgones (*Myzus persicae*, *Narsonovia ribisnigri*). Se trata de una plaga sistemática en el cultivo de la lechuga. El ataque de los pulgones suele ocurrir cuando el cultivo está próximo a la recolección. Aunque si la planta es joven y el ataque es grande, puede arrasar el cultivo. También transmite virus.

Gusano de alambre (*Agriotes lineatus*). Estos gusanos viven en el suelo y producen daños graves al comer raíces. Además, son puerta de entrada de enfermedades producidas por hongos del suelo. Conviene tratar al suelo antes de sembrar.

Gusano gris (*Agrotis segetum*). Esta oruga produce daños seccionando por el cuello a las plantas más jóvenes y quedan tronchadas. Escarba al pie de las plantas para descubrirlos.

Mosca del cuello (*Phorbia platura*). Son las larvas de dípteros que atacan a la lechuga depreciando su valor comercial. Se combatirá este problema con los EM (microorganismos efectivos).

Caracoles y babosas. Muerden las hojas estropeando la cosecha.

Gorriones. Semilleros picoteados. Les encantan las semillas. Cubre las bandejas con una malla hasta que germinen. Los pájaros pueden atacar también a los plantones.

Enfermedades

Antracnosis (*Marssonina panattoniana*). Los daños se inician con lesiones de tamaño de punta de alfiler, éstas aumentan de tamaño hasta formar manchas angulosas-circulares, de color rojo oscuro, que llegan a tener un diámetro de hasta 4 cm. Control: desinfección del suelo y de la semilla.

Botritis o moho gris (*Botrytis cinerea*). Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se tornan amarillas y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. Si la humedad relativa aumenta las plantas quedan cubiertas por un micelio blanco; pero si el ambiente está seco se produce una putrefacción de color pardo o negro.

Mildiu vellosa (*Bremia lactucae*). En el haz de las hojas aparecen unas manchas de un centímetro de diámetro y en el envés aparece un micelio vellosa; las manchas llegan a unirse unas con otras y se tornan de color pardo. Los ataques más importantes de esta plaga se suelen

dar en otoño y primavera, que es cuando suelen presentarse periodos de humedad prolongada, además las conidias del hongo son transportadas por el viento dando lugar a nuevas infecciones.

Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*). Se trata de una enfermedad de suelo, por tanto, las tierras nuevas están exentas de este parásito o con infecciones muy leves. La infección se empieza a desarrollar sobre los tejidos cercanos al suelo, pues la zona del cuello de la planta es donde se inician y permanecen los ataques. Sobre la planta produce un marchitamiento lento en las hojas, iniciándose en las más viejas y continúa hasta que toda la planta queda afectada. En el tallo aparece un micelio algodonoso que se extiende hacia arriba en el tallo principal.

Septoriosis (*Septoria lactucae*). Esta enfermedad produce manchas en las hojas inferiores. Virus del Mosaico de la Lechuga (LMV) Es una de las principales virosis que afectan al cultivo de la lechuga y causa importantes daños. Se transmite por semilla y por pulgones. Los síntomas producidos pueden empezar incluso en semillero, presentando moteados y mosaicos verdosos que se van acentuando al crecer las plantas, dando lugar a una clorosis generalizada, en algunas variedades pueden presentar clorosis foliares. No tiene cura.

Virus del Bronceado (TSWV).

Las infecciones causadas por este virus están caracterizadas por manchas foliares, inicialmente cloróticas y posteriormente, necróticas e irregulares, a veces tan extensas que afectan a casi toda la planta que, en general, queda enana y se marchita en poco tiempo. Se transmite por el trips *Frankliniella occidentalis* al picar las hojas.

8. HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis alternativa

Al menos un cultivar de lechuga será calificado como apta para la zona de San Francisco de Collanas, de acuerdo a las variables a evaluar.

8.2 Hipotesis nula

Ningún cultivar será clasificado como apta para la zona de San Francisco de Collanas, de acuerdo a las variables a evaluar.

9. METODOLOGÍA 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 60 días.



Gráfico 1: lugar de implementación del ensayo.

9.2 Condiciones meteorológicas

Parametros	Promedios
Altitud (msnm)	2706
Temperatura (°C)	18
Humedad relativa (%)	86
Vientos (km/h)	12,5
Precipitación	46-227
Nubosidad (%)	30

9.3 Tipo de investigación

Descriptiva: tipo descriptiva porque nos permitió seleccionar una variedad de lechuga que se adapte a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Experimental: es experimental porque permitió conocer por el método científico la adaptabilidad de las cinco variedades de lechuga en la zona.

9.4 Técnicas

Observación: esta técnica se aplicó para determinar cómo se desarrolla la planta en la zona de estudio.

Registros: en la libreta de campo se registró las variables de estudio establecidos para su evaluación.

9.5 Materiales y equipos

Materiales	Equipos
Plántulas	Flexómetro
Piola	Computador
Estacas	Cámara fotográfica
Fertilizante químico	Balanza
Hoyadora	Mochila de fumigar
Azadones	Calibrador
Cinta métrica	Munsell plant tissue color book
Regla 30cm	

9.6 Factor en estudio

Tabla 4: factores en estudio.

Tratamiento	Variedad	Empresa
V1	GVS 29205	Golden Valley
V2	Salinas 3018	Emerald seeds
V3	AEX 132-4090	Apollo seeds
V4	IMMA	Isla Sementes
V5	Patagonia	Rijk Swaan

9.7. Esquema del experimento

Variedad	Descripcion	Repeticiones	U.E.	Plantas U.E.	Total
V1	GVS 29205	IV	4	5	20
V2	Salinas 3018	IV	4	5	20
V3	AEX 132-4090	IV	4	5	20
V4	IMMA	IV	4	5	20
V5	Patagonia	IV	4	5	20
					100

9.8 Diseño del experimento

Se realiza un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. La unidad experimental consta de un área de prueba (4 x 5) dando como resultado 20 unidades.

Tabla 5: Adeva del experimento.

FUENTE DE VAR	Grados libertad
Repeticiones (r-1)	3
Tratamientos (t-1)	4
Error experimer (t-1)(r-1)	12
Total	19

9.9 Características del experimento

- Ancho 15
- Largo 23
- Área total: 345 m²

Siembra en surcos

- Distancia entre planta 30 cm
- Distancia entre surco 60 cm
- N° de surcos en cada parcela: 3
- N° total de surcos en el experimento: 15
-

Plántulas por tratamiento

- N° de plántulas por Tratamiento: 51
- N° de plántulas por repetición: 204
- N° de plántulas por Área + Testigo: 1020

9.10 Croquis del experimento

BORDE 1			
101 GVS 29205	102 SALINAS 3018	103 AEX 132-4090	104 IMMA
CAMINO			
203 SALINAS 3018	202 AEX 132-4090	201 GVS 29205	105 PATAGONIA
CAMINO			
204 PATAGONIA	205 IMMA	301 AEX 132-4090	302 IMMA
CAMINO			
401 IMMA	305 PATAGONIA	304 SALINAS 3018	303 GVS 29205
CAMINO			
402 PATAGONIA	403 SALINAS 3018	404 GVS 29205	405 AEX 132-4090
BORDE 2			

Gráfico 2: Croquis del experimento

9.11 Manejo metodológico del ensayo

Preparación de terreno

la preparación del terreno fue de forma mecánica, y la preparación de las parcelas para el ensayo fue de forma manual con las herramientas: azadones, cinta métrica, estacas y piola. El trabajo se realizó una semana antes del trasplante con el fin de tener el suelo preparado para la llegada de las plántulas correspondientes.

Trasplante

El trasplante se realizó la fecha 22/11/2022, con una distancia entre planta de 0,30 m y una profundidad de 0,03 m.

Deshierbe

Se realizó a los 15 días después del trasplante, con la ayuda de azadas.

Fertilización química

Fertilizantes utilizados fueron: AMIDAS X QQ YARA Y GROSSO 15-20-12 + 8S.

Elemento	Kg/ha: 40 Tn
N	100
P	50
K	40
S	20

Composición de amidas x qq yara: 40% N

Grosso: 15 N, 20 P, 12 K + 8 S

De acuerdo a la necesidad nutricional en el cultivo de la lechuga se calculó que requiere de 9 kg de wayra y 4kg de Grosso, en una superficie de 345 metros cuadrados.

Tabla 6: cálculo de cantidad de fertilizante.

PRODUCTO	GRADO EQUIVALENTE FORMULA	CANTIDAD EN Kg	CONTENIDO EN Kg DE CONTENIDO PURO			
			N	P	K	OTROS
WAYRA	40-0-0	265	106			
10-30-10	15-20-12	300	45	60	36	24
			151	60	36	24

Riego

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.

El riego fue en forma de gravedad por surcos.

Control de plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades fue de forma química, se aplicó solamente cuando era necesario, se utilizó CAÑON, PONCHO DE AGUA, para el control de insectos y hongos, con dosis de 1cc por litro y 1gr por litro respectivamente.

Cosecha

La cosecha se realizó una vez hayan alcanzado su madurez comercial, con la ayuda de una hoz se procedió a cortar el repollo, tomando en cuenta el tamaño, y el tiempo que transcurrió desde el trasplante.

Post cosecha

Los repollos fueron trasladados a un lugar fresco y en cubierta. Cada tratamiento fue marcado con el código correspondiente para su respectivo análisis de variables establecidas después de cosecha.

9.12. Variables evaluadas

Altura de planta

Con la ayuda de una regla se tomó la altura de la planta desde la base hasta lo alto del ápice, cada 15 días después del trasplante y a lo largo de se desarrolló vegetativo. Se tomaron datos de 5 plantas de cada variedad y cada repetición.

Numero de hojas

Se tomo 5 plantas para el conteo de hojas que cubren el repollo.

Altura de hojas

De las 5 muestras se tomó una hoja para medir la altura, desde la base hasta la punta de la hoja.

Ancho de la hoja

De la misma hoja seleccionada para medir la altura se procede a medir su ancho de extremo a extremo.

Pigmentación antocianina de la hoja

Para esta variable se dieron dos valores únicos para evaluar en el ensayo, que son:

Valor	Descripción
5	Ausente
1	Presente

Estos valores serán dados en general por cada parcela de acuerdo a la observación minuciosa y criterio técnico del encargado del ensayo, los datos serán tomados después de la cosecha.

Nervio principal de la hoja

para esta variable se dieron tres únicos valores con el cual poder evaluar, que son las siguientes:

Valor	Descripción
5	Poco acusado
3	Intermedio
1	Muy acusado

Se tomará un valor por repetición de las cinco variedades de acuerdo al criterio técnico del encargado y serán evaluados después de la cosecha.

Textura de la hoja

Para esta variable se dieron los siguientes valores:

Valor	Descripción
5	Crujiente
3	Intermedio
1	Mantecoso

Para dar estos valores se deberá aplastar una hoja de la lechuga y determinar el crujido de acuerdo a la fuerza que se le aplique con la mano.

Forma de la hoja

Para esta variable es necesario una tabla donde se muere las formas de hoja de la lechuga de repollo. Se tomará una hoja de cada variedad y serán comparadas con la tabla para dar la forma correspondiente.

Valor	Descripción
4	Rombica ancha
3	Circular
2	Oboval
1	Elíptica

Resistencia tolerancia plagas y enfermedades

Para esta variable se tomaron dos valores para ser evaluada que son:

Valor	Descripción
5	Sin síntomas
3	Intermedio
1	Susceptible

Días a la cosecha

Se contabilizarán los días después del trasplante hasta que el repollo este comercialmente listo.

Diámetro ecuatorial del repollo

Con la ayuda de un calibrador se irán midiendo de extremo a extremo el repollo de cada muestra cosechada.

Color del repollo

para determinar el color del repollo de cada variedad se utilizó el libro de colores Munsell plant tissue, con el fin de obtener datos más precisos.

Forma del repollo

De igual manera la forma del repollo será evaluada de acuerdo a la tabla de las formas de repollo.

Solidez del repollo

La solidez del repollo será determinada por:

Valor	Descripción
5	Muy solido
3	Intermedio
1	suelto

Para ello se deberá tener tres repollos que sirvan de ejemplo para los tres valores y a partir de esos ejemplos se dará valor a cada variedad en su respectiva repetición.

Peso del repollo

Con la ayuda de una balanza eléctrica se irán pesando cada uno de los repollos cosechados de cada variedad por repetición.

Rendimiento

El rendimiento se determinará por cada metro lineal, es decir se pesará las lechugas que estén dentro de un metro lineal en la parcela.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Variable de altura a los 15 días después del trasplante.

Tabla 7: Adeva para la variable de altura de la planta a los 15 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
REPETICION		2,06	3	0,69	2,7	0,0924 ns
VARIEDAD		2,73	4	0,68	2,69	0,0822 ns
Error		3,04	12	0,25		
Total		7,83	19			
CV		12,65				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para los datos tomados a los 15 días de trasplante demuestra que no tiene significancia estadística ya que el valor de p es de 0,0822 en las variedades, y tiene un coeficiente de variación de 12,65 lo que significa que hubo homogeneidad en los datos tomados en relación a la altura de la planta.

Variable de altura a los 30 días después del trasplante.

Tabla 8: Adeva para la variable de altura de la planta a los 30 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
REPETICION		6,69	3	2,23	1,7	0,2207 ns
VARIEDAD		5,91	4	1,48	1,12	0,3906 ns
Error		15,77	12	1,31		
Total		28,37	19			
CV		12,25				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para los datos tomados a los 30 días presento que no existe significancia estadística puesto que, el valor de p es igual a 0,3906 y teniendo un coeficiente de variación de 12,25.

Es decir que todas las variedades fueron creciendo de igual manera.

Variable de altura a los 45 días después del trasplante.

Tabla 9: Adeva para la variable de altura de la planta a los 45 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
REPETICION		7,13	3	2,38	3,02	0,0717 ns
VARIEDAD		8,97	4	2,24	2,85	0,0714 ns
Error		9,44	12	0,79		
Total		25,54	19			
CV		6,15				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

Con los datos obtenidos a los 45 días se realizó el análisis de varianza donde presento que no existe significancia estadística, pues el valor de p es de 0,0714 y un coeficiente de variación de 6,15. Demostrando que hubo homogeneidad al momento de tomar los resultados.

Variable de altura a los 60 días después del trasplante.

Tabla 10: Adeva para la variable de altura de la planta a los 60 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
REPETICION		13,1	3	4,37	2,91	0,0780 ns
VARIEDAD		31,27	4	7,82	5,21	0,0114 ns
Error		18	12	1,5		
Total		62,37	19			
CV		6,71				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días mostró que no existe significancia estadística porque el valor de p es de 0,0114, y el coeficiente de variación es de 6,71 demostrando que hubo homogeneidad al momento de tomar los datos de altura.

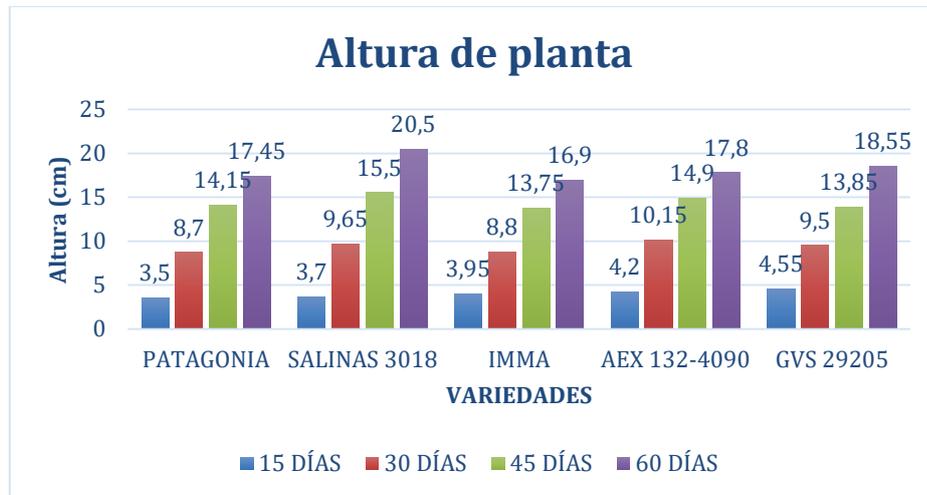


Gráfico 3: variable de altura de planta.

En el siguiente gráfico 2, se muestran las alturas medias de cada variedad en las fechas respectivas, la variedad GVS 29205 a los 15 días mostró mayor crecimiento con una media de 4,55 cm, en relación a PATAGONIA que es la variedad testigo, a los 30 días la variedad AEX 132-4090 es la variedad que superó a GVS 29205 quien obtuvo mejores alturas a los 15 días, y superó también a la variedad testigo PATAGONIA, después de los 45 días la variedad SALINAS 3018 es la que mayor crecimiento alcanzó con respecto a la variedad testigo, superando en altura a AEX 132-4090 que obtuvo mayor altura a los 30 días, en los 60 días SALINAS3018 fue la variedad que mayor altura presentó en todo su desarrollo vegetativo con una media de 20,5 cm de altura superando así a la variedad testigo y a las demás variedades. Se puede decir que la variedad IMMA presentó alturas por debajo del testigo, es decir que, no tuvo resultados significativos. Según (TURUSHINA N. V., 2022) al contar con las mismas condiciones ambientales para todas las variedades se asume que la constitución genética es la responsable de la diferencia entre alturas.

Número de hoja

Variable de número de hojas a los 15 días después del trasplante.

Tabla 11: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 15 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	1,94	3	0,65	3,76	0,0411 ns
VARIEDAD	0,75	4	0,19	1,09	0,4069 ns
Error	2,07	12	0,17		
Total	4,76	19			
CV	7,56				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el número de hojas a los 15 días determinó que no existe diferencia estadística significativa pues tiene un valor $p=0,4069$ en la fuente de variedades, y tiene un coeficiente de variación de 7,56.

Variable de número de hojas a los 30 días después del trasplante.

Tabla 12: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 30 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICIO N	5,09	3	1,7	2,5	0,1093 ns
VARIEDAD	1,89	4	0,47	0,7	0,6091 ns
Error	8,16	12	0,68		
Total	15,14	19			
CV	9,73				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días muestra que no tiene significancia estadística en la fuente de variedad, ya que, el valor de $p=0,6091$ y con un coeficiente de variación de 9,73.

Variable de número de hojas a los 45 días después del trasplante.

Tabla 13: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 45 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	5,09	3	1,7	2,5	0,1093 ns
VARIEDAD	1,89	4	0,47	0,7	0,6091 ns
Error	8,16	12	0,68		
Total	15,14	19			
CV	9,73				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el número de hojas a los 45 días no presenta significancia estadística en la fuente de variedad pues el valor de $p=0,1096$ y con un coeficiente de variación de 9,98.

Variable de número de hojas a los 60 días después del trasplante.

Tabla 14: Adeva para la variable de número de hojas de la planta a los 60 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
REPETICION		2,69	3	0,9	0,88	0,4799 ns
VARIEDAD		9,73	4	2,43	2,38	0,1096 ns
Error		12,25	12	1,02		
Total		24,67	19			
CV		9,98				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días presentó que no existe significancia estadística en la fuente de variación porque el valor de $p=0.0926$ y un coeficiente de 14,66.

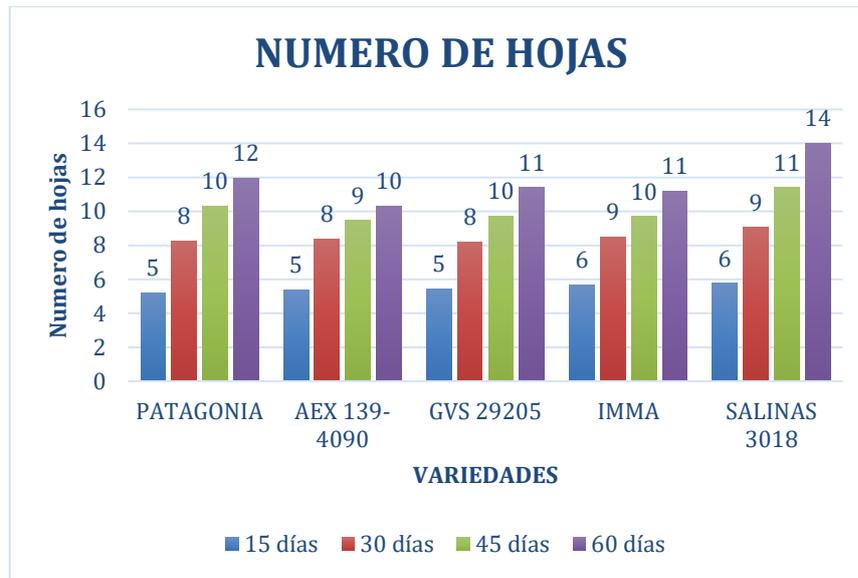


Gráfico 4: variable de número de hojas.

En la gráfica 3, se muestran el número de hojas de las cinco variedades con respecto a los días que fueron tomados los datos. A los 15 días SALINAS 3018 es la que mayor número de hojas presenta, con una media de 6 sobrepasando a PATAGONIA que es la variedad testigo, a los 30 días la variedad SALINAS 3018 se mantiene con el mayor número de hojas con 9 en media, superando de nuevo a la variedad testigo, en los 45 días SALINAS 3018 sigue siendo la variedad que mayor número de hojas presenta, del mismo modo que supera a la variedad testigo, en los 60 días se muestra que la variedad SALINAS 3018 presentó el mayor número de hojas, PATAGONIA fue la variedad que también presentó mayor cantidad de hojas con respecto a las demás variedades, cabe recalcar que la variedad AEX 139-4090 es la que menor número de hojas presentó, es decir que, obtuvo resultados por debajo de la variedad testigo. El clima y la aclimatación en las plantas de lechuga afectan diversos parámetros como la talla y el grosor de las hojas, el número y la densidad de estomas y la ultra estructura de los cloroplastos según manifiesta (ESPARZA, 2013)

Largo de hoja

Variable de largo de hojas a los 15 días después del trasplante.

Tabla 15: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 15 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	1,64	3	0,55	2,23	0,1367 ns
VARIEDAD	0,86	4	0,22	0,88	0,5045 ns
Error	2,93	12	0,24		
Total	5,43	19			
CV	6,91				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el largo de la hoja a los 15 días mostró que no tuvo significancia estadística ya que el valor de p es 0,5045 y el coeficiente de variación es de 6,91 lo que indica que hubo homogeneidad al momento de tomar los datos.

Tabla 16: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 30 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	2,63	3	0,88	1,98	0,1701 ns
VARIEDAD	5,21	4	1,3	2,95	0,0653 ns
Error	5,3	12	0,44		
Total	13,14	19			
CV	6,67				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para los datos obtenidos del largo de hoja a los 30 días muestra que no tiene significancia estadística porque el valor de $p=0,0653$ y con un coeficiente de variación de 6,67.

Tabla 17: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 45 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	6,1	3	2,03	4,82	0,0200 ns
VARIEDAD	17,83	4	4,46	10,55	0,0007 **
Error	5,07	12	0,42		
Total	29	19			
CV	3,97				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el largo de hoja a los 45 días presento que si tiene significancia estadística en la fuente de variedad con un valor de $p=0,0007$ y un coeficiente de variación de 3,97.

Tabla 18: prueba Tukey para la variable largo de hoja a los 45 días.

VARIEDAD	Medias	n	E.E.		
SALINAS 3018	18	4	0,32	A	
AEX 132-4090	16,65	4	0,32	A	B
PATAGONIA	16,25	4	0,32	B	C
GVS 29205	15,9	4	0,32	B	C
IMMA	15,15	4	0,32		C

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

Realizada la prueba Tukey al 5% para la variable largo de hoja a los 45 días se registraron tres rangos de significación, el primer rango se ubica SALINAS 3018 con mayor altura de la hoja con una media de 18 cm, en el segundo rango están AEX 132-4090, PATAGONIA Y GVS29205, con una media entre SALINAS 3018 y IMMA, siendo esta variedad el tercer rango con menor altura de hoja de 15,15 cm.

Las condiciones edafoclimáticas afectan directamente en el desarrollo de la planta en especial la humedad, esto porque la falta de humedad reduce el crecimiento de las plantas en conjunto de la altura de las hojas y desmejora la calidad de la producción. (CAMACHO, 2015)

Tabla 19: Adeva para la variable largo de hojas de la planta a los 60 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	13,4	3	4,47	2,18	0,143 ns
VARIEDAD	30,37	4	7,59	3,71	0,0345 ns
Error	24,56	12	2,05		
Total	68,33	19			
CV		6,77			

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el largo de hoja a los 60 días muestra que no existe significación estadística pues el valor de $p=0,0345$ con un coeficiente de 6,77.

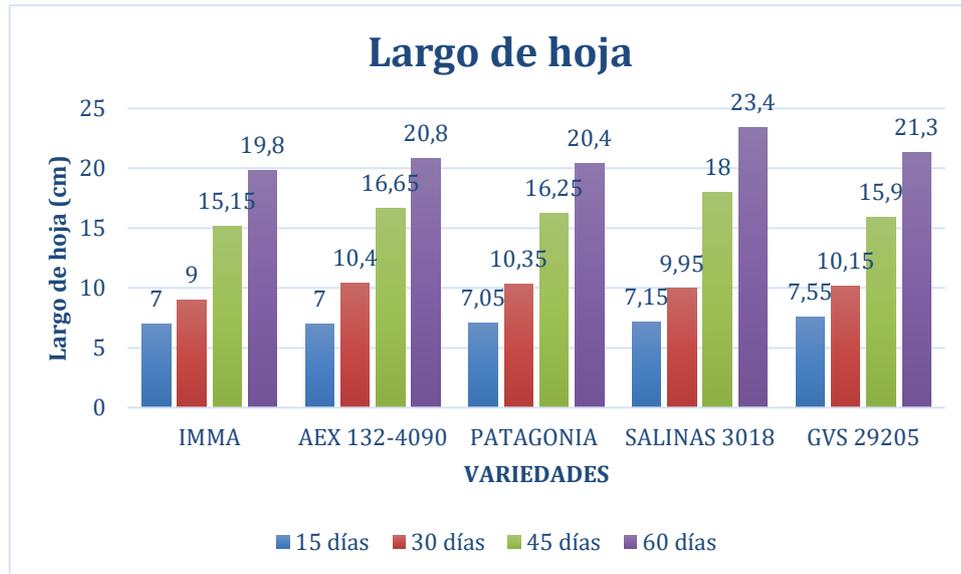


Gráfico 5: variable largo de hoja.

En la gráfica 4, se muestra el largo de la hoja de cada variedad en las fechas respectivas, a los 15 días GVS 29205 es la variedad que mayor altura presentó con una media de 7,55 cm superando a PATAGONIA la variedad testigo y la variedad IMMA fue la que menor altura presenta con una media de 7cm, a los 30 días la variedad AEX 132-4090 presento mayor altura con una media de 10,40 cm superando a la variedad testigo, IMMA sigue siendo la variedad con menor altura. A los 45 días la variedad SALINAS 3018 presento mayor altura con una media de 18 cm, superando a PATAGONIA que tiene una media de 16,35cm, la variedad IMMA sigue siendo la que menor altura presenta, a los 60 días SALINAS 3018 fue quien obtuvo la mayor altura con respecto a las demás variedades y a la variedad testigo con una media de 23,4 cm. Y la variedad con menor altura fue IMMA con una media de 19,80. La lechuga es muy sensible a los excesos de humedad. Su poco desarrollado sistema radicular hace que soporte también mal la sequía, disminuyendo el tamaño de la lechuga y con ello el largo de las hojas. (QUINTERO, LA LECHUGA, 2000)

Ancho de hoja

Variable ancho de hoja a los 15 días después del trasplante.

Tabla 20: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 15 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	3,53	3	1,18	2,65	0,0965 ns
VARIEDAD	1,17	4	0,29	0,66	0,6312 ns
Error	5,32	12	0,44		
Total	10,02	19			
CV	9,75				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

En el análisis de varianza para el ancho de hojas a los 15 días determina que no tiene significancia estadística porque el valor p en variedad es 0,06312 y un coeficiente de variación de 9,75%

Tabla 21: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 30 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	7,85	3	2,62	0,36	0,7853 ns
VARIEDAD	46,37	4	11,59	1,58	0,2423 ns
Error	88,01	12	7,33		
Total	142,23	19			
CV	22,91				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el ancho de hojas a los 30 días mostro que no tiene significancia estadística ya que el valor p=0,2423 con un coeficiente de variación de 22,91%.

Tabla 22: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 45 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	5,06	3	1,69	1,64	0,2333 ns
VARIEDAD	29,17	4	7,29	7,08	0,0036 *
Error	12,36	12	1,03		
Total	46,59	19			
CV	5,06				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para la variable ancho de la hoja a los 45 días si existe significancia estadística pues el valor de p en variedad es de 0,0036 es decir, tiene alta significancia, con un coeficiente de variación de 5,06%.

Tabla 23: Prueba de Tukey al 5% para el ancho de hoja a los 45 días

VARIEDAD	Medias	n	E.E.
SALINAS 3018	22,15	4	0,51 A
AEX 132-4090	20,7	4	0,51 A B
PATAGONIA	19,5	4	0,51 B
GVS29205	19,2	4	0,51 B
IMMA	18,85	4	0,51 B

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

La prueba Tukey al 5% de la variable ancho de hoja a los 45 días presenta dos rangos, SALINAS 3018 con un rango mayor en el ancho de hoja, con una media de 22,15 cm, superando a PATAGONIA que es la variedad testigo y con una media de 19,5 cm. El rango menor pertenece a IMMA con una media de 18,85 cm. Según manifiesta (SÁNCHEZ, 2019)El buen manejo de elementos como N-P-K además de calcio, magnesio, azufre, micronutrientes, aminoácidos,

citoquininas, giberelinas y auxinas promotoras de crecimiento, promueve la generación de metabolitos propios de las plantas respondieron con mejor crecimiento, experimentando mejor ancho de las hojas.

Tabla 24: Adeva para la variable ancho de hoja de la planta a los 60 días.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	10,57	3	3,52	0,69	0,578 ns
VARIEDAD	32,56	4	8,14	1,58	0,2415 ns
Error	61,66	12	5,14		
Total	104,79	19			
CV	8,94				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

En el análisis de varianza para el ancho de hoja de la planta a los 60 días demostró que no tiene significancia estadística pues el valor $p=0,2415$. El coeficiente de variación es de 8,94% es decir que hay homogeneidad al momento de tomar los datos.

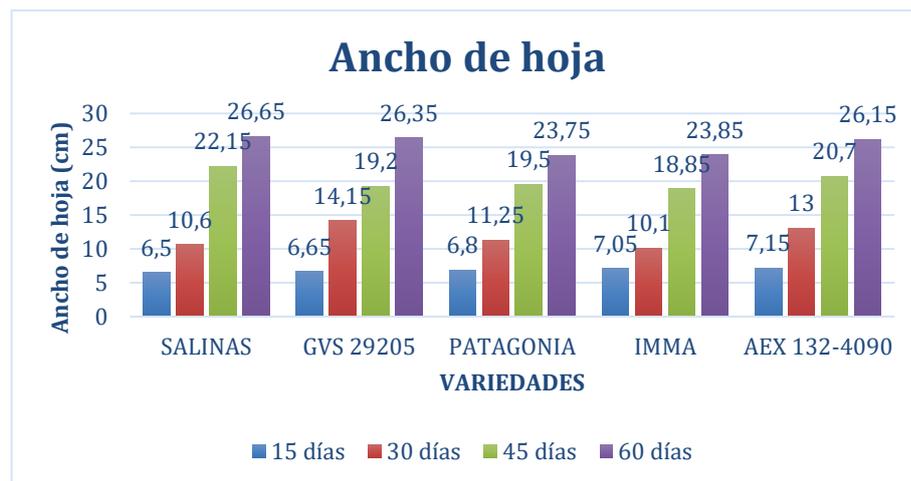


Gráfico 6: variable ancho de hoja.

En la gráfica se muestra el ancho de la hoja de las cinco variedades en las respectivas fechas. A los 15 días la variedad AEX 132-4090 presenta mayor ancho de la hoja con una media de 7,15 cm superando a la variedad testigo PATAGONIA, SALINAS 3018 es la variedad con menor ancho de hoja con una media de 6,5cm. A los 30 días GVS 29205 es la variedad con mayor ancho de hoja con una media de 14,15 cm, superando a PATAGONIA que obtuvo una media de 11,25 cm. A los 45 días la variedad SALINAS 3018 fue la que presentó mayor ancho de hojas en relación a la variedad testigo PATAGONIA con una media de 19,5 cm. A los 60 días SALINAS 3018 fue quien se mantuvo con el mayor ancho de hoja con una media de 26,65 cm y la variedad PATAGONIA tuvo una media de 23,75 cm, siendo también el más bajo de las cinco variedades.

Diámetro ecuatorial del repollo

Tabla 25: Adeva para la variable diámetro ecuatorial del repollo.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	2,26	3	0,75	0,96	0,444 ns
VARIEDAD	32,82	4	8,21	10,43	0,0007 **
Error	9,44	12	0,79		
Total	44,52	19			
CV	7,66				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para el diámetro ecuatorial del repollo muestra que hubo alta significancia estadística con un valor $p=0,0007$ y con un coeficiente de variación de 7,66%.

Tabla 26: Prueba Tukey para la variable diámetro ecuatorial del repollo.

VARIEDAD	Medias	n	E.E.
SALINAS 3018	14,03	4	0,44 A
AEX 132-4090	11,43	4	0,44 B
PATAGONIA	11,19	4	0,44 B
GVS 29205	10,96	4	0,44 B
IMMA	10,29	4	0,44 B

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

La prueba Tukey 5% determinó que se obtuvo dos rangos significativos, SALINAS 3018 ocupa el primer rango con una media de 14,03 cm, superando a PATAGONIA que tuvo una media de 11,19 cm, que está en el rango medio, la variedad IMMA presento el rango más bajo con una media de 10,29 cm.

(TURUSHINA N. V., 2022) en su trabajo de investigación obtiene como mejor diámetro de repollo a la variedad PATAGONIA, y a la variedad SALINAS 3018 está en un rango intermedio con una media de 14,20. De acuerdo con los resultados de este autor la variedad testigo Patagonia puede llegar a ser la mejor variedad en diferentes zonas edafoclimáticas y que se llegan adaptar de mejor manera.

Peso del repollo

Tabla 27: Adeva para la variable peso del repollo.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	127868,83	3	42622,94	5,04	0,0173 ns
VARIEDAD	106619,46	4	26654,86	3,15	0,0548 ns
Error	101483,52	12	8456,96		
Total	335971,8	19			
CV	19,25				

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para la variable del peso de repollo demostró que no hay significancia pues el valor de $p=0,0548$ en la variedad, con un coeficiente de variación de 19,25%.

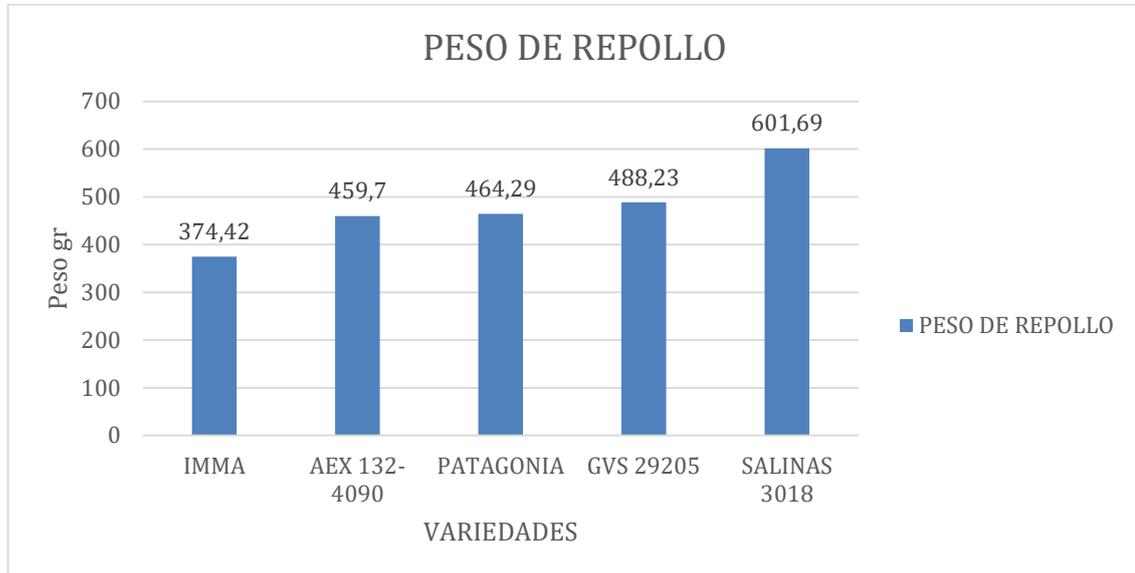


Gráfico 7: variable peso del repollo.

En la gráfica se muestra el peso del repollo en gr de cada una de las variedades, SALINAS 3018 fue quien presentó mayor peso en repollo con una media de 601,69 gr, superando a la variedad testigo PATAGONIA que alcanzó un peso medio de 464,29gr. La variedad IMMA con un peso de 374,42gr siendo así la variedad con menor peso del repollo. Se identifica que las variedades AEX 132-4090, PATAGONIA, GVS 29205, SALINAS 3018 obtuvieron un peso adecuado para ser considerado comerciales, según (EDA, 2009) peso debe ser de 1 a 1.5 libras por cabeza para pasar el criterio de calidad.

Rendimiento

Tabla 28: Adeva para la variable rendimiento.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
REPETICION	2880484,7	3	960161,57	5,41	0,0138 ns
VARIEDAD	1664423,8	4	416105,95	2,34	0,1137 ns
Error	2130403,39	12	177533,62		
Total	6675311,89	19			
CV		21,97			

Elaborado por: (Toapaxi.O.2023)

El análisis de varianza para la variable de rendimiento (gr/m lineal) muestra que no hubo significancia pues el valor $p=0,1137$ con un coeficiente de variación de 21,97 lo que significa que hubo homogeneidad al momento de tomar los datos.

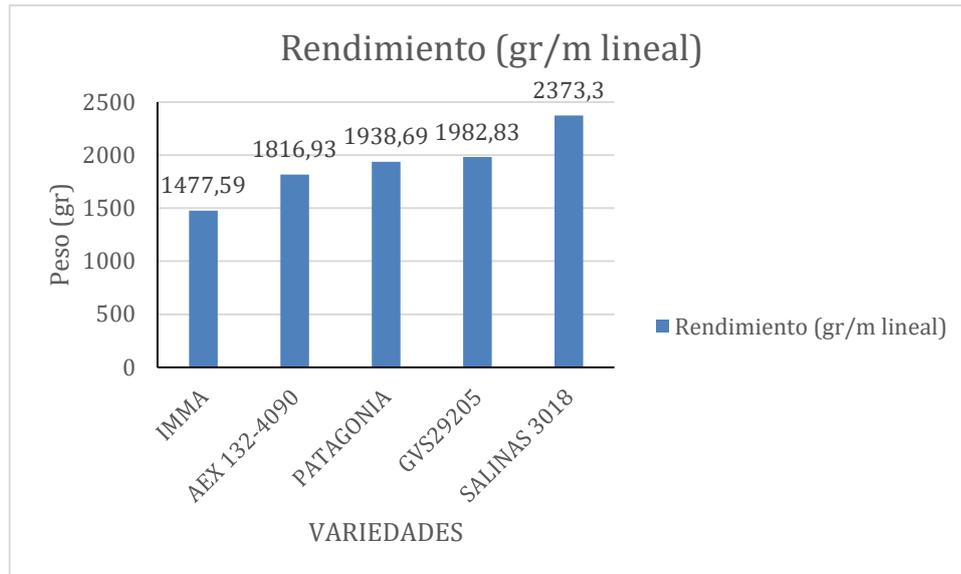


Gráfico 8: Variable rendimiento (gr/m lineal)

En la gráfica se presenta el peso en gr por metro lineal de las cinco variedades, SALINAS 3018 obtuvo un peso de 2373,3 gr/m lineal siendo así la variedad con mayor rendimiento obtenido, superando también a PATAGONIA que obtuvo un rendimiento de 1938,69 gr/m lineal, la variedad IMMA obtuvo un rendimiento de 1477,59 gr/m lineal, siendo así la variedad que menor rendimiento presentó.

(ALBERTO, 2019) Menciona que los valores de rendimiento son difíciles de comparar porque el número de unidades por hectárea es relativo y depende en gran medida de las unidades establecidas inicialmente. Esta población varía mucho de una región a otra del país, según el tipo de lechuga, los cultivares utilizados, la cantidad de agua disponible, la temporada de siembra y, en su mayoría, las prácticas de cultivo locales.

Pigmentación antocianica en la hoja

Escala para determinación de pigmentación antocianica en la hoja

Tabla 29: resultados de pigmentación antocianica en la hoja.

PIGMENTACION ANTIOCIANICA DE LA HOJA	TRATAMIENTOS
5	GVS 29205,SALINAS3018,AEX 132- 4090,IMMA,PATAGONIA
1	NINGUNA

En esta variable de acuerdo a los resultados obtenidos durante el desarrollo vegetativo de la planta en los 20 bloques del ensayo, no presentaron pigmentación antocianica en sus hojas, en todas las variedades: GVS 29205, SALINAS 3018, AEX 132-4090, IMMA Y PATAGONIA.

El contenido de antocianinas en las hojas, generan tonalidad rojiza en algunas variedades de lechuga. (ALBERT, 2018)

Nervio principal de la hoja

Escala para ser evaluada

Tabla 30: resultado de la variable nervio principal de la hoja.

NERVIO PRINCIPAL DE LA HOJA	TRATAMIENTOS
5	AEX 132-4090
3	IMMA, PATAGONIA
1	SALINAS 3018, GVS 29205

La variedad SALINAS 3018 Y GVS 29205 tuvieron un nervio principal muy acusado y la variedad testigo PATAGONIA tuvo un nervio principal intermedio, según los datos obtenidos en su desarrollo vegetativo.

Según (QUINTERO, LA LECHUGA, 1997) las variedades romanas tienen la nervadura principal que llega hasta el ápice de la hoja y en las lechugas de repollo la nervadura principal no llega hasta el ápice sin que se ramifique.

Textura de la hoja

Tabla 31: resultado de la variable textura de la hoja.

TEXTURA	TRATAMIENTOS
5	SALINAS 3018
3	GVS 29205, AEX 132-4090, PATAGONIA
1	IMMA

La variedad SALINAS 3018 tuvo una textura crujiente lo que significa que es clasificado como comercial. Las variedades GVS 29205, AEX-4090 Y PATAGONIA tuvieron una textura intermedia, es decir ni tan crujientes ni muy mantecosas, al contrario de IMMA que tuvo una textura mantecosa. Según (CAMACHO, 2015) el factor luminosidad para la lechuga es de suma importancia, en caso de escasas se producen hojas delgadas y provoca que de la cabeza se desplieguen las hojas, lo que afecta directamente en la productividad, color, sabor y textura.

Forma de la hoja

Tabla 32: resultados para la variable forma de la hoja.

FORMA DE LA HOJA	TRATAMIENTOS
4	SALINAS 3018
3	PATAGONIA, AEX 132-4090, IMMA
2	GVS 29205
1	NINGUNA

En el ensayo del experimento se presentó tres formas del repollo entre los cuales están rómbica, circular, oboval, donde SALINAS 3018 la variedad que se presentó como la mejor variedad presenta en su mayoría una forma de repollo rómbica, y las variedades PATAGONIA, AEX 132-4090 y IMMA presentan una forma circular.

Resistencia tolerancia a plagas y enfermedades

Tabla 33: resultado para la variable resistencia/tolerancia a plagas y enfermedades.

RESISTENCIA TOLERANCIA A ENFERMEDADES	TRATAMIENTOS
5	PATAGONIA
3	IMMA, GVS 29205, SALINAS 3018
1	AEX 132-4090

En este caso se tuvo un buen control para plagas y enfermedades, donde la variedad testigo PATAGONIA no presentó síntomas tanto en hojas como en el repollo, la variedad con mejores resultados tuvo síntomas leves en las hojas, a causa de la marchites de las primeras hojas que brotaron, la variedad AEX 132-4090 fue la más susceptible ante las plagas más comunes que afectan a la lechuga.

Días a la cosecha

Tabla 34: resultados de la variable días a la cosecha.

DIAS A LA COSECHA	TRATAMIENTOS
69	IMMA, SALINAS 3018
62	AEX 132-4090, GVS 29205, PATAGONIA

La variedad SALINAS 3018 fue cosechado después de los 69 días al ser trasplantados, de acuerdo a la empresa RIJK ZWAAN las lechugas de tipo salinas deben ser cosechados en un rango de 4 a 11 semanas después del trasplante, es decir que la variedad salinas que se usó para el experimento está en el rango óptimo de cosecha. Las variedades que tardan hasta los 60 días

son considerados tempranas y las variedades que tardan de 70 a 80 días son considerados tardías según (Quintero, 1977).

Color del repollo

Valor	Descripción
5GY7/6	
5GY5/8	
5GY7/4	

Tabla 35: resultado para la variable color del repollo.

COLOR DE LA HOJA	TRATAMIENTOS
d5GY7/6	GVS 29205, SALINAS 3018
5GY5/8	AEX 132-5090, PATAGONIA
5GY7/4	IMMA

Para saber el color de las variedades se utilizó un Munsell plant tissue color book, donde se obtuvo tres gamas de colores que se representa en la tabla.

La variedad SALINAS 3018 que resulto la mejor variedad adaptada presenta un color verde oscuro normal, teniendo coincidencia con (MÁRQUEZ, 2016) donde variedad SALINAS presentó un color verde oscuro en su proyecto de investigación. Con este resultado se puede decir que el color depende de la genética de cada variedad.

Forma del repollo

Tabla 36: resultado para la variable forma del repollo.

FORMA DEL REPOLLO	TRATAMIENTOS
4	SALINAS 3018
3	PATAGONIA, AEX 132-4090, IMMA
2	GVS 29205
1	NINGUNA

En el ensayo se obtuvieron tres formas diferentes del repollo y fueron calificados como se muestra en la tabla, la variedad SALINAS 3018 tuvo una forma rómbica ancha, mientras que la variedad testigo tuvo una forma circular, según (ARREAGA, 2004) en su proyecto de investigación indica que la forma del repollo se debe en sí a las características particulares de conformación de las hojas para la variedad salinas.

Solidez del repollo

Tabla 37: resultado para la variable solidez del repollo.

SOLIDEZ DEL REPOLLO	TRATAMIENTOS
5	GVS 29205, PATAGONIA
3	SALINAS 3018, AEX 132-4090
1	IMMA

Para la solides de repollo se tomaron en cuenta tres rangos, y fueron comparados cada una de las variedades obteniendo los resultados que se muestran en la tabla, donde las variedades GVS 29205 y PATAGONIA tuvieron un repollo muy sólido, Las variedades SALINAS 3018 y AEX 132-4090 tuvieron una solides intermedio, y la variedad IMMA tuvo un repollo suelto, es decir que no está calificado como comercial.

Una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida y es considerada apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobre madura. (AGRICOLA, 2013)

11. IMPACTOS

11.1 Impacto social

En el presente trabajo de investigación se muestra una alternativa para mejorar la calidad y producción de lechuga, 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.

11.2 Impacto ambiental

Es muy probable que la evaluación de adaptación de cinco 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.

12. CONCLUSIONES

Se evaluó las características agronómicas de cinco cultivares de lechuga en el barrio San Francisco de Collanas del cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi donde se determinó que al menos dos variedades alcanzaron un alto índice de adaptabilidad.

La mejor variedad que se adaptó a la zona de estudio fue SALINAS 3018 con mejores resultados alcanzados en las variables de estudio establecida, en comparación al testigo PATAGONIA.

13. RECOMENDACIONES

Se recomienda sembrar la variedad SALINAS 3018 en la zona de San Francisco de Collanas del cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, ya que fue la variedad que presentó mejores resultados, y mejores características agronómicas.

Se recomienda seguir investigando a la variedad SALINAS 3018 para obtener resultados más específicos en el manejo del cultivo, como sería las necesidades nutricionales, temperatura, humedad y un buen manejo de control de plagas y enfermedades.

14. BIBLIOGRAFIA

1. AGRICOLA, T. (2013). CALIDAD POSTCOSECHA EN LECHUGA ROMANA. OBTENIDO DE <https://www.tecnicoagricola.es/calidad-postcosecha-en-lechuga-romana/>
2. ALBERT. (2018). DETERMINACION Y CUANTIFICACION DE ANTOCIANINAS EN LECHUGA MORADA. OBTENIDO DE <https://es.essays.club/Otras/Temas-variados/Determinacion-y-cuantificacion-de-antocianinas-en-lechuga-186422.html>
3. ALBERTO, M. B. (2019). “EVALUACION DEL BIOSOL GENERADO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS, COMO BIOFERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA (LACTUCA SATIVA)”. CEVALLOS. OBTENIDO DE <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29476/1/Tesis-229%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20630.pdf>
4. ALEXANDER, C. D. (2021). EVALUACIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE LECHUGA EN PARÁMETROS AGRONOMICOS SIMILARES EN LA GRANJA SANTA INES. MACHALA.

5. ARREAGA, N. E. (2004). EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE LA LECHUGA, LACTUCA SATIVA L. BAJO CONDICIONES HIDROPÓNICAS EN PACHALÍ, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA. GUATEMALA. OBTENIDO DE http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2071.pdf
6. CAMACHO, J. G. (2015). EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO VARIEDADES DE LECHUGA (LACTUCA SATIVA L.) EN TRES CICLOS DE SIEMBRA CONSECUTIVOS, EN SAN MIGUEL DE LA TIGRA, SAN CARLOS, ALAJUELA, C.R. SAN CARLOS. OBTENIDO DE https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6469/evaluacion_agronomica_cinco_variedades_lechuga.pdf
7. EDA, M.-H. /. (2009). PRODUCCION DE LECHUGA. HONDURAS. OBTENIDO DE http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/72/EDA_Manual_Produccion_Lechuga_02_09.pdf?sequence=1
8. ESPARZA, E. J. (2013). EVALUACIÓN BIOAGRONÓMICA DE OCHO CULTIVARES DE LECHUGA ICEBERG (LACTUCA SATIVA L.), CON ABONOS ORGÁNICOS Y QUÍMICOS EN EL CANTÓN CHAMBO – PROVINCIA DE CHIMBORAZO. QUEVEDO. OBTENIDO DE <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/511/1/T-UTEQ-0052.pdf>
9. FINTRAC CDA (CENTRO DE DESARROLLO DE AGRONEGOCIOS). 2008. MANUAL DE PRODUCCIÓN DE LECHUGA. BOLETÍN TÉCNICO DE PRODUCCIÓN # 27. HONDURAS. PÁG. 6.
10. FUNDAGRO. 1991. ENSAYO DE ADAPTABILIDAD DE VARIEDADES DE LECHUGA A LAS CONDICIONES AMBIENTALES. EL SALVADOR. 195-196 P.
11. GARCÍA, M. 1976. SÚPER MANUAL AGRÍCOLA, MANUAL AGRÍCOLA. CA. EDIT. GUATEMALA. PÁGS. 112-116.
12. HAVERCORT, M. 1982. DISEÑO DE RIEGOS Y MANEJO DEL AGUA EN EL CAMPO. EDIT ÁNGEL.AGRO. COLOMBIA, BOGOTÁ. 130-132 P.
13. INFOAGRO. 2009. CULTIVO DE LECHUGA. EN LÍNEA. CONSULTADO 26 DE ABRIL DEL 2013. DISPONIBLE EN <http://www.infoagro.com/hortalizas/lactucasativa.htm>.
14. INFOAGRO. 2010. CULTIVO DE LECHUGA. EN LÍNEA. CONSULTADO: MIÉRCOLES 23 DE MAYO DEL 2010. DISPONIBLE EN <http://www.infoagro.com/lechuga>.
15. INFOAGRO. 2011. EL CULTIVO DE COLES Y LECHUGAS. EN LÍNEA. CONSULTADO: MIÉRCOLES 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2011. DISPONIBLE EN http://www.infoagro.com/hortalizas/coles_ylechugas.htm.
16. LECHUGA PATAGONIA - GOOGLE ZOEKEN. (2023). RIJK

17. LUNA, M. (2012). INFLUENCIA DE LOS FACTORES PRE Y POSTCOSECHA EN LA CALIDAD DE LA LECHUGA IV GAMA. UNIVERSIDAD DE MURCIA .
18. MAROTO, J.V. 1983. HORTICULTURA HERBÁCEA ESPECIAL. MADRID, ESPAÑA, MUNDPRENSA. P. 189-204.
19. MÁRQUEZ, Z. A. (2016). “EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS VARIEDADES DE LECHUGA (*LACTUCA SATIVA* L.) Y SU EFECTO A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE BIOESTIMULANTES”. GUAYAQUIL. OBTENIDO DE <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11161/1/Loor%20M%C3%A1rquez%20Zaida%20Annabel.pdf>
20. OYARZUM, P.; CHAMORRO, F.; CÓRDOVA, J. 2002. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES. IN. EL CULTIVO DEL EN EL ECUADOR. M. PUMISACHO; S. SHERWOOD. 1 ED. QUITO, EC. INIAP-CIP. 85-169 P.
21. PARSON, D. 1987. MANUALES PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA; CUCURBITÁCEA. MÉXICO, TRILLAS. 55 P.
22. QUINTERO, J. J. (1997). LA LECHUGA. OBTENIDO DE https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1977_10.pdf
23. QUINTERO, J. J. (2000). LA LECHUGA. QUITO.
24. SÁNCHEZ, G. A. (2019). “APLICACIÓN DE PAQUETES TECNOLÓGICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHUGA CRESPA DE HOJA (*LACTUCA SATIVA* L.). CEVALLOS.
25. TAMARO, D. 1976. MANUAL DE HORTICULTURA. TRAD. POR DR. ARTURO CABALLERO. BARCELONA, GUSTAVO GILI. 510 P.
26. TOAPANTA, C. D. (2013). “INTRODUCCIÓN DE CINCO VARIEDADES DE LECHUGA EN EL BARRIO SANTA FE DE LA PARROQUIA ATAHUALPA EN EL CANTÓN AMBATO”. AMBATO.
27. TURUSHINA, N. V. (2022). EVALUACIÓN DE LA ADAPTIBILIDAD DE CULTIVARES DE LECHUGA (*LACTUCA SATIVA* L.) EN EL CANTON PUJILI, PROVINCIA DE COTOPAXI. AMBATO. OBTENIDO DE <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36398>
28. WAAN. <https://www.google.com/search?q=lechuga+patagonia>

15. ANEXOS

Anexo 1: Aval del Traductor



CENTRO
DE IDIOMAS

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 CINCO CULTIVARES DE LECHUGA DE REPOLLO (*Lactuca sativa L.*) EN EL BARRIO SAN FRANCISCO DE COLLANAS, SALCEDO, COTOPAXI, 2022.”** presentado por: **Oscar Daniel Toapaxi Toapanta**, 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, febrero del 2023

Atentamente,



WILMER PATRICIO
COLLAGUAZO VEGA



MBA. Wilmer Patricio Collaguazo Vega
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 1722417571

Anexo 4: señalización de los bloques del ensayo



Anexo 5: siembra de lechuga para el proyecto de investigación



Anexo 6: riego en la parcela del ensayo



Anexo 7: rotulación de las repeticiones



Anexo 8: deshierbe y fertilización**Anexo 9: monitoreo de plagas y enfermedades**

Anexo 10: primera cosecha



Anexo 11: toma de datos después de la cosecha



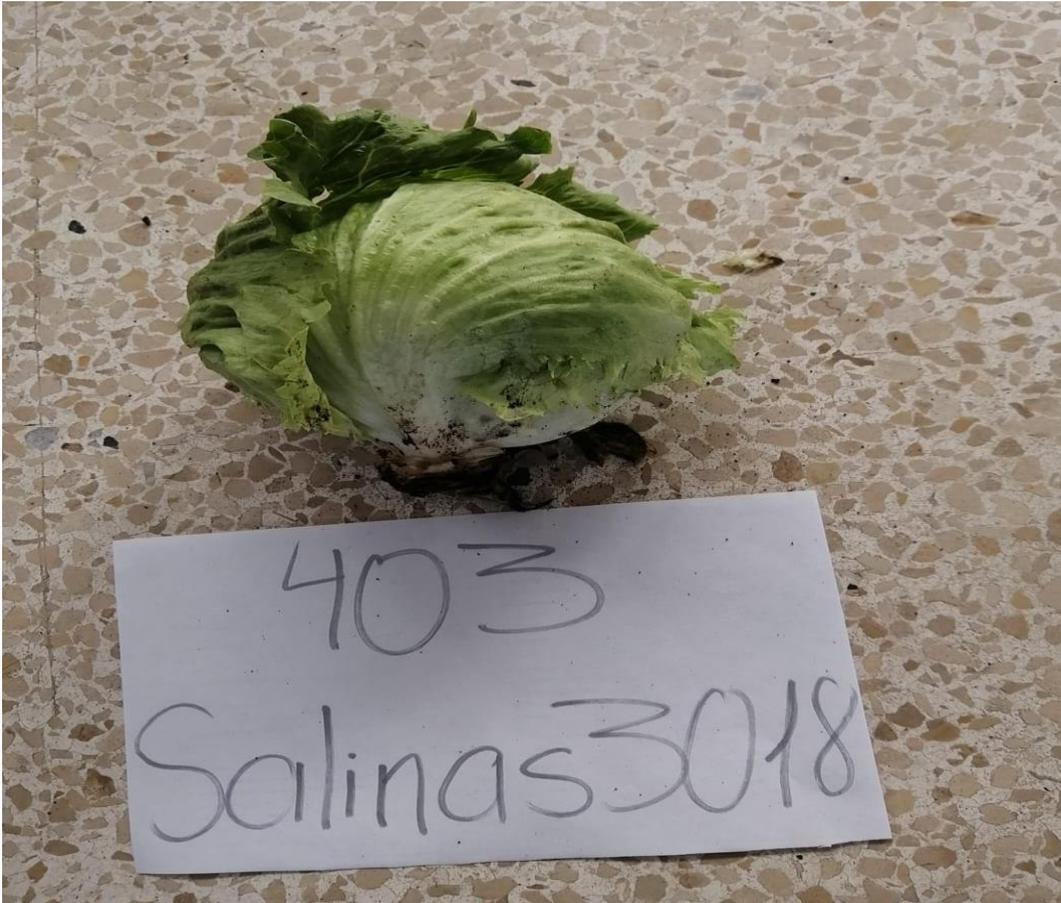
Anexo 12: segunda cosecha



Anexo 13: toma de datos después de la cosecha



Anexo 14: SALINAS 3018 la variedad con mejores resultados



Anexo 15: plántulas

