



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

Título:

“EVALUACIÓN DE SIETE CULTIVARES DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN EL BARRIO 20 DE DICIEMBRE, PUJILÍ, COTOPAXI 2023”

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

Autora:
Sangovalin Copara Liliana Giomayra

Tutora:
López Castillo Guadalupe de la Mercedes

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Liliana Giomayra Sangovalin Copara, con cédula de ciudadanía No. 0550255574, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Evaluación de siete cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) en el barrio 20 de Diciembre, Pujilí, Cotopaxi 2023”, siendo la Ingeniera Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Tutora 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, 16 de agosto del 2023

Liliana Giomayra Sangovalin Copara

Estudiante

C.C. 0550255574

Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.

Docente Tutora

C.C. 1801902907

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 **SANGOVALIN COPARA LILIANA GIOMAYRA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550255574** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Evaluación de siete cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) en el barrio 20 de Diciembre, Pujilí, Cotopaxi 2023”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutora: Ingeniera Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo

Tema: “Evaluación de siete cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) en el barrio 20 de Diciembre, Pujilí, Cotopaxi 2023”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días del mes de agosto del 2023.



Liliana Giomayra Sangovalin Copara

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE SIETE CULTIVARES DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN EL BARRIO 20 DE DICIEMBRE, PUJILÍ, COTOPAXI 2023” de Sangovalin Copara Liliana Giomayra, 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, 16 de agosto del 2023


Ing. Guadalupe de la Mercedes López Castillo, Mg.

DOCENTE TUTORA

CC: 1801902907

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Sangovalin Copara Liliana Giomayra, con el título del Proyecto de Investigación **“EVALUACIÓN DE SIETE CULTIVARES DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN EL BARRIO 20 DE DICIEMBRE, PUJILÍ, COTOPAXI 2023”**, 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, 16 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)

Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

CC: 0501883920



Lector 2

Ing. David Santiago Carrera Molina, Mg.

CC: 0502663180



Lector 3

Ing. Jorge Fabián Troya Sarzosa, Ph.D.

CC: 0501645568

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente, a docentes de la institución que me han ayudado en el transcurso de la carrera impartiendo sus conocimientos y experiencias.

Agradezco al Ingeniero Nelson Mazón y a la empresa “Semillas Capelo” por proporcionarme los cultivares de lechuga para mi proyecto de investigación. También quisiera expresar mi fraternal agradecimiento a mi tutora Ing. Mg. Guadalupe López., por permitirme trabajar bajo su dirección y orientación para culminar esta investigación.

Agradecimiento eterno a mi familia quienes han estado apoyándome incondicionalmente en este proceso, a mis amigos Carolina, Ibeth y David que me han apoyado en todo este proceso y me han brindado su amistad.

Gracias a todos por brindarme confianza, paciencia, motivación, amor y la amistad que me han brindado y acompañado a lo largo de mi carrera.

Liliana Giomayra Sangovalin Copara

DEDICATORIA

Todo este esfuerzo está dedicado mi madre Esther Copara, ella que me ayudó en las buenas y en las malas y lo sigue haciendo, además de haberme dado la vida, siempre confió en mí y nunca me abandonó en este proceso para formarme como profesional.

A mi hermano por darme apoyo moral y su amistad siempre.

Todo este esfuerzo no es solo mío también es de ustedes.

Lili

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE SIETE CULTIVARES DE LECHUGA (*Lactuca sativa*)
EN EL BARRIO 20 DE DICIEMBRE, PUJILÍ, COTOPAXI 2023”

AUTOR: Sangovalin Copara Liliana Giomayra

RESUMEN

La investigación se realizó con la finalidad de disminuir el monocultivo y así proporcionar información útil a los pequeños productores del sector, se evaluó la adaptabilidad de siete cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) en el barrio 20 de Diciembre, Pujilí, Cotopaxi. Se realizó un DBCA (Diseño de Bloques Completamente al Azar), compuesto de 3 repeticiones y 7 tratamientos incluidos los testigos, siendo un total de 21 unidades experimentales, los cultivares en estudio fueron: AEX 132-4090, Imma, Salinas 3016, GVS29205, Salinas 3018, Patagonia, Waltz, los resultados en porcentaje de prendimiento (98,89%), altura de la planta que se tomó durante los días: 15 días (3,04 cm), 30 días (6,59 cm), 45 días (11,5 cm), 60 días (16,5 cm), formación de la roseta (21,33 días), formación del repollo (51,67 días), pigmentación antocianina en la hoja en la escala (5) ausente, nervio principal de la hoja en la escala (3) intermedio, textura de hoja en la escala (5) crujiente, forma de hoja en la escala (4) rómbica ancha, tolerancia a plagas y enfermedades en la escala (5) sin síntomas, color del repollo en la escala (5) verde claro, forma del repollo en la escala (5) redonda, solidez del repollo en la escala (5) muy sólido, cosecha (70 días), diámetro ecuatorial del repollo (108,35mm), peso del repollo (456,13 g) y rendimiento (234 kg/ha) estos resultados se presentaron en el cultivar AEX132-4090, el mismo que se adaptó a las condiciones del Barrio 20 de Diciembre, cantón Pujilí.

Palabras clave: cultivar, monocultivo, adaptabilidad

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EVALUATION OF SEVEN LETTUCE CULTIVARS (*Lactuca sativa*) IN THE NEIGHBORHOOD 20 DE DICIEMBRE, PUJILÍ, COTOPAXI 2023"

AUTHOR: Sangovalin Copara Liliana Giomayra

ABSTRACT

The research was carried out in order to reduce monoculture and thus provide useful information to small producers in the sector, the adaptability of seven lettuce cultivars (*Lactuca sativa*) in the 20 de Diciembre neighborhood, Pujilí, Cotopaxi, was evaluated. A DBCA (Completely Random Block Design) was carried out, consisting of 3 repetitions and 7 treatments including the controls, with a total of 21 experimental units, the cultivars under study were: AEX 132-4690, Imma, Salinas 3016, GVS29205, Salinas 3018, Patagonia, Waltz, the results in percentage of taking (98,89%), height of the plant that was taken during the days: 15 days (3,04 cm), 30 days (6,59 cm), 45 days (11,5 cm), 60 days (16,5 cm), rosette formation (21,33 days), cabbage formation (51,67 days), leaf anthocyanin coloration on scale (5) absent, major leaf vein at scale (3) intermediate, leaf texture at scale (5) crisp, leaf shape at scale (4) broad rhombic, pest and disease tolerance at scale (5) no symptoms, cabbage color on scale (5) light green, cabbage shape on scale (5) round, cabbage solidity on scale (5) very solid, harvest (70 days), cabbage equatorial diameter (108,35mm), cabbage weight (456,13gr) and yield (2340kg/ha) these results were presented in the cultivar AEX132-4090, the same one that adapted to the conditions of Barrio 20 de Diciembre, Pujilí canton.

Keywords: cultivar, monoculture, adaptability.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
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. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	2
5. OBJETIVOS:.....	3
5.1. General	3
5.2. Específicos.....	3
6. ACTIVIDADES Y TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS.	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Origen de la lechuga.....	5
7.2. Taxonomía.....	5
7.3. Morfología.....	6
7.3.1. Raíz.....	6
7.3.2. Hojas.....	6
7.3.3. Flores	6
7.3.4. Tallo.....	6

7.3.5. Semillas	6
7.4. Requerimientos y manejo del cultivo de lechuga.....	6
7.4.1. Temperatura óptima para el cultivo de lechuga.....	7
7.4.2. Clima	7
7.4.3 Suelo	7
7.5. Valor nutricional de la lechuga.....	7
7.6. Etapa fenológica de la lechuga	8
7.6. Manejo del cultivo	9
7.6.1.Siembra.....	9
7.6.2. Plantación	9
7.6.3. Fertilización y abonado	9
7.6.4. Absorción de nutrientes por la lechuga	9
7.7. Variedades o ecotipos de la lechuga.....	10
7.8. Enfermedades en la lechuga	13
7.9. Plagas de la lechuga.....	15
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	16
8.1. Hipótesis nula	16
8.2. Hipótesis alternativa	16
8.3. Operación de variables	16
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	17
9.1. Tipo de investigación.....	17
9.1.1. Cuantitativa.....	17
9.2. Tipo de método.....	17
9.1.2. Experimental.....	17
9.2.1. Deductivo	17
9.3. Técnica de la investigación.....	17
9.3.1. De campo.....	17

9.3.2. Bibliográfica	17
9.4. Materiales	18
9.4.1 Material experimental.....	18
9.4.2. Materiales en campo.....	18
9.4.3. Materiales de oficina	18
9.4.4. Materiales del experimento	18
9.5. Características del lugar.....	18
9.5.1. Ubicación geográfica.....	19
9.6. Características del suelo	19
9.7. Condiciones meteorológicas.....	19
9.8. Diseño experimental	20
9.9. Variables en estudio	20
9.9.1. Porcentaje de prendimiento	20
9.9.2. Altura de la planta	21
9.9.3. Días a la aparición de la roseta (inicio de la formación del repollo).....	21
9.9.4. Días a la aparición del repollo	21
9.9.5. Días a la cosecha.....	21
9.9.6. Solidez del repollo en postcosecha.....	21
9.9.7. Forma del repollo.	21
9.9.8. Pigmentación antocianina de la hoja.	22
9.9.9. Color del repollo.....	22
9.9.10. Nervio principal de la hoja	22
9.9.11. Textura de la hoja	23
9.9.12. Forma de la hoja	23
9.9.13. Tolerancia a enfermedades	24
9.9.14. Diámetro ecuatorial del repollo	24
9.9.15. Peso del repollo	24

9.9.16. Rendimiento	24
9.10. Manejo del proyecto	24
9.10.1. Preparación del terreno	24
9.10.2. Abonadura orgánica.....	25
9.10.3. Diseño de las parcelas	25
9.10.4. Realización de surcos	25
9.10.5. Trasplante	25
9.10.6. Control de arvenses	25
9.10.7. Riegos	25
9.10.8. Fertilización.....	25
9.10.9. Control fitosanitario.....	25
9.10.10. Cosecha.....	26
9.10.11. Postcosecha.....	26
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
10.1. Porcentaje de prendimiento	26
10.2. Altura de la planta a los 15 días después del trasplante.....	27
10.3. Altura a los 30, 45, 60 días después del trasplante.....	29
10.4. Días a la formación de la roseta.....	31
10.5. Días a la formación del repollo.....	32
10.6. Días a la cosecha.....	33
10.7. Forma del repollo.	35
10.8. Solidez del repollo.....	36
10.9. Pigmentación antocianina de la hoja.	38
10.10. Color del repollo.....	38
10.11. Nervio principal de la hoja.	39
10.12. Textura de la hoja.	41
10.13. Forma de la hoja.	42

10.14. Tolerancia a plagas y enfermedades.....	43
10.15. Diámetro ecuatorial del repollo.....	45
10.19. Peso del repollo.....	46
10.19. Rendimiento.....	48
11. IMPACTOS.....	49
11.1. Impacto social.....	49
11.2. Impacto ambiental.....	49
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
12.1. Conclusiones.....	49
12.2. Recomendaciones.....	50
13. BIBLIOGRAFÍA.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	4
Tabla 2: Taxonomía de la Lechuga	5
Tabla 3: Valor nutricional de la Lechuga.	7
Tabla 4: Enfermedades de la Lechuga	13
Tabla 5: Operación de variables.....	16
Tabla 6: Cultivares de lechuga	18
Tabla 7: Condiciones meteorológicas (Cantón Pujilí).....	19
Tabla 8: Esquema del ADEVA.	20
Tabla 9: Factores en estudio	20
Tabla 10: Escala (Solidez del repollo).	21
Tabla 11: Escala (Forma del repollo).	22
Tabla 12: Escala (pigmentación antocianina de la hoja).	22
Tabla 13: Escala (Color del repollo).	22
Tabla 14: Escala (Nervio principal de la hoja).	23
Tabla 15: Escala (Textura de la hoja).	23
Tabla 16: Escala (Forma de la hoja).	23
Tabla 17: Escala (Tolerancia a enfermedades).....	24
Tabla 18: ADEVA para el porcentaje de prendimiento.	26
Tabla 19: Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de prendimiento.	26
Tabla 20: ADEVA para la variable de altura (15días).	27
Tabla 21: Prueba de Tukey al 5% en la variable altura (15 días).....	28
Tabla 22: ADEVA para la variable de altura (30 días, 45 días, 60 días).	29
Tabla 23: Prueba de Tukey al 5% para la variable altura (45 días, 60 días).	29
Tabla 24: ADEVA para la variable días a la formación de la roseta.	31
Tabla 25: Medias matemáticas en la variable días a la formación de la roseta.....	31
Tabla 26: ADEVA para la variable días a la aparición del repollo.	32
Tabla 27: Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la aparición del repollo.....	32
Tabla 28: ADEVA para la variable días a la cosecha.	33
Tabla 29: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable días cosecha.	34
Tabla 30: ADEVA para la variable forma del repollo.	35
Tabla 31: Medias matemáticas para la variable forma del repollo.....	35

Tabla 32: ADEVA para la variable solidez del repollo.....	36
Tabla 33: Medias matemáticas para la variable solidez del repollo.....	37
Tabla 34: Resultados para la variable Pigmentación antocianina de la hoja.....	38
Tabla 35: ADEVA para la variable color del repollo.....	38
Tabla 36: Medias matemáticas para la variable color de repollo.	38
Tabla 37: ADEVA para la variable nervio principal de la hoja.	39
Tabla 38: Medias matemáticas para la variable nervio principal de la hoja.	40
Tabla 39: ADEVA para la variable textura de la hoja.....	41
Tabla 40: Medias matemáticas para la variable textura de la hoja.....	41
Tabla 41: ADEVA para la variable forma de la hoja.	42
Tabla 42: Medias matemáticas para la variable forma de la hoja.	42
Tabla 43: ADEVA para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.	43
Tabla 44: Medias matemáticas para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.	44
Tabla 45: ADEVA para la variable diámetro ecuatorial del repollo.....	45
Tabla 46: Prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro ecuatorial del repollo.....	45
Tabla 47: ADEVA para la variable peso del repollo.....	46
Tabla 48: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso del repollo.....	47
Tabla 49: Rendimiento (Costo beneficio).	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Medias para los tratamientos en la variable porcentaje de prendimiento.	27
Gráfico 2: Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de planta en los días 15.	28
Gráfico 3: Prueba de Tukey al 5% en la variable altura en los días 45 y 60.	30
Gráfico 4: Medias para la variable días a la formación de la roseta.	31
Gráfico 5: Medias para los tratamientos de la variable días a la aparición del repollo.	33
Gráfico 6: Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha.	34
Gráfico 7: Medias para la variable de forma del repollo.	36
Gráfico 8: Medias para la variable solidez del repollo.	37
Gráfico 9: Medias matemáticas para la variable color de repollo.	39
Gráfico 10: Medias para variable nervio principal de la hoja.	40
Gráfico 11: Medias para la variable textura de la hoja.	41
Gráfico 12: Medias para la variable forma de la hoja.	43
Gráfico 13: Medias para variable tolerancia a plagas y enfermedades	44
Gráfico 14: Medias para los tratamientos de la variable diámetro ecuatorial del repollo.	46

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Fenología de la lechuga.	8
Imagen 2: Ubicación geográfica de la zona de estudio.	19

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“EVALUACIÓN DE SIETE CULTIVARES DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN EL BARRIO 20 DE DICIEMBRE, PUJILI, COTOPAXI, 2023”

Fecha de inicio:

Abril 2023

Fecha de finalización:

Agosto 2023

Lugar de ejecución:

Barrio 20 de Diciembre - Parroquia Pujilí– Cantón Pujilí – Provincia Cotopaxi – Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Agronomía

Equipo de Trabajo:

Tutora: Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo, Mg.

Lectores:

Ing. Francisco Chancusig, Mg.

Ing. David Carrera, Mg.

Ing. Jorge Fabián Troya, Ph.D.

Coordinador del Proyecto:

Nombres: Liliana Giomayra Sangovalin Copara

Número telefónico: 0987126583

Correo electrónico: liliana.sangovalin5574@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura, silvicultura y pesca - producción agropecuaria.

Línea de investigación:

Desarrollo soberanía y seguridad alimentaria

Línea de vinculación de la carrera:

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El monocultivo se encuentra presente a nivel mundial, en algunos países la severidad es muy alta y esto se debe a gran parte a las actividades humanas insostenibles como el uso excesivo de pesticidas.

Ecuador no se encuentra libre, el monocultivo está presente en las tres regiones, aunque sus porcentajes varían en la región Costa (64.3%), región Sierra (24,3%) y en la región Amazónica (11,33%), estos van en aumento; en Cotopaxi, existe el monocultivo del maíz con el (24.10%), pasto (24,04%) y existe un porcentaje muy bajo en el cultivo de hortalizas y este enfocado solo en el brócoli con un (68%).

Por ello, esta investigación tiene como objetivo evaluar la adaptación de siete cultivares de lechuga en el barrio 20 de diciembre, con el fin de identificar aquellos con mejor rendimiento y calidad, y así minimizar el monocultivo en esta zona para contribuir al desarrollo de una producción local más eficiente y rentable. Asimismo, se busca generar información valiosa para los productores y técnicos agrícolas que trabajan en la zona, con miras a mejorar las prácticas de manejo y optimizar los resultados del cultivo.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

Son los 30 pequeños agricultores del barrio 20 de diciembre, del cantón Pujilí, ya que la investigación aporta resultados de interés en el ámbito económico y social, contribuyendo al conocimiento para futuras investigaciones.

3.2. Beneficiarios indirectos

Beneficiarios indirectos la Universidad Técnica de Cotopaxi, y la Carrera de Ingeniería Agronómica (392) a través del proyecto de Granos Andinos e integrantes de la empresa de Semillas Capelo en el ámbito académico y bibliográfico, para futuras investigaciones.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Según Rodríguez J. (2022), plantea que los monocultivos implican una homogenización del paisaje que suponen: pérdida de biodiversidad, destrucción biológica y especialización productiva.

Los efectos del monocultivo afectan a los recursos naturales y no renovables como los suelos según Terán (2016), el aumento creciente de la mineralización de la materia orgánica del suelo resultante del cultivo continuo puede acarrear, a corto plazo, incrementos de rendimiento, pero a largo plazo, la vida y la estructura resultan perjudicadas, además la labranza profunda daña la población de lombrices de tierra y otros organismos, reduce la humedad, la cantidad y disponibilidad de sus alimentos. Otras prácticas inadecuadas de manejo de la tierra tal como el uso de ciertos pesticidas, Incluso ECOPAR (2014), menciona que hay mayor demanda de agroquímicos debido al agotamiento del suelo existen pérdida de productos o cultivos (biodiversidad) resistentes a la variabilidad climática.

La extensión de tierra agrícola en el Ecuador se clasifica de acuerdo al uso del suelo y ocupa 26,079,00 destinadas a un conjunto de cultivos permanentes (28,17%), pasto (38,85%), montes y bosques (30,10%), pasto natural (17,92%), cultivos transitorios como las tierras en barbecho (15,06%) y páramos (5,11%), (ESPAC, 2020).

De esta manera se muestran que el (13%) de los hogares de la región Sierra cultivan pastos, el (7,54%) de los hogares ubicados en la región Sierra cultivan brócoli, mientras que en los hogares de la región Costa y Amazonía no se cultiva brócoli, por último el cultivo de papa se produce fundamentalmente en la Sierra (34% de los hogares), (Valencia, 2022).

En la provincia de Cotopaxi existe el monocultivo dado que existen superficies grandes de cultivos como el maíz con el 24,10%, pasto 24,04% y existe un porcentaje muy bajo en el cultivo de hortalizas y este enfocado solo en el brócoli con un (68%) (GADP, 2018).

En el cantón Pujilí también existe el monocultivo de cultivos como el maíz (5,8%) y papa (2,6%), (PDOT, 2015).

Específicamente en el barrio 20 de diciembre no existe cultivos de hortalizas y solo se realiza el monocultivo de pastos y maíz.

5. OBJETIVOS:

5.1. General

Evaluar la adaptabilidad de siete cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) en el barrio 20 de Diciembre, Pujilí, Cotopaxi.

5.2. Específicos

- Determinar las características agronómicas de los siete cultivares de lechuga.
- Identificar el mejor cultivar adaptado a la zona de estudio.

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

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

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Determinar las características agronómicas de los siete cultivares de lechuga.	<p>Reconocimiento de la zona de estudio.</p> <p>Elaborar el diseño de la parcela.</p> <p>Trasplantar los siete cultivares de lechuga.</p> <p>Recolectar datos cada 15 días desde la siembra.</p>	<p>Implementación de la parcela con los siete cultivares de lechuga.</p> <p>Preparación de la parcela con los siete cultivares de lechuga.</p> <p>Registro de datos por parcela.</p>	Libreta de campo y fotografías.
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Identificar el mejor cultivar adaptado a la zona de estudio.	Recolectar datos de porcentaje de prendimiento, altura, días a la aparición de la roseta, días a la aparición del repollo, compactación del repollo, incidencia y severidad.	<p>Datos en Excel de las variables cualitativas y cuantitativas de cada repetición.</p> <p>Obtención de la mejor variedad que se adaptó a la zona de estudio.</p>	<p>Libreta de campo y fotografías.</p> <p>Tablas realizadas en Excel para comparar los resultados</p>

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Origen de la lechuga

El origen de la lechuga es bastante antiguo; mientras que otros la sitúan en las regiones templadas, además esta hortaliza existe en pinturas que representan a las tumbas egipcias que data del año 4 500 antes de Cristo (Valadez, 1 997).

El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2 500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI (Science, 2 022).

En Italia, su cultivo se ha ido expandiendo en los distintos períodos del año y en diferentes entornos; es una planta anual que, al parecer, tiene sus orígenes en el sur de Europa y se expandió al resto del continente durante la época romana, en los meses de invierno se exporta ampliamente a los países del norte de Europa, por lo tanto, se consumía hace ya 2000 años y también era utilizada como planta medicinal en Egipto, Roma, Persia y otros lugares. (Ecosostenible, 2 022).

7.2. Taxonomía

La lechuga pertenece a la familia Compositae también conocidas como Asteráceae. La lechuga presenta una gran diversidad a nivel mundial, dado principalmente por los diferentes tipos de hojas, por los colores y hábitos de crecimiento de las plantas (Saavedra, 2 017).

Tabla 2: Taxonomía de la Lechuga

Reino	Plantae
División	Macrophyllophita
Clase	Paenopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Tribu	Lactuceae
Género	Lactuca
Especie	Sativa
Nombre científico	Lactuca sativa
Nombre común	Lechuga

Fuente: (Blogspot, 2 011)

7.3. Morfología

7.3.1. Raíz

El sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea por lo que es muy sensible a la falta de humedad y no soporta un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve y esta presenta una raíz principal pivotante, corta, puede llegar a penetrar hasta 25 a 30 cm de profundidad, con pequeñas ramificaciones; crece muy rápido y varía según el lugar en el que se cultive, con abundante látex, tiene numerosas raíces laterales de absorción, las cuales se desarrollan en la capa superficial del suelo con una profundidad de 5 a 30cm, (Chiroque & Roislen, 2 019).

7.3.2. Hojas

Tienen sus hojas más largas que anchas, la nervadura principal llega hasta el ápice y sus formas son lanceoladas, oblongas o redondas. El borde de los limbos es liso, lobulado, ondulado, aserrado o dentado, lo cual depende de la variedad (Chiroque & Roislen, 2 019).

7.3.3. Flores

La floración de la lechuga es paulatina y por lo general se auto poliniza, una pequeña flor se abre un día y después se cierra. En la misma planta, muy cerca se abre otra flor al siguiente día, y así sucesivamente. Las flores están agrupadas en capítulos dispuestos en racimos o corimbos, compuestos por 10 a 25 floretes con receptáculo plano, rodeado por brácteas imbricadas (Chiroque & Roislen, 2 019).

7.3.4. 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 (Ruiz, 2 022).

7.3.5. Semillas

Delgadas, de 4-5 mm de diámetro, generalmente de color blanco cremoso, pero también pueden ser marrones y granate, según la variedad (Ruiz, 2 022).

7.4. Requerimientos y manejo del cultivo de lechuga

El cultivo de lechuga en el Ecuador se lo realiza en lugares en donde se cuenta con una precipitación de 400 - 600 mm durante el ciclo del cultivo, 12 horas diarias de luz y una temperatura que va entre 12 y 18°C (Alemán et al., 2 018).

7.4.1. Temperatura óptima para el cultivo de lechuga

El rango óptimo de temperaturas es de entre -6° C y +60° C. La germinación requiere entre 18° C y 20° C y durante el crecimiento de la planta entre 14° C y 18° C por el día y entre 5° C y 8° C durante la noche, durante la formación del cogollo, el cultivo de lechuga exige temperaturas de unos 12° C por el día y por la noche, de 3° C a 5° C (Traxco, 2 021).

7.4.2. Clima

Menciona, Sanchez (2 018), que la planta de lechuga presenta un buen crecimiento en climas templado fresco, con temperaturas promedios mensuales comprendidas entre los 13 y 18°, pero también, Fontalvo (2 021), dice que prefiere el clima templado fresco, con sol directo en invierno e indirecto en verano.

7.4.3 Suelo

Fontalvo (2 021), menciona que el cultivo prospera en suelos húmedos, blandos y ricos en composta y materia orgánica pero según Sanchez (2 018), también dice el cultivo de lechuga se desarrolla mejor cuando el suelo presenta una fertilidad elevada, que se consigue con altos contenidos de materia orgánica. Además, debe existir un buen drenaje y alta capacidad de retención de humedad. La acidez debe ser neutra o los valores de pH más adecuados son aquellos comprendidos entre 6,0 y 7,5.

7.5. Valor nutricional de la lechuga

Según Vallejo & Estrada (2 004), mencionan que el valor nutricional de la lechuga se manifiesta de la siguiente manera:

Tabla 3: *Valor nutricional de la Lechuga.*

Composición química	
Agua (%)	95
Calorías (%)	16
Proteínas (%)	8,9
Grasas (g)	0,10
Carbohidratos	2,9
Calcio (mg)	20
Fósforo (mg)	22
Hierro (mg)	0,50

7.6. Etapa fenológica de la lechuga

El crecimiento de la lechuga puede ser dividido en cuatro etapas a lo largo de su ciclo: plántula, roseta, encabezamiento (no en todos los tipos) y reproductivo como se muestra en la imagen, (Saavedra, 2 017).

Imagen 1: Fenología de la lechuga



a) Plántula

b) Roseta

c) Encabezamiento

d) Reproductivo

La plántula continúa generando hojas verdaderas, siendo cada hoja nueva más ancha que la precedente. Estas hojas son producidas en un tallo corto y forman una roseta plana. La planta continúa formando hojas de esta forma, pero su estructura varía según el tipo de lechuga, (Saavedra, 2 017).

Según Agromatica (2 018), menciona que podemos distinguir distintas fases fenológicas en la lechuga:

Fase inicial: corresponde a la germinación de la lechuga y las primeras etapas vegetativas, normalmente esta etapa suele suceder en el semillero, menciona, que esta etapa dura de 3 a 4 semanas (Romero, 2 015).

Fase de desarrollo: etapa que abarca desde que realizamos el trasplante (después de semillero) hasta que se forma la roseta de la lechuga su duración es de 3 a 4 semanas (Romero, 2 015).

Fase de encabezamiento: cuando tenemos la roseta de la lechuga hasta que se forma un cogollo completo su duración es de 2 a 3 semanas (Romero, 2 015).

Fase de reproducción: una etapa donde termina, el acogollado y empieza el espigado o formación del tallo floral, desde el punto de vista agronómico, esta fase no es muy necesaria ya sea el caso que queramos aprovechar las semillas y así tener en almacenamiento, esa planta no será utilizada para comer. La lechuga irá creciendo verticalmente y después de 3 meses aproximadamente, comenzará a florecer, (Flores, 2 022).

7.6. Manejo del cultivo

7.6.1. Siembra

La lechuga es una hortaliza típicamente de trasplante, aunque también puede sembrarse en forma directa (Martínez P. Z., 2 008).

7.6.2. Plantación

Los distanciamientos de siembra dependen del clima, condiciones del suelo y de la variedad. La densidad entre plantas varía de 40.000 hasta 120.000 por hectárea. La distancia entre hileras depende principalmente del cultivar siendo los más aptos los espacios de 0,80 a 1.00 m a tres bolillos a 0,30 m entre plantas doble hilera (Rodriguez & Santana, 2 011).

7.6.3. Fertilización y abonado

Agromatica (2 018), expresa que el cultivo y abonado de la lechuga está determinado por el clima. Como existen distintas variedades, cada una se adapta a distintos ciclos en función del calor o frío que haga, para las variedades de ciclo corto, dicha fase dura entre 50 y 70 días en verano y 80 a 90 días en primavera, para variedades de ciclo largo, es decir, aquellas que se cultivan en los meses fríos, el cultivo de la lechuga puede durar 100 y 120 días en invierno.

7.6.4. Absorción de nutrientes por la lechuga

Agromatica (2 018), menciona que no todos los nutrientes que necesita un ciclo de lechuga se los tenemos que aportar al suelo, otros los puede obtener directamente del suelo o del aporte inicial de materia orgánica.

Comportamiento de cada elemento y su absorción en el abonado de la lechuga:

Nitrógeno

De todo el nitrógeno disponible en el suelo, la mayor parte lo aporta la materia orgánica en su mineralización, la planta absorbe nitrógeno desde el momento de trasplante, teniendo una asimilación ascendente hasta la fase de recolección, dependiendo del riego que se de o de la lluvia (Agromatica, 2 018)

Fósforo

Es utilizado en cantidades abundantes en la fase de enraizamiento y germinación de semillas, ya que favorece la acumulación de reservas, cuando la planta se encuentra en situación de estrés (frío, agua fría, etc.), la planta absorbe buena cantidad de fósforo que ha de estar en condiciones

disponibles para facilitar el aumento de tamaño, sin embargo, en el caso general de la lechuga, su consumo es reducido y las cantidades aportadas no debe ser muy altas (Agromatica, 2 018).

Potasio

Es, sin duda, el nutriente más consumido por la planta, por encima del nitrógeno. Su consumo está entre los 150 kg/ha de potasio en variedades menos vigorosas y 200 kg/ha de potasio en las más vigorosas y grandes (Agromatica, 2 018).

Calcio

El calcio es otro elemento vital para el desarrollo de la lechuga. Su carencia invita a la aparición de tip burn o quemaduras en los bordes, hay que saber que el agua puede aportar mucha cantidad de calcio y otros elementos, pero también con la regla de absorción, por lo que si el calcio no se encuentra al menos al doble de la concentración del magnesio no se absorberá, el calcio se absorbe en forma de catión Ca^{2+} y en el mercado podemos encontrar distintas formas de aportar este elemento. La más conocida, sin duda, el nitrato cálcico (Agromatica, 2 018).

Magnesio

El magnesio, al igual que el calcio, también se absorbe en forma iónica, Mg^{2+} . Es un elemento muy móvil en la planta, pero compite con otros cationes como el calcio, el potasio o el sodio, es normal que cuando se aportan grandes cantidades de potasio buscando la maduración de un cultivo, los niveles de calcio bajen subitamente (Agromatica, 2 018).

7.7. Variedades o ecotipos de la lechuga

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 si. Sin embargo es posible dividir los distintas variedades en lechugas de cabeza, lechugas tipo mantequilla, lechugas romanas y lechugas sin cabeza (Křístková et al., 2 008).

Lechugas de cabeza o Crisp Head

En este grupo se encuentran las lechugas conocidas como Batavia e Iceberg, que se caracterizan por presentar cabeza cerrada y mayor resistencia al daño mecánico. En su interior, las hojas forman un cogollo apretado o cabeza firme, las hojas exteriores son abiertas, gruesas, crujientes, con bordes rizados y sirven de envoltura y protección al cogollo, la calidad en cuanto a tamaño, peso, color y textura de las hojas, (Martínez B. , 2 019).

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, (Fontalvo, 2 021).

Coolguard

Es una variedad resistente con una cabeza grande y un peso entre 900 gramos y 1100 gramos. Tiene una cabeza redonda, fuerte, planta grande y vigorosa con óptima sanidad foliar, hojas grandes, envolventes de muy buena cobertura y coloración verde clara. 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 (Sepúlveda, 2 017).

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, (Valencia, 2 022).

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, (Křístková et al., 2 008)

Winter Haven

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, con hoja de formas oblongas con bordes enteros, limbos de ondulado a aserrado y nervio central ancho. Altura de follaje de 20 a 25 cm (Aragón, 2 018).

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, (Cajamar, 2 013).

Badger

La lechuga tipo Batavia es de alta calidad y gran sabor, perfecta para los inviernos y veranos colombianos, tipo de lechuga que más dura y tiene un color más blanquecino que las demás. Su textura es crujiente, el tamaño puede 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, (Camacho & Vásquez, 2 015).

Lechugas tipo mantequilla o Butter Head

Tienen la cabeza cerrada o semiabierta, aveces no muy 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, 2 008).

De las variedades de lechuga de tipo mantequilla se mencionan:

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 1 000 semillas, (Lucero, 2012).

Elisa

Lechuga verde lisa, una planta grande y compacta con hojas de color verde claro. Uniformidad de campo y alto rendimiento, plantas grandes, moderado cierre de cabeza y excelente formación de hombro, 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, (Jiménez, 2 012).

White Boston

La lechuga blanca lisa se adapta a climas entre 1 800 y 2 600 metros sobre el nivel del mar. Planta de tamaño medio con cogollo no muy compacto, de color verde claro. Hay que manipularlo con cuidado ya que se puede rayar, cosecha 75 a 90 días después del trasplante, (Terán, 2 016).

Lechugas cos o Romanas

Sus hojas son alargadas con un margen entero y un nervio central ancho. Estos forman un cogollo ligeramente apretado. El color característico de las hojas es verde oscuro, pero también existen variedades de color rojo oscuro (Mou & Ryder, 2 004).

Dentro de las lechugas romanas se incluyen las variantes:

Parris island cos

Sus tallos son cilíndricos, ramificados, cortos e imperceptibles, las hojas tienen forma de roseta, erectas, con una cabeza bien definida, semirizada, de color verde, cuyo tamaño oscila entre 20 y 25 cm. Un gramo de semillas de este material puede contener de 900 a 1 000 semillas, (Rodríguez & Santana, 2 011).

7.8. Enfermedades en la lechuga

Se señalan las principales enfermedades causadas por hongos y virus en el cultivo de lechuga, tanto al aire libre como en invernadero.

Tabla 4: *Enfermedades de la Lechuga*

Enfermedades de la lechuga	
Pudrición gris	Agente causal: <i>Botrytis cinérea</i>
Síntomas	Características
Lesiones acuosas aparecen en las hojas o en la base del tallo	Es capaz de infectar a las plantas en cualquier estado de desarrollo del cultivo.
Control	

Control Cultural	Reducir la humedad en los cultivos, evitar o reducir el riego que moje el follaje.		
	Ventilación adecuada de los cultivos, dando mayor espaciamento entre hileras.		
Control químico	Aplicación de fungicidas antes del monitoreo, respetando los tiempos de carencia de los productos. Entre los ingredientes activos autorizados para lechuga se encuentran:		
	Boscalid	Clorotalonil	Iprodione
Mildiu		Agente causal: <i>Bremia lactucae</i>	
Síntomas		Características	
Manchas cloróticas limitadas por nervaduras principales en la superficie de las hojas que luego avanzan a café y secan el follaje.		Se puede presentar en plantas pequeñas en almaciguera como también en cualquier estado del cultivo	
		presenta con más frecuencia en cultivos de otoño-invierno, cuando la humedad y la temperatura son más favorables para el desarrollo del patógeno.	
Control			
Control Cultural	Eliminar restos de cultivos de lechugas afectados tan pronto como observen para bajar la carga de inóculo.		
Control químico	La aplicación de fungicidas deberá comenzar en el almácigo y continuar en tanto las condiciones ambientales sean las adecuadas para el desarrollo de la enfermedad.		
	Metalaxyl	Azoxystrobin	Mancozeb
Oídio, moho polvoriento		Agente causal: <i>Erysiphe cichoracearum</i>	
Síntomas		Características	
Manchas pulverulentas compuestas por micelio de color blanquecino que puede cubrir en ambas caras de las hojas.		Se presenta con más frecuencia en cultivos con alta humedad y temperatura.	
Control			

Control Cultural	Eliminar restos de cultivos de lechugas y malezas afectadas tan pronto como se observen síntomas, para bajar la carga de inóculo. Mantener los cultivos lo más ventilados posible.		
Control químico	Se recomienda realizar aplicaciones preventivas de azufre y curativas con fungicidas autorizados como:		
	Azoxytobin	Difenoconazole	Tebuconazole

Fuente: (Saavedra, 2 017)

7.9. Plagas de la lechuga

Según Estay (2 017), las especies de insectos que son económicamente importantes en los cultivos de lechugas pertenecen fundamentalmente a cuatro órdenes:

- Hemiptera.
- Lepidoptera.
- Diptera.
- Thysanoptera.

Los insectos pueden ser controlados por uso de solamente insecticidas o por uso de planes de manejo Integrado de Plagas (MIP). Estos planes de manejo incluyen:

- Uso de variedades resistentes.
- Cultivos trampa.
- Ajuste de fecha de plantación.
- Eliminación de vegetación hospedera alternativa.
- Monitoreo constante de campo.
- Rotación de cultivo.

Pulgones o áfidos

Hay en el país tres especies de pulgones que atacan a los cultivos de lechugas:

- *Myzus persicae* Sulzer (Pulgón Verde del Duraznero).
- *Nasonovia ribisnigri* Mosley (Pulgón de la Lechuga).
- *Pemphigus bursarius* (L.).

Los pulgones, en general, colonizan las hojas de la lechuga. Tienen dos estados de acuerdo con la presencia (alados) o ausencia de alas (ápteros). Transmiten virus y adquieren rápida

resistencia a insecticidas por su capacidad de no solo reproducirse en forma sexual, sino también por partenogénesis. (Estay, 2 017).

Trips

Estas ninfas se ubican en el envés de las hojas y en las partes florales, se alimentan a través de un aparato bucal raspador-chupador. Aquí emergen los adultos, que vuelan a las flores para alimentarse del polen (Estay, 2 017).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis nula

Algunas de las variedades se adaptaron a las condiciones climáticas de la zona y sus rendimientos son bajos.

8.2. Hipótesis alternativa

No todas de las variedades se adaptaron a las condiciones climáticas de la zona y sus rendimientos son altos.

8.3. Operación de variables

Tabla 5: Operación de variables.

Hipótesis	Variables		Indicadores	Índices
	Variable dependiente	Variable independiente		
Todos los cultivares se adaptaron a las condiciones climáticas de la zona y sus rendimientos son altos.	Cultivares	Zona de estudio	Porcentaje de prendimiento	%
			Altura de la planta	cm
			Aparición de la roseta	Días
			Aparición del repollo	Días
			Incidencia y severidad	%
			Diámetro ecuatorial del repollo	mm
			Peso del repollo	gr
Solidez del repollo en postcosecha				

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Tipo de investigación

9.1.1. Cuantitativa

Consistió en recolectar datos en base las variables propuestas en la investigación, posterior a ello se tabuló y analizó todos los datos numéricos para con ello se logra obtener resultados científicos que avalen a la investigación planteada

9.2. Tipo de método

9.1.2. Experimental

Para llevar a cabo el tema de la investigación se integró un conjunto de actividades metódicas y técnicas las cuales ayudaron a recabar la información y datos necesarios para que esta se lleve a cabo.

9.2.1. Deductivo

Se inició con la teoría de la investigación de una forma general partiendo de siete cultivos de lechuga, suelo y materia orgánica para luego investigar más a profundidad cada una de ellas como: Cultivares de lechuga, monocultivo

9.3. Técnica de la investigación

9.3.1. De campo

La investigación se realizó en el barrio 20 de Diciembre perteneciente al cantón Pujilí; con el tema planteado Evaluación de siete cultivares de lechuga para la adaptación; a lo largo de su desarrollo se recolectará datos y así poder hacer una comparación con la realidad de los productores.

9.3.2. Bibliográfica

Se hizo un riguroso análisis a la información en concordancia con el problema planteado esto mediante la utilización de la lectura científica y resúmenes de diferentes fuentes de información validas (libros, revistas, artículos científicos, tesis de grado) las cuales respaldaron esta investigación mediante la discusión de resultados obtenidos

9.4. Materiales

9.4.1 Material experimental

Para el proyecto se utilizó plántulas de lechuga

9.4.2. Materiales en campo

Azadones

Rastrillo

Palas

Estacas

Piola

9.4.3. Materiales de oficina

Libreta

Esferos

9.4.4. Materiales del experimento

Cultivares de lechuga

Tabla 6: Cultivares de lechuga

GVS29205	C1
Salinas 3016	C2
Salinas 3018	C3
AEX132-4690	C4
Waltz (testigo)	C5
Imma	C6
Patagonia(testigo)	C7

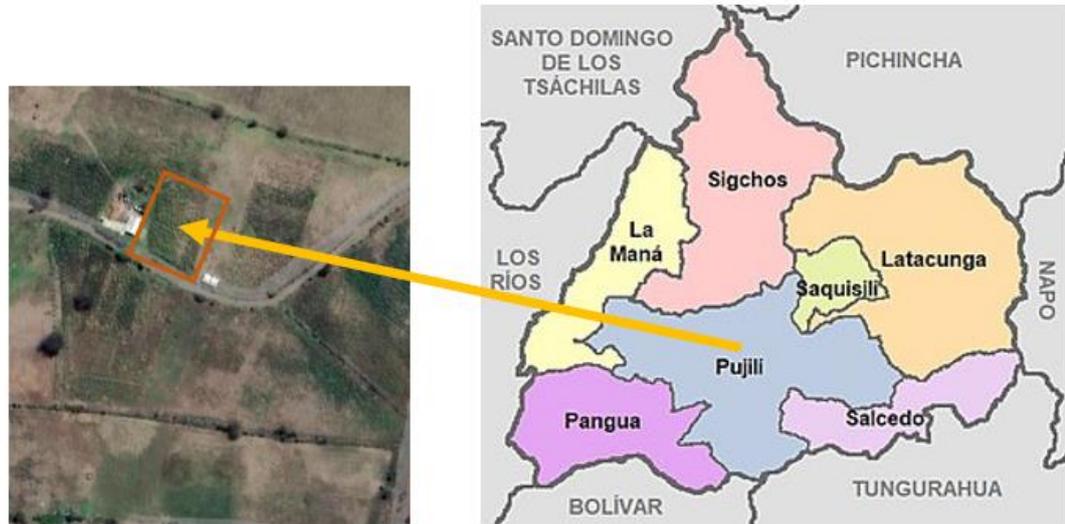
Elaborado por: Sangovalin (2 023).

9.5. Características del lugar

La investigación se realizó en el barrio 20 de Diciembre ubicado en el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi

9.5.1. Ubicación geográfica

Imagen 2: Ubicación geográfica de la zona de estudio.



Elaborado por: (Sangovalin 2 023)

Latitud: 1°0.4100'S

Longitud: 78°42.0200'O

Altitud: 2 997,4 msnm

9.6. Características del suelo

pH: 8,36

Textura: arenoso franco

Autor: Análisis de suelos INIAP 2 023

9.7. Condiciones meteorológicas

Tabla 7: Condiciones meteorológicas (Cantón Pujilí).

Parámetros	Promedios
Temperatura °C	28
Precipitación(mm)	23
Humedad relativa %	45
Vientos (km/h)	13,5
Nubosidad %	51

Elaborado por: (Sangovalin 2 023)

9.8. Diseño experimental

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con siete cultivares de lechuga y tres repeticiones.

Tabla 8: Esquema del ADEVA.

Fuente de variación		Grados libertad
Bloques	(r-1)	2
Tratamientos	(t-1)	6
Error experimental	(t-1) (r-1)	12
Total	(r*t)-1	20

Elaborado por: (Sangovalin 2 023)

Tratamientos

Fueron siete tratamientos como se muestra en el cuadro:

Tabla 9: Factores en estudio

Nº	Codificación	Variedades
1	T1	GVS29205
2	T2	Salinas 3016
3	T3	Salinas 3018
4	T4	AEX132-4690
5	T5	Waltz (testigo)
6	T6	Imma
7	T7	Patagonia(testigo)

Elaborado por: (Sangovalin 2 023)

9.9. Variables en estudio

9.9.1. Porcentaje de prendimiento

Se contabilizará el número de plantas prendidas a los 15 días después del trasplante, considerando que el ciento por ciento es el número total de plantas trasplantadas y se expresara en porcentaje del total, se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Pocentaje de prendimiento \%} = \frac{\text{plántulas prendidas}}{\text{número total de plantulas a prueba}} \times 100$$

Se considerará una planta prendida o adaptada cuando esta vigorosa y no presenta marchites, (Caguana, 2021).

9.9.2. Altura de la planta

Para esta variable se registró la altura a los 15 días, 30 días, 45 días, 60 días, después del trasplante tomando plantas de la parcela neta (24) de cada tratamiento, para realizar la medición desde la base de la planta hasta la más desarrollada, con la ayuda de una regla, el dato obtenido se expresó en cm.

9.9.3. Días a la aparición de la roseta (inicio de la formación del repollo)

Después del trasplante se contabilizo los días transcurridos hasta que se presenta la formación de la roseta se hará de forma visual.

9.9.4. Días a la aparición del repollo

Después el trasplante se contabilizo los días transcurridos hasta que aparezca el repollo (formación del repollo), se lo realizó de forma visual.

9.9.5. Días a la cosecha

Se contabilizó los días después el trasplante hasta que el repollo este compacto.

9.9.6. Solidez del repollo en postcosecha

La solidez de los repollos se estableció en base a la siguiente escala:

Tabla 10: Escala (Solidez del repollo).

Valor	Descripción
5	Muy sólido
3	Intermedio
1	Suelto

Fuente: (Toapanta, 2 022)

Para ello se evaluó 10 repollos por tratamiento indicando la solidez que presenten.

9.9.7. Forma del repollo.

De igual manera la forma del repollo se evaluó de acuerdo a la tabla de las formas de repollo.

Tabla 11: Escala (*Forma del repollo*).

Valor	Descripción
5	Redondo
3	Achatada
1	Globoso

Fuente: (Toapanta, 2 022)

9.9.8. Pigmentación antocianina de la hoja.

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

Tabla 12: Escala (*pigmentación antocianina de la hoja*).

Valor	Descripción
5	Ausente
1	Presente

Fuente: (Toapanta, 2 022)

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

9.9.9. Color del repollo

Para determinar el color del repollo de cada cultivar de forma visual el cual se utilizó el siguiente cuadro de escalas:

Tabla 13: Escala (*Color del repollo*).

Valor	Descripción
5	Verde claro
4	Verde oscuro
3	Verde gris
2	Verde amarillento

Fuente: (Toapanta, 2 022)

9.9.10. Nervio principal de la hoja

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

Tabla 14: Escala (Nervio principal de la hoja).

Valor	Descripción
5	Poco acusado
3	Intermedio
1	Muy acusado

Fuente: (Toapanta, 2 022)

Se tomó un valor por repetición de las siete variedades de acuerdo al criterio técnico del encargado nervio, ondulado de la hoja y fueron evaluados después de la cosecha.

9.9.11. Textura de la hoja

Para esta variable tomó los datos con el siguiente cuadro de escalas dando distintos valores:

Tabla 15: Escala (Textura de la hoja).

Valor	Descripción
5	Crujiente
3	Intermedio

Fuente: (Toapanta, 2 022)

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

9.9.12. Forma de la hoja

Para esta variable es necesario una tabla donde se muestre 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.

Tabla 16: Escala (Forma de la hoja).

Valor	Descripción
4	Rómbica ancha
3	Circular
2	Oboval

Fuente: (Toapanta, 2 022)

9.9.13. Tolerancia a enfermedades

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

Tabla 17: Escala (Tolerancia a enfermedades).

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

Fuente: (Oña, 2 022)

9.9.14. Diámetro ecuatorial del repollo

El diámetro ecuatorial (ancho superior) fue tomado de la parcela neta (24), mediante el calibrador este dato se expresará en mm.

9.9.15. Peso del repollo

Al final del ensayo, se pesaron los repollos tomados de 10 plantas, utilizando una balanza se pesó (repollo cosechado y sacado las hojas externas).

9.9.16. Rendimiento

Luego de la cosecha se procedió a pesar todos los repollos en cada parcela con ayuda de una balanza que expresa gramos, esta información se expresó en toneladas de producto por hectárea cultivada, (Ruiz, 2 022).

9.10. Manejo del proyecto

9.10.1. Preparación del terreno

Se realizó las labores pre culturales con un pase de arado y rastra se desfondó y se desmenuzó el suelo, para remover, airear, eliminar malezas y mullir.

9.10.2. Abonadura orgánica

Se incorporó cinco quintales de abono de cuy (bien descompuesta) en el área, durante la preparación del suelo con la ayuda del tractor, para que el abono quedé cubierto

9.10.3. Diseño de las parcelas

Luego de la preparación del suelo se procedió a construir las parcelas manualmente, con las medidas establecidas para el ensayo 5x4 m², al final se niveló con ayuda de un rastillo,

9.10.4. Realización de surcos

Con ayuda de herramientas como azadón se procedió a realizar los surcos separados entre hilera de 40cm. En cada parcela se realizaron 4 surcos.

9.10.5. Trasplante

Las plántulas se obtuvieron en pilón de cada uno de los cultivares se procedió a realizar los hoyos con ayudar de una estaca y se depositó una plántula por hoyo cada 30 cm, con ayuda de las manos se presionó para que no quede espacio de aire entre el suelo y la plántula.

9.10.6. Control de arvenses

El control de malezas se procedió hacerlo en forma manual, el cual se lo realizo en dos etapas, la primera a los 15 días después del trasplante y la segundo a los 30 días.

9.10.7. Riegos

El riego fue gravitacional por surcos, durante el desarrollo se regó todos los días hasta realizar la cosecha.

9.10.8. Fertilización

Se aplicó 5 quintales de abono de cuy (bien descompuesto), antes del trasplante para que el suelo se encuentre nutrido, ya que la materia orgánica ayuda al suelo a la retención de humedad y regulación de la temperatura.

9.10.9. Control fitosanitario

El control fitosanitario fue de forma química, se aplicó solamente cuando era necesario se utilizó ingredientes activos como: Folpet, dimethomorph para el control de plagas y enfermedades en una dosis de 1,5gr/1lt.

9.10.10. Cosecha

Una vez que el cultivo de lechuga alcanzó su madurez y compactación, con la ayuda de un cuchillo se procedió a extraer el repollo de una manera cuidadosa.

9.10.11. Postcosecha

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.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Porcentaje de prendimiento

Tabla 18: ADEVA para el porcentaje de prendimiento.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	14,45	2	7,23	1,63	0,2358
Tratamientos	106,09	6	17,68	4	0,0197 *
Error	53,08	12	4,42		
Total	173,62	20			
CV	2,18				

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 18, se pudo observar una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,0197; el coeficiente de varianza de 2,18% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

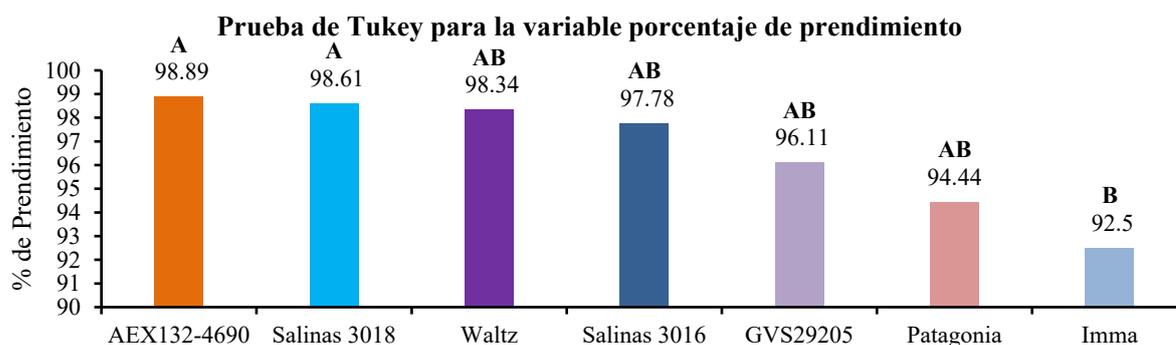
Tabla 19: Prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje de prendimiento.

Tratamientos	Medias	Rango
AEX132-4090	98,89	A
Salinas 3018	98,61	A
Waltz	98,34	A B
Salinas 3016	97,78	A B
GVS29205	96,11	A B
Patagonia	94,44	A B
Imma	92,5	B

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 19, se realizó la prueba de Tukey al 5% donde en la variable porcentaje de prendimiento se obtuvieron dos rangos de significancia estadística en la que el T4 (AEX132-4690) con 98,86%, T3 (Salinas 3018) 98,61% ocuparon el rango A, el ultimo rango B, T6 (Imma) con un porcentaje de 92,5%

Gráfico 1: Medias para los tratamientos en la variable porcentaje de prendimiento.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Se observo dos rangos de significancia estadística, la variable porcentaje de prendimiento fue tomada 15 días después del trasplante, por lo tanto se puede decir que las características que muestra la zona de estudio como un suelo arenoso franco, favoreciendo en el prendimiento de cada cultivar, mostrando así dos cultivares con mayor porcentaje siendo T4 (AEX132-4090) y T3 (Salinas 3018) en rango A, el último T6 (Imma) con Rango B, Ollúa et al. (2 016), menciona que un cultivo de lechuga puede cultivarse en una amplia gama de suelos y se adapta bien a suelos alcalinos y tolera la salinidad del suelo, además Abad et al. (2 020), menciona que los altos porcentajes de prendimiento del proyecto se debe al buen manejo del suelo y estos resultados son ya propios del cultivar además de que se adaptaron a dichas características.

10.2. Altura de la planta a los 15 días después del trasplante

Tabla 20: ADEVA para la variable de altura (15días).

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	3E-03	2	2E-03	0,22	0,805
Tratamientos	0,12	6	0,02	2,83	0,0593 *
Error	0,09	12	0,01		
Total	0,21	20			
CV	2,93				

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 20, se puede observar una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,0593 mientras que para los bloques no se ha mostrado significación estadística cuyo valor es 0,805. El coeficiente de varianza de 2,93%.

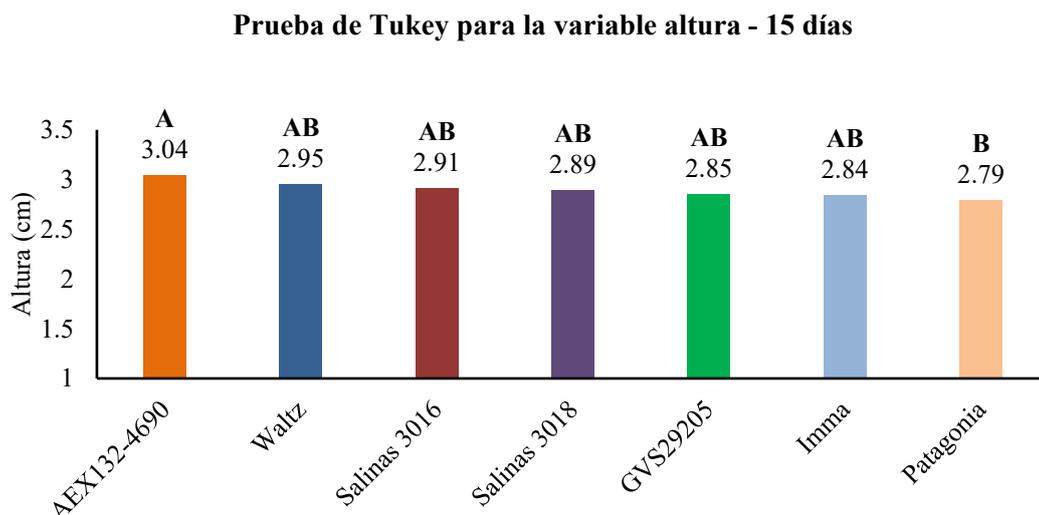
Tabla 21: Prueba de Tukey al 5% en la variable altura (15 días).

Tratamientos	Medias	Rango
AEX132-4090	3,04	A
Waltz	2,95	A B
Salinas 3016	2,91	A B
Salinas 3018	2,89	A B
GVS29205	2,85	A B
Imma	2,84	A B
Patagonia	2,79	B

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 21, se realizó la prueba de Tukey al 5% donde en esta variable se obtuvieron dos rangos de significancia estadística en la que el T4 (AEX132-4690) con una media de 3,04 cm, ocupando el rango A, el último rango B, T7 (Patagonia) con una media de 2,79 cm.

Gráfico 2: Prueba de Tukey al 5% para la variable altura de planta en los días 15.



Elaborado por: (Sangovalin 2023)

Se observó dos rangos de significancia estadística los resultados obtenidos de las medias matemáticas, de la altura de la planta de modo que se han presentado los siguientes resultados

en los 15 días después del trasplante dando así el T4 (AEX132-4690) con 3,04 cm estando en el rango A y menor crecimiento el T7 (Patagonia) 2,79 cm, Cabezas (2010), menciona en su proyecto de investigación que el rango de altura que ha tomado a los 15 días es de (7,5-3,4 cm) de esta manera Flores (2022), menciona que una planta al ser trasplantada entra en estado estrés ya que es un fenómeno que se manifiesta en la disminución del crecimiento y una apariencia general de debilidad, debido a que las plántulas tuvieron un crecimiento en un ambiente controlado y protegido, como fue el invernadero, y el entorno externo en el que la planta ha crecido, sin embargo, este cambio puede ser traumático; ya que la diferencia de la altura del trasplante no fue significativa.

10.3. Altura a los 30, 45, 60 días después del trasplante.

Tabla 22: ADEVA para la variable de altura (30 días, 45 días, 60 días).

		30 días		45 días		60 días	
F.V	GL	CM		CM		CM	
Bloques	6	0,013		0,0035		0,6218	
Tratamientos	2	0,049	ns	0,0055	*	0,0001	**
CV		2,31		2,5		0,54	

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 22, se puede observar que a los 30 días no presento significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,049 con el coeficiente de varianza de 2,31% mientras que en los días 45 y 60 mostro significancia estadística con valores de 0,0055 y 0,0001 con coeficientes de varianza de 2,5% y 0,54%.

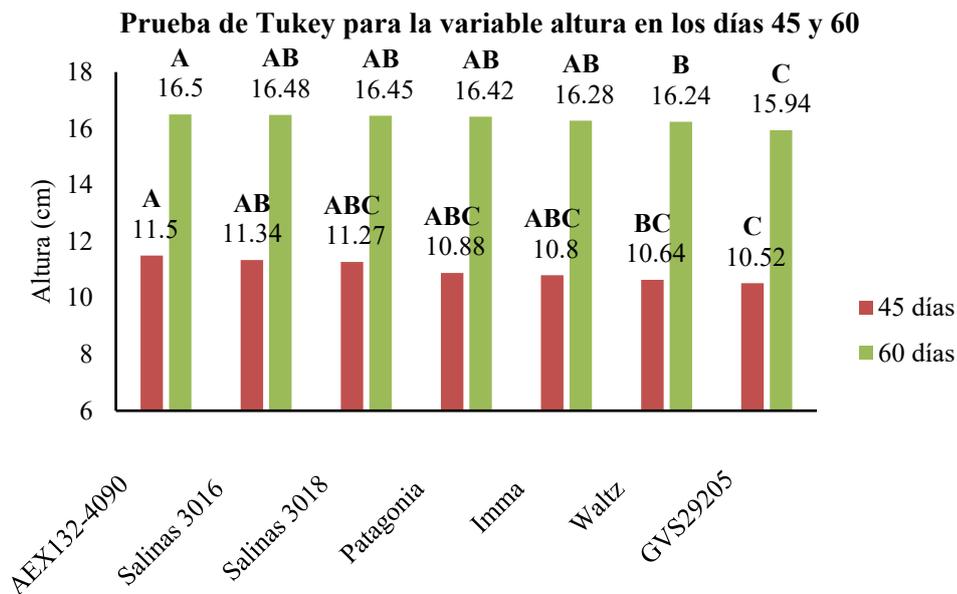
Tabla 23: Prueba de Tukey al 5% para la variable altura (45 días, 60 días).

Tratamientos	45 días			60 días		
	Medias	Rangos		Medias	Rangos	
AEX132-4090	11,5	A		16,5	A	
Salinas 3016	11,34	A	B	16,48	A	B
Salinas 3018	11,27	A	B C	16,45	A	B
Patagonia	10,88	A	B C	16,42	A	B
Imma	10,8	A	B C	16,28	A	B
Waltz	10,64		B C	16,24		B
GVS29205	10,52		C	15,94		C

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 23, se realizó la prueba de Tukey al 5%, la variable altura presento significancia estadística en los 45 días y 60 días en los tratamientos donde se muestra distintos rangos en la cual el T4 (AEX132-4090) con medias de 11,5 cm y 16,5 cm ocupando el rango A, mientras que en ultimo rango C, está el T1 (GVS29205) con medias 10,52 cm y 15,94 cm.

Gráfico 3: Prueba de Tukey al 5% en la variable altura en los días 45 y 60.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Dentro de la variable altura en los días 30,45 y 60 días se cumplió el siguiente patrón en tratamientos: T4, T2, T3, T7, T6, T5, T1 donde el mejor tratamiento AEX 132-4090 donde cuyas medias fueron 6,59; 11,5; 16,5 en altura de la planta, mientras que el último lugar lo ocupa el GVS29205 cuyas medias son 6,18; 10,52; 15,94, González & López (2013), menciona que la altura de la lechuga depende de varios factores ambientales como el clima de la zona, temperatura del ambiente, pH del suelo, riego o disponibilidad de nutrientes que se encuentran en el suelo, además de la presencia de enfermedades o rasgos genéticos propios del cultivar, Jiménez (2012), menciona que debido a las condiciones ambientales como la temperatura y humedad relativa que se presenten en dicha zona dependerá del crecimiento de un cultivo por lo tanto considerando tanto la temperatura que fue alta (28°C) y humedad relativa baja (45%) en la zona de estudio por lo expuesto el cultivar que se adaptó mejor a la zona de estudio fue el (T4) AEX132-4090.

10.4. Días a la formación de la roseta

Tabla 24: ADEVA para la variable días a la formación de la roseta.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	20,1	2	10,05	7,58	0,0074	
Tratamientos	9,24	6	1,54	1,16	0,387	ns
Error	15,9	12	1,33			
Total	45,24	20				
CV	5,12					

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 24, se puede observar que no existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,387; el coeficiente de varianza de 5,12% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

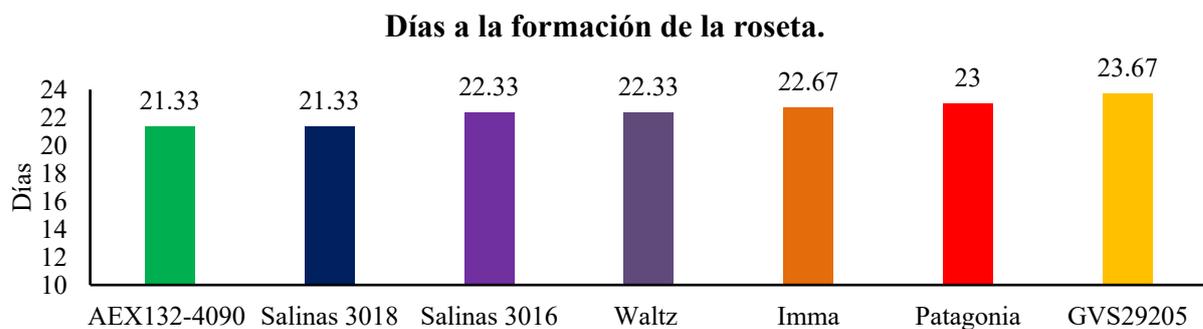
Tabla 25: Medias matemáticas en la variable días a la formación de la roseta.

Tratamientos	Medias
AEX132-4090	21,33
Salinas 3018	21,33
Salinas 3016	22,33
Waltz	22,33
Imma	22,67
Patagonia	23
GVS29205	23,67

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 25, se realizó una tabla de medias matemáticas la variable días a la formación de la roseta no existió significancia estadística ya que el T4 (AEX132-4090), tuvo una media de 21 días y T7 (Patagonia) con una media de 24 días.

Gráfico 4: Medias para la variable días a la formación de la roseta.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Se observó un solo rango de significancia estadística los resultados obtenidos de las medias matemáticas, la cual la variable de días a la formación de la roseta fue tomada hasta la aparición de esta, el T4 (AEX 132-4090) con 21 días y el T2 (GVS29205) con un promedio de 23 días teniendo mayor promedio, la cual Sánchez (2 018), dice que que la formación de la roseta tiene un periodo de formación de (20 a 30 días) y que la temperatura es un factor importante para la aparición de esta por la cual Arias (2 009), expresa que no solo la genética influye en el desarrollo del cultivo y en la formación de la roseta, sino que hay factores del medio en donde se encuentra el cultivo además influye la temperatura ya sea esta o muy alta o muy baja, luz, intensidad luminosa y de la variedad cultivar , lo cual Morocho (2 016), expresa que la temperatura ideal es de (18-25°C) siendo así el rango óptimo para el desarrollo y aparición de la roseta la cual en la zona de estudio se presenta una temperatura promedio de 28°C lo que a mayor temperatura el desarrollo de la planta y aparición de la roseta se ha presenta de forma más rápida en los cultivares AEX132-4090 y Salinas 3018.

10.5. Días a la formación del repollo

Tabla 26: ADEVA para la variable días a la aparición del repollo.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	1,81	2	0,9	0,62	0,5545
Tratamientos	30,48	6	5,08	3,48	0,0314 *
Error	17,52	12	1,46		
Total	49,81	20			
CV	2,29				

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 26, se puede observar que existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,0314; el coeficiente de varianza de 2,29%.

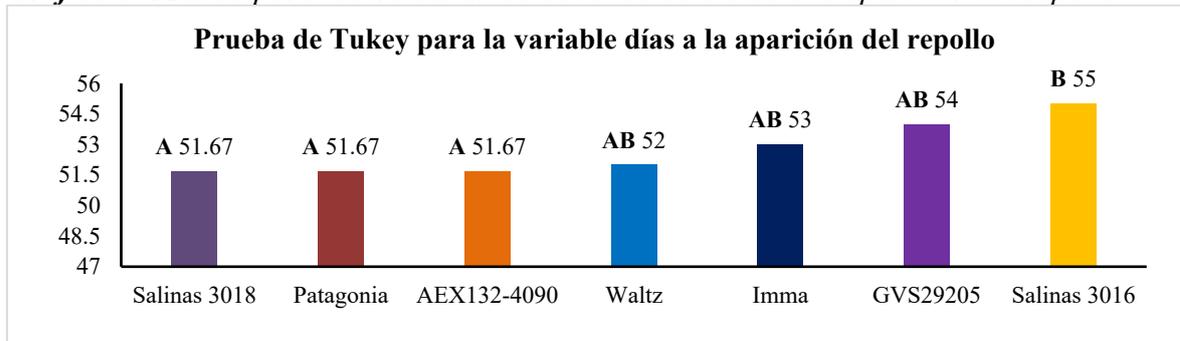
Tabla 27: Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la aparición del repollo.

Tratamientos	Medias	Rangos
Salinas 3018	51	A
Patagonia	51	A
AEX132-4090	51	A
Waltz	52	A B
Imma	53	A B
GVS29205	54	A B
Salinas 3016	55	B

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 27, en la variable días a la aparición del repollo se obtuvieron dos rangos de significancia estadística en la que el T3 (Salinas 3018), T7 (Patagonia) y T4 (AEX132-4090) con una media de 51 días, ocupando el rango A y el T3 (Salinas 3016) con una media de 55 días ocupando el rango B.

Gráfico 5: Medias para los tratamientos de la variable días a la aparición del repollo.



Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

Se observó dos rangos de significancia estadística los resultados obtenidos al realizar la prueba de Tukey al 5% en la variable de días a la aparición del repollo fue tomada después de que se haya formado la roseta y luego la aparición del repollo, mostrando así el cultivar con mejor desarrollo del repollo en menor días T3 (Salinas 3018), T7 (Patagonia) y T4 (AEX132-4690) con una media matemática de (51 días) ocupando el rango A y el T2 (Salinas 3018) con una media de 55 días que ocupa el rango B, Romero (2 015), dice que la aparición del repollo está en un rango de (45-48) días y además para el apareamiento influyen factores climáticos como la temperatura del ambiente, la humedad relativa, también Aragón (2 018), menciona que la temperatura óptima para la formación del cogollo es de un rango mínimo es de (11-19°C) y el rango máximo (18-24°C), el período de aparición del repollo fue larga ya que se presencié una temperatura alta (28°C) pero los cultivares en la que se formaron en menos días fueron: Salinas 3018, Patagonia y AEX132-4090.

10.6. Días a la cosecha.

Tabla 28: ADEVA para la variable días a la cosecha.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	8,67	2	4,33	1,63	0,2374
Tratamientos	133,14	6	22,19	8,32	0,001 **
Error	32	12	2,67		
Total	173,81	20			
CV	2,29				

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 28, se puede observar que existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,001; el coeficiente de varianza de 2,29% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto de investigación.

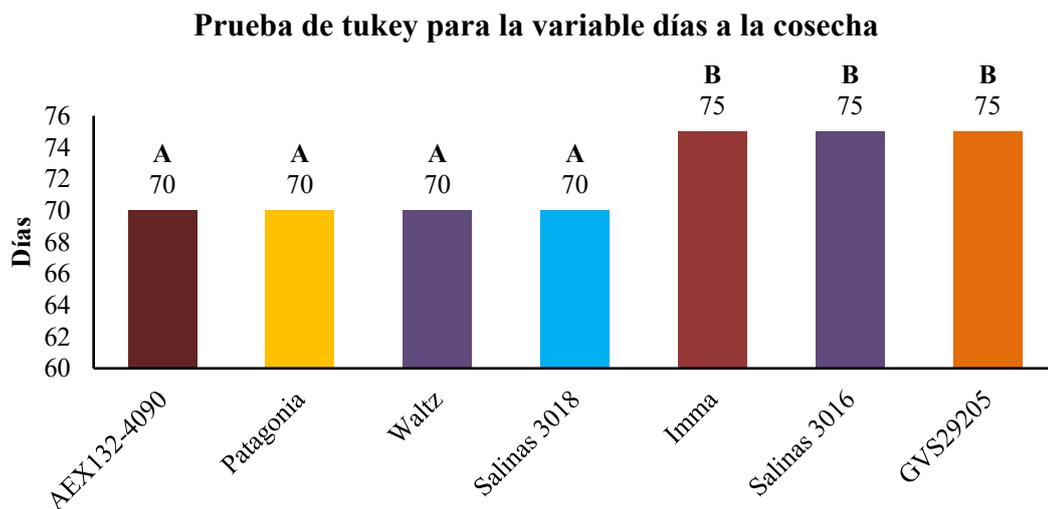
Tabla 29: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable días cosecha.

Tratamientos	Medias	Rangos
AEX132-4090	70	A
Patagonia	70	A
Waltz	70	A
Salinas 3018	70	A
Imma	75	B
Salinas 3016	75	B
GVS29205	75	B

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 29, se realizó la prueba de Tukey al 5% donde la variable días a la cosecha donde se obtuvieron dos rangos de significancia estadística en la que el T4 (AEX132-4690), T7 (Patagonia), T5 (Waltz) y T3 (Salinas 3018), tuvieron una media de 70 días , ocupando el rango A y el T2 (Salinas 3016), T6 (Imma) y T1 (GVS29205) con una media de 75 días ocupando el rango B.

Gráfico 6: Prueba de Tukey al 5% para la variable días a la cosecha.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Se observo dos rangos de significancia estadística los resultados obtenidos de las medias, la variable de días a la cosecha dado que el T4 (AEX132-4690), T7 (Patagonia), T5 (Waltz) y T3 (Salinas 3018), tuvieron una media de 70 días , ocupando el rango A y el T2 (Salinas 3016), T6 (Imma) y T1 (GVS29205) con una media de 75 días ocupando el rango B.

(Imma) y T1 (GVS29205) con una media de 75 días ocupando el rango B, lo cual menciona Chiles (2 018), que la duración del cultivo suele ser de 50 a 60 días para las variedades tempranas y de 70 a 80 días para las tardías como término medio, desde la plantación hasta su recolección entonces Cabrera (2 021), menciona que tanto la cosecha como el rendimiento va a depender del nivel de estrés térmico, el tiempo de exposición, el estado fenológico y la sensibilidad de la especie a factores como la temperatura y humedad relativa, por lo tanto considerando tanto la temperatura que fue alta (28°C) y humedad relativa baja (45%) en la zona de estudio se puede decir que debido a estas condiciones el ciclo fenológico del cultivo fue un poco más tardía.

10.7. Forma del repollo.

Tabla 30: ADEVA para la variable forma del repollo.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	0,38	2	0,19	0,15	0,8654
Tratamientos	4,95	6	0,83	0,63	0,7015 ns
Error	15,62	12	1,3		
Total	20,95	20			
CV	9,52				

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 30, se puede observar que no existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,7015; el coeficiente de varianza de 9,52% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

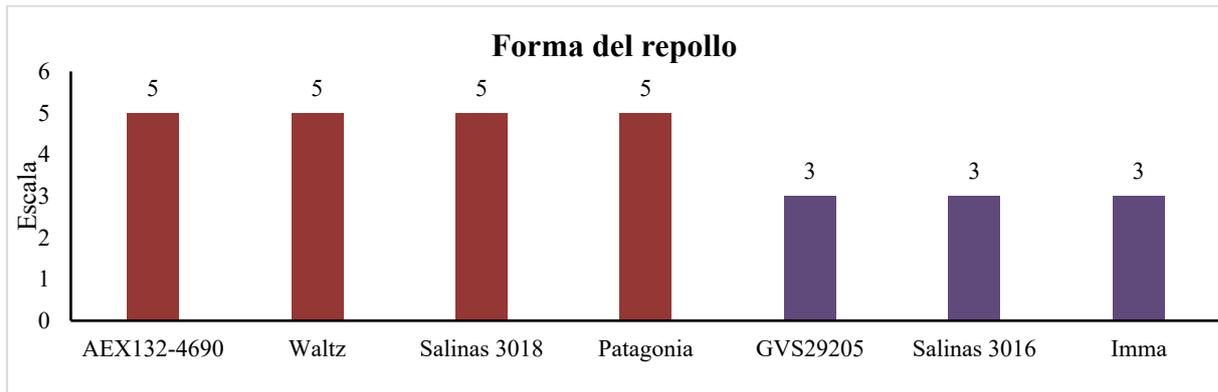
Tabla 31: Medias matemáticas para la variable forma del repollo.

Cultivares	Medias
AEX132-4090	5
Waltz	5
Salinas 3018	5
Patagonia	5
GVS29205	3
Salinas 3016	3
Imma	3

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 31, muestra las medias matemáticas para la variable forma del repollo de dos escalas que son de forma redonda (5) con cultivares: AEX 132-4690, Waltz, Imma, Salinas 3018 y Patagonia, mientras que una forma achatada (3) esta con 3 cultivares: Salinas 3016, Imma, GVS29295.

Gráfico 7: Medias para la variable de forma del repollo.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Se observó medias matemáticas en los resultados en la variable forma del repollo presentó una escala con puntaje (5) que representa la forma redonda en los cultivares: AEX 132-4090, Salinas 3018, Patagonia y Waltz, mientras que en la escala (3) representa la forma achatada en los cultivares: Imma, GVS29205, Salinas 3016 entonces Aragón (2 018), menciona que la forma del repollo de una lechuga en su mayoría es redonda esto depende el cultivar o variedad, además hay factores que influyen en un cultivo en características como: forma, color, peso, solidez, además influye las características ya sean estas del suelo o de factores como la temperatura, humedad relativa, nubosidad.

En la zona de estudio se pudo notar que las mayoría de sus formas fue redonda entonces se puede decir que son comportamientos ya propios del cultivar.

10.8. Solidez del repollo.

Tabla 32: ADEVA para la variable solidez del repollo.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Modelo	5,33	8	0,67	0,51	0,8257	
Bloques	0,38	2	0,19	0,15	0,8654	
Tratamientos	4,95	6	0,83	0,63	0,7015	ns
Error	15,62	12	1,3			
Total	20,95	20				
CV	11,75					

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

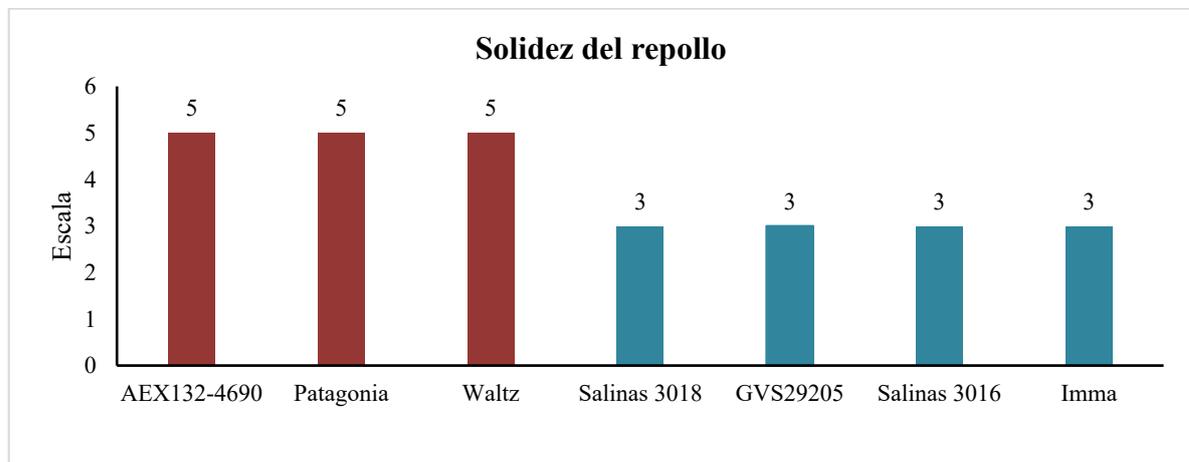
En la tabla 32, se puede observar que existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,001; el coeficiente de varianza de 11,75% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

Tabla 33: Medias matemáticas para la variable solidez del repollo.

Cultivares	Medias	Solidez del repollo
AEX132-4090	5	Muy sólido
Patagonia	5	Muy sólido
Waltz	5	Muy sólido
Salinas 3018	3	Moderadamente sólido
GVS29205	3	Moderadamente sólido
Salinas 3016	3	Moderadamente sólido
Imma	3	Moderadamente sólido

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 33, muestra las medias matemáticas para la variable solidez del repollo de dos escalas que son muy sólido (5) que ocupa el primer con 3 cultivares: AEX 132-4690, Waltz, Patagonia, también moderadamente solido (3) ocupa el segundo lugar con 4 cultivares: Salinas 3018, GVS29295, Imma, Salinas 3016.

Gráfico 8: Medias para la variable solidez del repollo.

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

Para la solidez del repollo se muestra los siguientes resultados con medias matemáticas como muy sólido muestras 3 cultivares que son AEX 132-4090, Patagonia, GVS29205 en la escala de (5), y como moderadamente solida se mostró los siguientes cultivares: Salinas 3018, Waltz, Imma y Salinas 3016 en la escala de (3) de esta manera los repollos si consideradas comerciales la cual menciona Lumbi (2011) que tanto los factores ambientales como la temperatura influyen a los índices de calidad en cuanto a la solidez del repollo pueden ser sólidos o su ves sueltas.

10.9. Pigmentación antocianina de la hoja.

Tabla 34: Resultados para la variable Pigmentación antocianina de la hoja.

Pigmentación antocianina de la hoja.	Media	Tratamientos
5 (Ausente)	100%	AEX 132-4690, Patagonia, Salinas 3018, Waltz, Salinas 3016, Imma, GVS29205
1 (Presente)	0%	Ninguna

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

Según Royo (2 020), da conocer que las antocianinas son unos compuestos que confieren el color rojo a distintas variedades de lechuga de hoja y no a las variedades que se forman en repollo entonces de acuerdo a la tabla 34, los resultados dieron el 100% en ausencia de antocianina, en todos los cultivares: AEX 132-4690, Patagonia, Salinas 3018, Waltz, Salinas 3016, Imma, GVS29205.

10.10. Color del repollo.

Tabla 35: ADEVA para la variable color del repollo.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	0,38	2	0,19	0,63	0,5485
Tratamientos	0,95	6	0,16	0,53	0,7783 ns
Error	3,62	12	0,3		
Total	4,95	20			
CV	12,84				

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 35, se puede observar que existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,7783; el coeficiente de varianza de 12,84%.

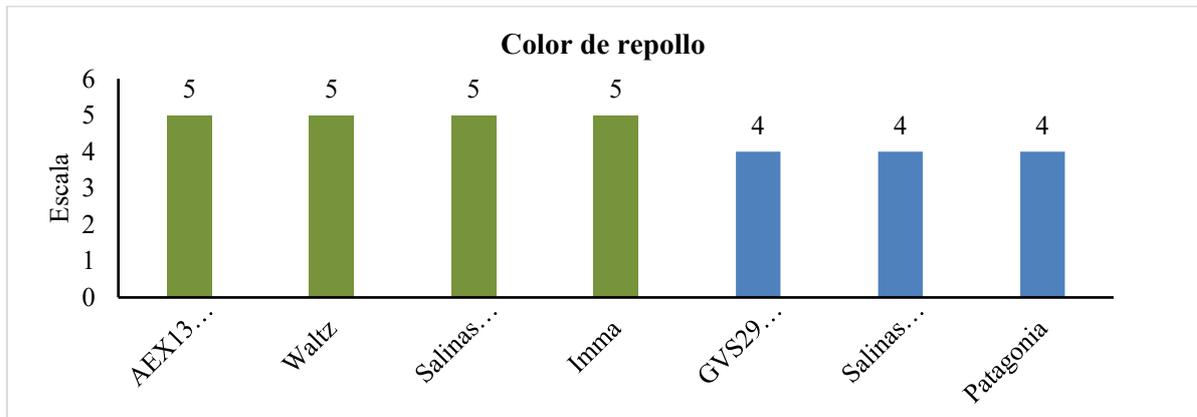
Tabla 36: Medias matemáticas para la variable color de repollo.

Cultivares	Medias
AEX132-4090	5
Waltz	5
Salinas 3016	5
Imma	5
GVS29205	4
Salinas 3018	4
Patagonia	4

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 36, muestra las medias matemáticas para la variable color de repollo de dos escalas que son verde claro (5) con 4 cultivares: AEX 132-4690, Waltz, Imma, Salinas 3016, mientras que con verde oscuro (4) esta con 3 cultivares: Salinas 3018, Patagonia, GVS29295.

Gráfico 9: Medias matemáticas para la variable color de repollo.



Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

Se muestra las medias matemáticas para la variable color de repollo de dos escalas que son verde claro (5) con 4 cultivares: AEX 132-4690, Waltz, Imma, Salinas 3016, mientras que con verde oscuro (4) esta con 3 cultivares: Salinas 3018, Patagonia, GVS29295 se puede decir que el color depende de la genética de cada variedad lo cual corrobora Lumbi (2 011), que la coloración del repollo y las características genéticas de cada cultivar y a la aclimatación de cada uno de ellos dependiendo a la zona, en donde las plantas responden a esas condiciones que se presentan, el color que caracteriza a la lechuga de repollo es el color verde.

10.11. Nervio principal de la hoja.

Tabla 37: ADEVA para la variable nervio principal de la hoja.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	2,67	2	1,33	1	0,3966
Tratamientos	2,29	6	0,38	0,29	0,9327 Ns
Error	16	12	1,33		
Total	20,95	20			
CV	15,51				

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 37, se puede observar que existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,9327; el coeficiente de varianza de 15,51% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

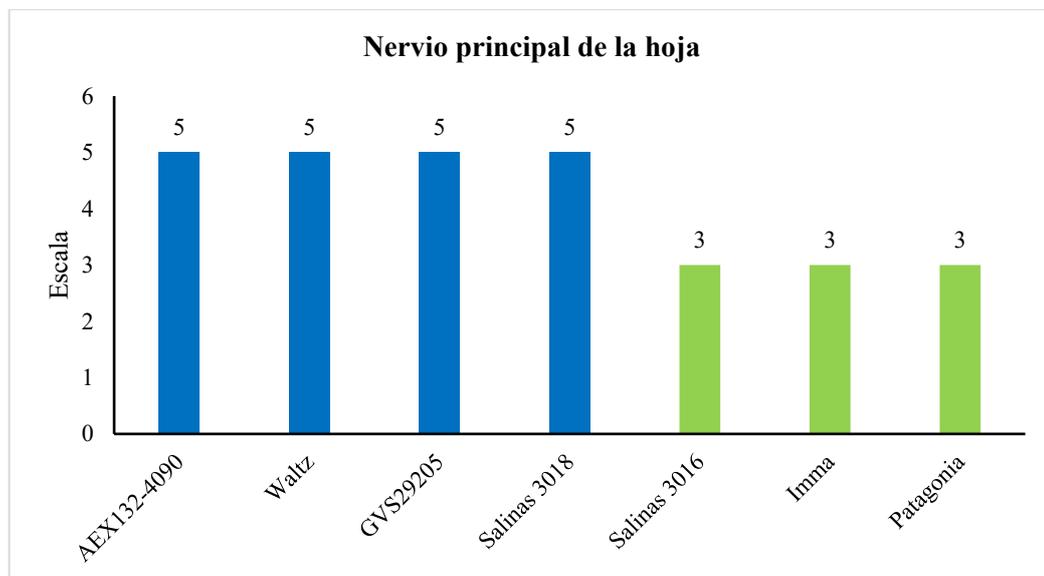
Tabla 38: Medias matemáticas para la variable nervio principal de la hoja.

Cultivares	Medias
AEX132-4090	5
Waltz	5
GVS29205	5
Salinas 3018	5
Salinas 3016	3
Imma	3
Patagonia	3

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 38, se muestra las medias matemáticas para la variable nervio principal de la hoja de dos escalas que son nada acusado (5) que ocupa el primer con 4 cultivares: AEX 132-4690, Waltz, GVS29295 y salinas 3018, también poco acusado (3) ocupa el segundo lugar con 3 cultivares: Salinas 3016, , Imma y Patagonia.

Gráfico 10: Medias para variable nervio principal de la hoja.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Se muestra las medias matemáticas para la variable nervio principal de la hoja de dos escalas que son nada acusado (5) que ocupa el primer con 4 cultivares: AEX 132-4090, Waltz, GVS29295 y Salinas 3018, también poco acusado (3) ocupa el segundo lugar con 3 cultivares: Salinas 3016, Imma y Patagonia según Sánchez (2 005), las lechugas tipo romana y tipo iceberg son tipos de plantas con nervio principal no muy marcado ya dependerá esta del tipo de suelo y las características ambientales que presenta la zona en donde se encuentra el cultivo, además estas características son propias del cultivar.

10.12. Textura de la hoja.

Tabla 39: ADEVA para la variable textura de la hoja.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	0,25	2	0,13	0,1	0,9031	
Tratamientos	1,23	6	0,21	0,17	0,9811	ns
Error	14,84	12	1,24			
Total	16,33	20				
CV	17,62					

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 39, se puede observar que existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,9811; el coeficiente de varianza de 17,62% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

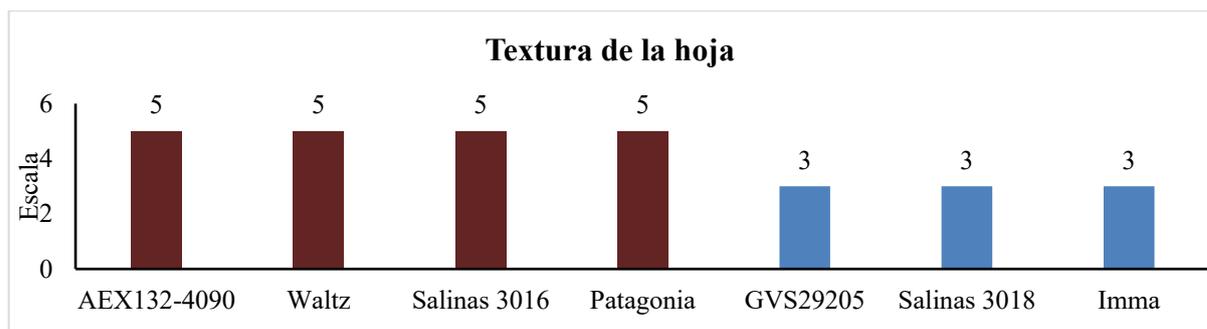
Tabla 40: Medias matemáticas para la variable textura de la hoja.

Cultivares	Medias
AEX132-4090	5
Waltz	5
Salinas 3016	5
Patagonia	5
GVS29205	3
Salinas 3018	3
Imma	3

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 40, se realizó medias matemáticas en la cual no mostró significancia estadística entonces se muestra las medias matemáticas para la textura de la hoja de dos escalas, con textura crujiente se presenta en la escala (5) que ocupa el primer con 4 cultivares: AEX 132-4090, Waltz, Salinas 3016 y Patagonia y salinas 3018, también con textura intermedia en la escala (3) ocupa el segundo lugar con 3 cultivares: Imma, GVS29205, y Salinas 3018.

Gráfico 11: Medias para la variable textura de la hoja.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Se muestra las medias matemáticas para la textura de la hoja de dos escalas, con textura crujiente se presenta en la escala (5) que ocupa el primer con 4 cultivares: AEX 132-4090, Waltz, Salinas 3016 y Patagonia y salinas 3018, también con textura intermedia en la escala (3) ocupa el segundo lugar con 3 cultivares: Imma, GVS29295, y Salinas 3018, (Sánchez, 2018) menciona que todos las lechugas de tipo iceberg y tipo romana sus hojas tienen una textura crujiente de esta manera se puede decir que en esta variable influye la luminosidad como dice Camacho & Vásquez (2015), el factor luminosidad para la lechuga es de suma importancia, en caso de escasas se producen hojas delgadas, lo que afecta directamente en la productividad, color, sabor y textura.

10.13. Forma de la hoja.

Tabla 41: ADEVA para la variable forma de la hoja.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	0,17	2	0,08	0,69	0,5224
Tratamientos	0,43	6	0,07	0,6	0,7286 ns
Error	1,46	12	0,12		
Total	2,06	20			
CV	12,73				

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 41, se puede observar que no existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,7286; el coeficiente de varianza de 12,73% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

Tabla 42: Medias matemáticas para la variable forma de la hoja.

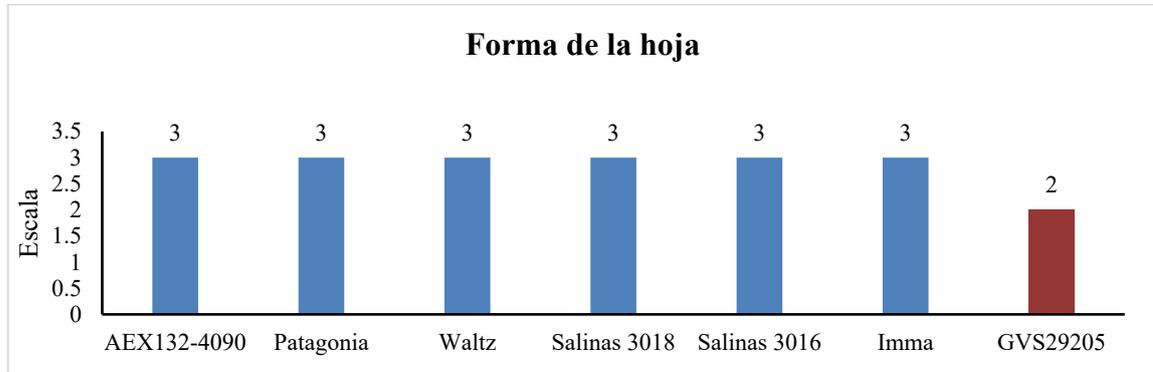
Tratamientos	Medias
AEX132-4090	3
Patagonia	3
Waltz	3
Salinas 3018	3
Salinas 3016	3
Imma	3
GVS29205	2

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 42, se presenta medias matemáticas para la variable forma de la hoja de dos escalas la cual la forma rómbica ancha se encuentra en la escala (3) con 6 cultivares: AEX 132-4090,

Waltz, Salinas 3018, Salinas 3016, Imma y Patagonia, también la forma circular que ocupa la escala (2) con 1 cultivar: GVS2929.

Gráfico 12: Medias para la variable forma de la hoja.



Elaborado por: (Sangovalín, 2 023)

En cuanto a los resultados de la variable forma de la hoja presenta medias matemáticas para la variable forma de la hoja de dos escalas la cual la forma rómbica ancha se encuentra en la escala (3) con 6 cultivares: AEX 132-4090, Waltz, Salinas 3018, Salinas 3016, , Imma y Patagonia, también la forma circular que ocupa la escala (2) con 1 cultivar: GVS2929 de esta forma Laserna (2 013), dice que la forma de sus hojas suele ser rómbica ancha y estas son las lechugas acogolladas esto también depende de la condiciones que se presentan en la zona de estudio.

10.14. Tolerancia a plagas y enfermedades.

Tabla 43: ADEVA para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	0,17	2	0,08	0,51	0,6126
Tratamientos	1,42	6	0,24	1,45	0,2755 ns
Error	1,96	12	0,16		
Total	3,54	20			
CV	9,15				

Elaborado por: (Sangovalín, 2 023)

En la tabla 43, se puede observar que no existió una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,2755; el coeficiente de varianza de 9,15% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

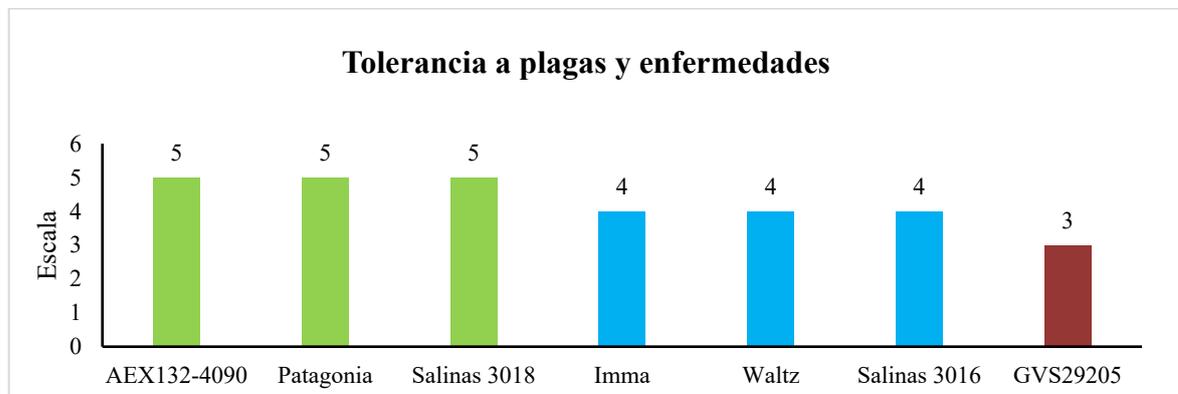
Tabla 44: Medias matemáticas para la variable tolerancia a plagas y enfermedades.

Tratamientos	Medias
AEX132-4090	5
Patagonia	5
Salinas 3018	5
Imma	4
Waltz	4
Salinas 3016	4
GVS29205	3

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 44, se realizó una prueba de Tukey al 5% donde no hubo significancia estadística por la cual presenta medias matemáticas para la variable tolerancia de plagas y enfermedades la cual muestra las siguiente en la escala (5) sin síntomas se encuentra 3 cultivares: AEX 132-4690, Patagonia y Salinas 3018, en la escala (4) con síntomas leves se encuentra 3 cultivares: Waltz, Salinas 3016, , Imma y en la escala (3) con síntomas moderados se encuentra el cultivar: GVS2929.

Gráfico 13: Medias para variable tolerancia a plagas y enfermedades



Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

Se observa en la variable tolerancia a plagas y enfermedades la cual presenta medias matemáticas para la variable tolerancia de plagas y enfermedades la cual muestra las siguiente en la escala (5) sin síntomas se encuentra 3 cultivares: AEX 132-4090, Patagonia y Salinas 3018, en la escala (4) con síntomas leves se encuentra 3 cultivares: Waltz, Salinas 3016, , Imma y en la escala (3) con síntomas moderados se encuentra el cultivar: GVS2929, por ello Sepúlveda (2017), menciona que la incidencia y severidad de estas enfermedades y plagas depende del organismo que las causa, la susceptibilidad de la planta y el medio ambiente al que está expuesto el cultivo.

10.15. Diámetro ecuatorial del repollo.

Tabla 45: ADEVA para la variable diámetro ecuatorial del repollo.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	
Bloques	22,85	2	11,42	1,17	0,3441	
Tratamientos	1856,47	6	309,41	31,63	0,0001	**
Error	117,41	12	9,78			
Total	1996,73	20				
CV	3,39					

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 45, se puede observar una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,0001 mientras que para los bloques no se ha mostrado significación estadística cuyo valor es 0,3441. El coeficiente de varianza de 3,39% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

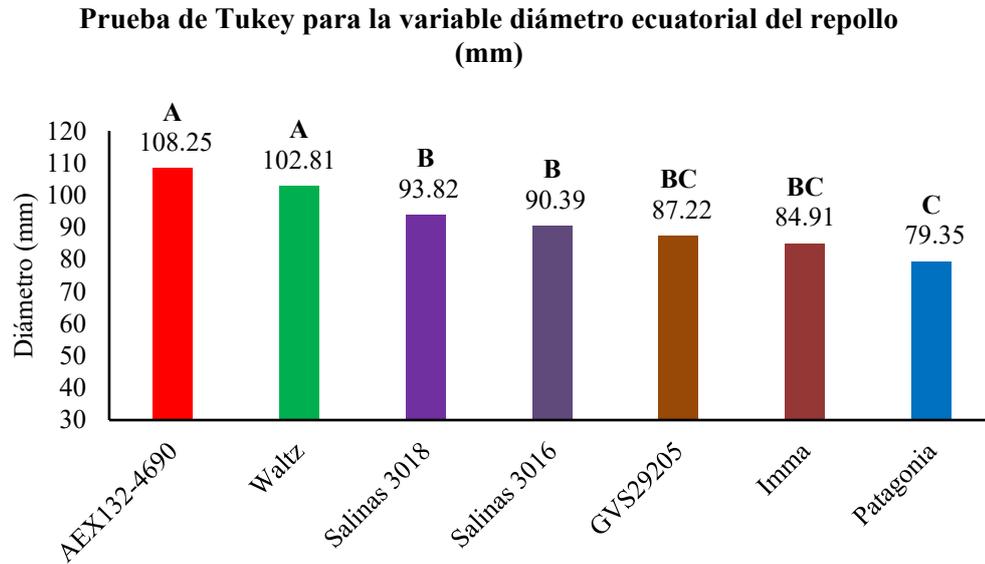
Tabla 46: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable diámetro ecuatorial del repollo.

Tratamientos	Medias	Rangos	
AEX132-4690	108,25	A	
Waltz	102,81	A	
Salinas 3018	93,82	B	
Salinas 3016	90,39	B	
GVS29205	87,22	B	C
Imma	84,91	B	C
Patagonia	79,35		C

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 46, se realizó la prueba de Tukey al 5% donde la variable diámetro ecuatorial del repollo se obtuvieron distintos rangos de significancia estadística en la que el T4 (AEX132-4090) con una media de (108,25 mm) y T5 (Waltz) con una media de (102,81 mm) ocupando el rango A, el ultimo rango C, T7 (Patagonia) con una media de (79,35 mm).

Gráfico 14: Medias para los tratamientos de la variable diámetro ecuatorial del repollo.



Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

Se observo distintos rangos de significancia estadística los resultados obtenidos de las medias matemáticas, la variable diámetro ecuatorial del repollo fue tomada después de realizar la cosecha, mostrando así el cultivar con mejor diámetro, T4 (AEX132-4090) con 108,25 mm el T7 (Patagonia) teniendo 79,35 mm, entonces, Rodríguez (2015), menciona que las cabezas redondas miden de 9 a 10 cm de diámetro que son propias de la lechuga Iceberg que al ser transformados en mm (90-100mm) la cual se encuentra dentro del rango ya mencionado.

10.19. Peso del repollo.

Tabla 47: ADEVA para la variable peso del repollo.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Bloques	1058,09	2	529,05	0,39	0,6885
Tratamientos	172497,67	6	28749,61	20,92	0,0001 **
Error	16488,73	12	1374,06		
Total	190044,5	20			
CV	12,28				

Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

En la tabla 47, se puede observar una significancia estadística en la fuente de variación de tratamientos con un valor de 0,0001; el coeficiente de varianza de 12,28% lo que muestra una homogeneidad dentro del proyecto.

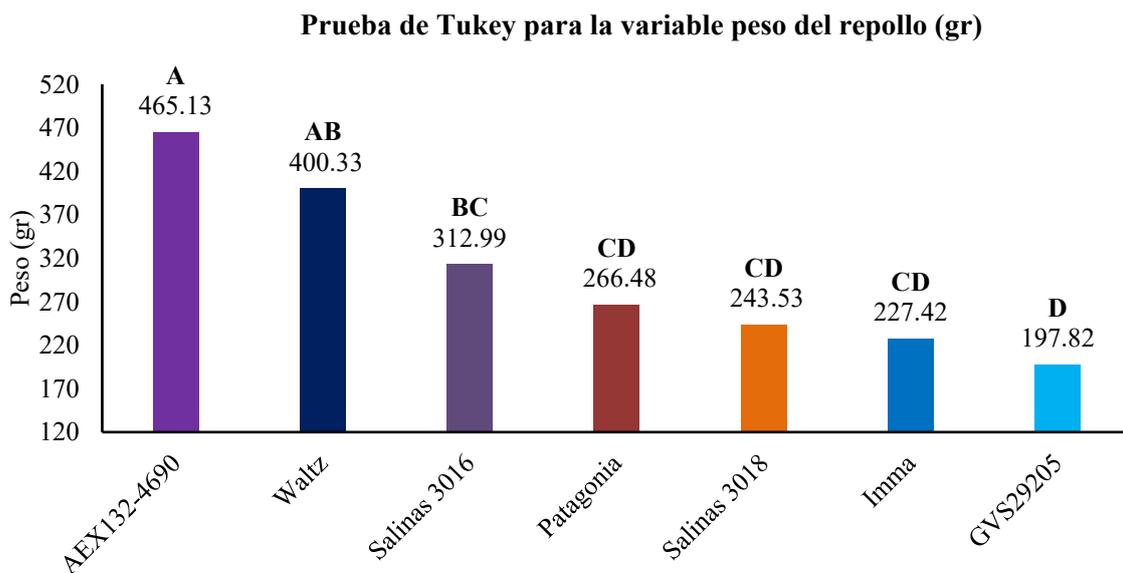
Tabla 48: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso del repollo.

Tratamientos	Medias	Rangos	
AEX132-4090	465,13	A	
Waltz	400,33	A	B
Salinas 3016	312,99	B	C
Patagonia	266,48		C D
Salinas 3018	243,53		C D
Imma	227,42		C D
GVS29205	197,82		D

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

En la tabla 48, se realizó la prueba de Tukey al 5% donde la variable peso del repollo se obtuvieron distintos rangos de significancia estadística en la que el T4 (AEX132-4090) con una media de (465,13 gr) ocupando el rango A, el ultimo rango D, T2 (GVS29205) con una media de (197,82 gr).

Tabla 40: Prueba de Tukey al 5% para la variable peso del repollo.



Elaborado por: (Sangovalin, 2023)

Se observo varios rangos de significancia estadística los resultados obtenidos de las medias matemáticas, la variable peso del repollo fue tomada hasta la cosecha, mostrando así el cultivar con mejor peso del repollo siendo el T4 (AEX132-4090) con una media de 465,13gr ocupando el primer lugar superando a los testigos Waltz que tuvo una media de 400,33gr y Patagonia con un promedio de 266,48gr y el T1 (GVS29205) con un peso de 197,82gr de esta forma ocupa el último lugar, entonces Arias et al. (2 009), mencionan que el peso debe ser de 1 a 1.5 libras por cabeza, que al ser transformados en gramos (453,59gr) se puede notar que los repollos que se han obtenido entran en el rango que se presentan anteriormente, además Lucero (2 012), menciona que la lechuga tipo iceberg, presentan cabezas que pesan entre 300- 600g se puede decir que los repollos tienen un peso ideal para su comercialización.

10.19. Rendimiento.

Tabla 49: Rendimiento (Costo beneficio).

Variedad	Rendimiento por variedad	Costo de cada Tratamiento	Producción N° de lechuga/ha	Costo USD/ha	PVP	Beneficios	B/C
	N° de lechugas						
AEX132-4690	125	35,54	27777,78	5923,33	Unidad: 0,25ctvs	6944,44	1,17
Waltz	100	35,54	22222,22	5923,33		5555,56	0,94
Salinas 3016	100	35,54	22222,22	5923,33		5555,56	0,94
Patagonia	90	35,54	20000,00	5923,33		5000,00	0,84
Salinas 3018	85	35,54	18888,89	5923,33		4722,22	0,80
Imma	85	35,54	18888,89	5923,33		4722,22	0,80
GVS29205	85	35,54	18888,89	5923,33		4722,22	0,80

Elaborado por: (Sangovalin, 2 023)

De acuerdo a los gastos en la investigación de cultivo de lechuga se realizó un cálculo respectivo en un área total de 500 m² donde está incluido 3 repeticiones, debido a que los gastos no varían en ninguna de las 3 repeticiones se obtuvo un total de 283,05ctvs. invertidos.

Se realizo un costo de producción por total de cosechas de repollo por cultivar de 3 repeticiones, con un precio de venta por unidad de 0,25 ctvs. por repollo, el mayor número de cosechas de repollo se dio en el cultivar de AEX132-4090 común total de repollos cosechado de 125 repollos de 164 plantas, con un valor total en ha 27777,78 con un B/C de 1,17.

Los cultivares Waltz y Salinas 3016 ocupan como el segundo cultivar con mayor número de repollos cosechados, 100 repollos de 164 plantas, con un valor total en ha 22 222,22 y con B/C de 0,94.

El cultivar Patagonia con un total de repollos cosechados, 90 repollos de 164 plantas, con un valor total en ha 20 000 y con B/C de 0,84.

Los cultivares Imma, GVS29205, Salinas 3018 presentaron un total de 85 repollos cosechados de 164 plantas, con un valor total en ha 18 888,89 y con B/C de 0,80 .

Martínez B. (2 019), 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 tanto en una región como en un país, según el tipo de lechuga o los cultivares utilizados, la temporada de siembra y debido a las prácticas de cultivo tradicionales o locales.

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 siete 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 Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- Al evaluar la adaptabilidad de siete cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) se pudo determinar que las mejores características agronómicas fue del cultivar AEX132-4090

en lo referente a: % de prendimiento, altura, formación de la roseta, aparecimiento del repollo, diámetro del repollo, peso del repollo y rendimiento, considerando a este como una potencial variedad para ser cultivada en la zona, es importante destacar que en este cultivar no se evidenció presencia de plagas y enfermedades lo que lo convierte en una nueva oportunidad de producción con un gran índice de rentabilidad.

- En cuanto al mejor cultivar que se adaptó mejor en la zona de estudio prevaleciendo en todas las variables que se han tomado en cuenta se puede decir que fue el cultivar AEX132-4090 tomando el primer lugar en todos los indicadores expuestos.

12.2. Recomendaciones

- Una alternativa para un cultivo de lechuga en el cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, es emplear el cultivar AEX132-4090 ya que este mostró los mejores resultados, ya que presenta las mejores características agronómicas, además sus repollos fueron muy sólidos, consistentes y compactos, siendo el cultivar que se adaptó de mejor manera a la zona.
- Seguir implementando nuevos cultivares para evaluar el comportamiento agronómico en las condiciones ambientales de la zona estudiada, con el objetivo de crear nuevas alternativas para el cultivo, con el propósito de solucionar problemas tales como: resistencia a plagas y enfermedades, heladas, sequías, y otros factores que afectan la rentabilidad del cultivo.
- Implementar sistemas agro productivos donde el agricultor pueda dar alternativas de sistemas de rotación de cultivos.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Abad Abad, OC. F., Jiménez Álvarez, L. S., & Capa Mora, E. D. (2020). Efecto de la cubierta (microtúnel) en la productividad de dos variedades de fresa (*Fragaria vesca*) en el sector Cajanuma cantón Loja. *Efecto de la cubierta (microtúnel) en la productividad de dos variedades de fresa (Fragaria vesca) en el sector Cajanuma ca. La granja*, 31(1), 131–141. <https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.10>
- Agromatica. (8 de Septiembre de 2018). *Portalfruticola*. Obtenido de Guía completa de fertilización (abonado) de la lechuga.: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/09/04/guia-completa-de-fertilizacion-abonado-de-la-lechuga/>
- Alemán, R., Bravo, C., Fargas, C., & Mercè. (2018). *Fertilización orgánica en cultivos de lechuga (Lactuca sativa L) y rábano (Raphanus sativus L) en la Amazonía Ecuatoriana*. Puyo: Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres.
- Aragon, S. (2 de Febrero de 2018). *Las lechugas de nuestro huerto*. Obtenido de Colegio Puertosol: <https://colegiopuertosol.net/wp/?p=17814>
- ARIAS, S., THEODORACOPOULOS, M., LARDIZABAL, R., & . (06 de Febrero de 2009). *MANUAL DE PRODUCCIÓN (PRODUCCIÓN DE LECHUGA)*. Obtenido de FINTRAC: http://bvvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/72/EDA_manual_Produccion_Lechuga_02_09.pdf?sequence=1
- Blogsplot. (22 de Marzo de 2011). *Taxonomía de la Lechuga*. Obtenido de Blogsplot: <http://cultivodelalechuga.blogspot.com/2011/03/clasificacion-taxomica.html>
- Cabrera, J. (26 de Abril de 2021). *EVALUACIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE LECHUGA EN PARÁMETROS AGRONOMICOS SIMILARES EN LA GRANJA SANTA INES*. Machala: UTMACH. Obtenido de UTMACH.
- Caguana, M. (2021). *EVALUACIÓN DE CUATRO TIPOS DE MULCH ORGÁNICO PARA RECUPERAR SUELOS EROSIONADOS EN EL CULTIVO DE REMOLACHA (Beta vulgaris L.) EN EL SECTOR SALACHE, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI 2021*. Latacunga : Universidad Tecnica de Cotopaxi, CAREN.
- Cajamar, L. (21 de Octubre de 2013). *Fertilización de la lechuga*. Obtenido de El huerto: <https://www.cajamar.es/storage/documents/boletin-huerto-90-1496059680-b1c50.pdf>

- Camacho, J., & Vásquez, G. (2015). *EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO VARIETADES 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
- Chiles, C. (2018). *Identificación morfológica de los hongos causantes de la pudrición radicular en lechuga (Lactuca sativa L.) en el valle de Tumbaco.* Quito: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS; CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA .
- Chiroque, J., & Roislen, C. (28 de Noviembre de 2019). *Caracterización de la Lechuga (Lactuca sativa.L.) en la unidad Guayabal.* Obtenido de Engormix: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/caracterizacion-lechuga-lactuca-sativa-t44527.htm>
- ECOPAR. (2014). *Sinergias entre Degradación de la Tierra y Cambio Climático en los Paisajes Agrarios del Ecuador.* Quito: Ministerio del Ambiente.
- Ecosostenible, U. M. (28 de Diciembre de 2022). *Un Mondo Ecosostenible.* Obtenido de Un Mondo Ecosostenible: <https://antropocene.it/es/2022/12/28/lactuca-sativa-3/>
- ESPAC. (2 de Mayo de 2020). *INEC.* Obtenido de Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-2020/>
- Estay, P. (2017). Plagas de la Lechuga. En G. Saavedra, F. Corradini, A. Antúnez, S. Felmer, P. Estay, & P. Sepúlveda, *Manual de producción de Lechuga* (págs. 124-139). Bogotá: INIA, La platina.
- Flores, L. (4 de Abril de 2022). *El shock del transplante.* Obtenido de La Granja de las Flores: <https://lagranjadelasflores.com/el-shock-del-transplante-existe-y-hay-que-lidiar-con-el>
- Fontalvo, J. (07 de Julio de 2021). *CULTIVODE LECHUGA Lactuca sativa Familia: Asteraceae.* Obtenido de Uv.mx: <https://www.uv.mx/hab/files/2021/10/Cultivo-de-Lechuga.pdf>
- GADP. (2018). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025.* Latacunga: GADP.

- Gonzalez, L., & López, A. (2013). *RENDIMIENTO DE CINCO VARIEDADES DE LECHUGA Lactuca sativa L. TIPO GOURMET CICLO PRIMAVERA-VERANO*. Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P.: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA.
- Jiménez, G. (2012). “*APLICACIÓN DE PAQUETES TECNOLÓGICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHUGA CRESPA DE HOJA (Lactuca sativa L.)*”. Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.
- Křístková, E., Doležalová, I., Lebeda, A., Vinter, V., & Novotná, A. (2008). *Description of morphological characters of lettuce (Lactuca sativa L.) genetic resources*. República Checa: Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad Palacký en Olomouc.
- Lucero, J. (2012). “*ESTUDIO DE TRES NIVELES DE COMPOST EN EL CULTIVO DE LA LECHUGA VARIEDAD REPOLLO (Lactuca sativa L.), EN SUELOS ANDISOLES*”. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Lumbi, C. (2011). *EVALUACION DE LA ACLIMATACIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE 17 CULTIVARES DE LECHUGA TIPO ICEBERG (Lactuca sativa L. var. capitata) A CAMPO ABIERTO, EN MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO .
- Martínez, B. (2019). “*EVALUACION DEL BIOSOL GENERADO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS, COMO BIOFERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA (Lactuca sativa)*”. Cevallos: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
- Martínez, P. Z. (2008). *Algunos Aspectos Epidemiológicos del Moho Blanco de la Lechuga (Lactuca saliva L.) en dos Municipios Productores de Cundinamarca*. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana.
- Morocho, S. (2016). *PRUEBA DE LA EFICACIA DE DOS FERTILIZANTES INORGÁNICOS FOLIARES EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE COL (Brassica oleracea L. Var.Tokita)*. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

- Mou, B., & Ryde, E. (2004). *RELACIÓN ENTRE EL VALOR NUTRICIONAL Y LA ESTRUCTURA DE LA CORAZÓN DE LA LECHUGA*. Acta horticulturae. doi:10.17660/Acta Hortic.2004.637.45
- Ollúa, R. T., Logegaray, V. R., & Chiesa, y. Á. (2016). *LETTUCE (Lactuca sativa L.) GROWN WITH DIFFERENT NITROGEN SOURCES*. Scielo.cl. Recuperado el 16 de agosto de 2023, de <https://www.scielo.cl/pdf/chjaasc/v32n3/aop0416.pdf>
- Oña, J. (2022). “*EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE SIETE CULTIVARES DE BRÓCOLI (Brassica oleracea var. Itálica) EN EL BARRIO ANCHILIVI, SALCEDO, COTOPAXI, 2022*”. Latacunga : Universidad Tecnica de Cotopaxi, Caren.
- PDOT. (2015). *DIAGNÓSTICO PDOT GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PUJILÍ*. Pujilí: Consultores Asociados .
- Rodriguez, J. (2022). *Análisis de la relación entre vulnerabilidad al cambio climático y proceso expansivo del monocultivo cañero en el Municipio El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia*. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador, Departamento de Asuntos Públicos.
- Rodriguez, J., & Santana, H. (2011). *Comportamiento de Tres Cultivares de Lechuga de Hoja (Lactuca Sativa L.) con Cinco Distanciamientos de Siembra*. Santa Ana, Manabí: Universidad Tecnica de Manabí.
- Romero, A. (13 de Noviembre de 2015). *El cultivo de lechuga* . Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/angix1x1/el-cultivo-de-lechuga>
- Royo, A. (24 de Agosto de 2020). *Lechugas más saludables con menos agua*. Obtenido de Heraldo: <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2022/08/24/lechugas-mas-saludables-con-menos-agua-sequia-investigacion-1594704.html>
- Ruiz, N. (2022). “*EVALUACIÓN DE LA ADAPTIBILIDAD DE CULTIVARES DE LECHUGA (Lactuca sativa L.), EN EL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI*. Cevallos: Universidad Tecnica de Ambato.
- Saavedra, G. (4 de Enero de 2017). *Manual de producción de lechuga*. Santiago, Chile: INIA La platina. Recuperado el Mayo de 2023, de INIA La platina: https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/29500/INIA_Libro_0051.pdf?sequence=1

- Sanchez, J. (01 de Julio de 2018). "*Cultivo semi-forzado de lechuga (Lactuca sativa L.)*". Obtenido de bibliotecavirtual.unl : <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5458/TFI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, V. F. (2005). *Estudio en plántulas de lechuga desarrolladas en microtúneles con cubiertas plásticas foselectivas*. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO.
- Science, A. n. (10 de Noviembre de 2022). *Infoagro Systems*. Obtenido de Infoagro Systems: <https://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>
- Sepúlveda, P. (2017). Enfermedades en la Lechuga . En G. Saavedra, F. Corradini, A. Antúnez, S. Felmer, P. Estay, & P. Sepúlveda, *Manual de producción de la lechuga* (págs. 108-123). Santiago: adventura .
- Terán, C. (2016). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTEGRAL BAJO EL MODELO AGROECOLÓGICO EN LA FINCA JARDINES DEL CABUYAL - PUERTO QUITO*. Quito: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS.
- Traxco. (23 de Junio de 2021). *Riego en el cultivo de lechuga*. Obtenido de Riego en el cultivo de lechuga: <https://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/cultivo-de-lechuga>
- Valadez, A. (1997). *Producción de hortalizas*. México: Noriega Editores.
- Valencia, A. (2022). *Determinantes socioeconómicos de la diversidad de cultivos y de la adopción del monocultivo en Ecuador: Un análisis con datos de la encuesta de condiciones de vida*. Quito: Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador.
- Villavicencio, A., & Vásquez, C. W. (2008). *Guía técnica de cultivos*. Quito: Quito, EC: INIAP, 2008.

14. ANEXOS

Anexo 1: Reconocimiento del lugar



Anexo 2: Preparación del terreno.



Anexo 3: Diseño de parcelas y realización de surcos.



Anexo 4: Esquema del proyecto

<i>Tratamientos</i>		
I	II	III
V4	V7	V3
V6	V2	V6
V1	V4	V2
V2	V1	V1
V3	V6	V7
V7	V3	V4
V5	V5	V5

Anexo 5: Plántulas y trasplante



Anexo 6: Riego (Gravitacional).



Anexo 7: Toma de datos.



Anexo 8: Control de arvenses.



Anexo 9: Análisis de suelos.

MC-LASPA-2201-01

 <p>INIAP INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p>	<p>INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS Panamericana Sur Km. 1. S/N Cutuglagua. Tífs. (02) 3007284 / (02)2504240 Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec</p>	 <p>LASPA</p>
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 23-0208

NOMBRE DEL CLIENTE: Liliana Giomayra Sangovalin Copara
PETICIONARIO: Liliana Giomayra Sangovalin Copara
EMPRESA/INSTITUCIÓN: Liliana Giomayra Sangovalin Copara
DIRECCIÓN: Barrio 20 de diciembre

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 13/06/2023
HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 10:46
FECHA DE ANÁLISIS: 19/06/2023
FECHA DE EMISIÓN: 27/06/2023
ANÁLISIS SOLICITADO: 54

Análisis	Ph		N	P	S	B	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	Σ Bases	MO	CO.*	Textura (%)				IDENTIFICACIÓN											
																				Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural												
23-1106	8,36	Me Al	30,97	M	52,50	A	4,03	B	0,39	B	1,34	A	14,68	A	1,74	A	0,46	B	3,2	M	18	B	3,8	B	8,44	1,30	12,28	17,76	0,55	B	77	16	7	ARENOSO-FRANCO	Cultivo lechuga

Análisis	Al+H*	Al*	Na*	C.E. *	N. Total	N-NO3*	K H2O*	P H2O*	Cl*	pH KCl*	IDENTIFICACION
	ppm	ppm	meq/100g	%	%	ppm	meq/100g	ppm	ppm		

OBSERVACIONES:

* Ensayos no solicitados por el cliente

METODOLOGIA USADA			
pH =	Suelo: Agua [1-2,5]	P K Ca Mg =	Olsen Modificado
S.B =	Formato de Calcio	Cu Fe Mn Zn =	Olsen Modificado
		B =	Curcumina

INTERPRETACION			
pH		Elemento	
Ac =	Acido	N =	Neutro
LAc =	Liger. Acido	B =	Bajo
PN =	Prac. Neutro	LAI =	Lige. Alcalino
		M =	Medio
		AI =	Alcalino
		A =	Alto
RC =	Requieren Cal	T =	Tóxico (Boro)

ABREVIATURAS	
C.E. =	Conductividad Eléctrica
M.O. =	Materia Orgánica

METODOLOGIA USADA	
C.E. =	Pasta Saturada
M.D. =	Dicromato de Potasio
Al+H =	Titulación NaOH

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.	M.O y Cl	
B =	Bajo	NS =	No Salino
M =	Medio	S =	Salino
T =	Tóxico	B =	Bajo
		LS =	Lig. Salino
		MS =	Muy Salino
		M =	Medio
		A =	Alto

Anexo 10: Cosecha



Anexo 11: Toma de datos (Diámetro ecuatorial del repollo)



Anexo 12: Toma de datos (Peso del repollo).



Anexo 13: Cultivares de lechuga.

AEX132-4090



Salinas 3018



Imma



Salinas 3016



GVS29205



Waltz



Patagonia



Anexo 14: Medias de la variable % de prendimiento.

Repeticiones	Tratamientos	Cultivar	% de prendimiento
Repetición 1	T1	GVS29205	99,17
	T2	Salinas 3016	96,67
	T3	Salinas 3018	99,17
	T4	AEX132-4690	98,33
	T5	Waltz (testigo)	99,17
	T6	Imma	92,50
	T7	Patagonia(testigo)	92,50
Repetición 2	T1	GVS29205	97,50
	T2	Salinas 3016	98,33
	T3	Salinas 3018	97,50
	T4	AEX132-4690	99,17
	T5	Waltz (testigo)	99,17
	T6	Imma	95,83
	T7	Patagonia(testigo)	95,83
Repetición 3	T1	GVS29205	91,67
	T2	Salinas 3016	98,33
	T3	Salinas 3018	99,17
	T4	AEX132-4690	99,17
	T5	Waltz (testigo)	96,67
	T6	Imma	89,17
	T7	Patagonia(testigo)	95,00

Anexo 15: Medias para la variable altura (15,30,45,60 días)

Rep.	Trat.	Cultivares	15-jun-23	30-jun-23	15-jul-23	30-jul-23
Repetición 1	T1	GVS29205	2,84	5,85	10,43	15,90
	T2	Salinas 3016	2,96	6,40	11,05	16,50
	T3	Salinas 3018	2,95	6,34	10,98	16,49
	T4	AEX132-4690	2,98	6,68	11,18	16,53
	T5	Waltz (testigo)	2,98	5,86	10,58	16,06
	T6	Imma	2,72	5,97	10,81	16,19
	T7	Patagonia(testigo)	2,94	6,23	10,86	16,45
Repetición 2	T1	GVS29205	2,82	6,31	10,42	15,85
	T2	Salinas 3016	2,88	6,48	10,94	16,48
	T3	Salinas 3018	2,81	6,41	10,84	16,46
	T4	AEX132-4690	3,02	6,58	11,13	16,50
	T5	Waltz (testigo)	2,97	6,34	10,67	16,35
	T6	Imma	2,93	6,36	10,70	16,39
	T7	Patagonia(testigo)	2,73	6,38	10,74	16,41
Repetición 3	T1	GVS29205	2,88	6,39	10,72	16,06
	T2	Salinas 3016	2,88	6,49	12,02	16,45
	T3	Salinas 3018	2,92	6,47	11,98	16,41
	T4	AEX132-4690	3,12	6,50	12,19	16,48
	T5	Waltz (testigo)	2,89	6,41	10,68	16,31
	T6	Imma	2,86	6,44	10,88	16,25
	T7	Patagonia(testigo)	2,70	6,45	11,03	16,39

Anexo 16: Medias para la variable días a la formación de la roseta.

Repeticiones	Tratamientos	Cultivares	Días a la formación de la roseta
Repetición 1	T1	GVS29205	25
	T2	Salinas 3016	24
	T3	Salinas 3018	21
	T4	AEX132-4690	21
	T5	Waltz (testigo)	24
	T6	Imma	23
	T7	Patagonia(testigo)	23
Repetición 2	T1	GVS29205	24
	T2	Salinas 3016	22
	T3	Salinas 3018	22
	T4	AEX132-4690	21
	T5	Waltz (testigo)	21
	T6	Imma	22
	T7	Patagonia(testigo)	23
Repetición 3	T1	GVS29205	22
	T2	Salinas 3016	21
	T3	Salinas 3018	21
	T4	AEX132-4690	22
	T5	Waltz (testigo)	22
	T6	Imma	23
	T7	Patagonia(testigo)	23

Anexo 17: Medias para la variable días a la aparición del repollo.

Repeticiones	Tratamientos	Cultivares	Días a la aparición del repollo
Repeticón 1	T1	GVS29205	54
	T2	Salinas 3016	55
	T3	Salinas 3018	51
	T4	AEX132-4690	51
	T5	Waltz (testigo)	52
	T6	Imma	53
	T7	Patagonia(testigo)	51
Repeticón 2	T1	GVS29205	52
	T2	Salinas 3016	54
	T3	Salinas 3018	52
	T4	AEX132-4690	53
	T5	Waltz (testigo)	51
	T6	Imma	53
	T7	Patagonia(testigo)	52
Repeticón 3	T1	GVS29205	56
	T2	Salinas 3016	56
	T3	Salinas 3018	52
	T4	AEX132-4690	51
	T5	Waltz (testigo)	53
	T6	Imma	53
	T7	Patagonia(testigo)	52

Anexo 18: Medias para la variable Diámetro ecuatorial del repollo (mm)

Repeticiones	Tratamientos	Cultivares	Diámetro Ecuatorial del repollo (mm)
Repetición 1	T1	GVS29205	85,83
	T2	Salinas 3016	88,54
	T3	Salinas 3018	97,3
	T4	AEX132-4690	107,87
	T5	Waltz (testigo)	98,87
	T6	Imma	84,52
	T7	Patagonia(testigo)	78,84
Repetición 2	T1	GVS29205	88,56
	T2	Salinas 3016	90,13
	T3	Salinas 3018	91,768
	T4	AEX132-4690	108,8
	T5	Waltz (testigo)	100,28
	T6	Imma	86,74
	T7	Patagonia(testigo)	75,14
Repetición 3	T1	GVS29205	87,26
	T2	Salinas 3016	92,51
	T3	Salinas 3018	92,4
	T4	AEX132-4690	108,07
	T5	Waltz (testigo)	109,29
	T6	Imma	83,48
	T7	Patagonia(testigo)	84,07

Anexo 19: Medias para la variable peso del repollo (gr).

Repeticiones	Tratamientos	Cultivares	Peso del repollo (gr)
Repetición 1	T1	GVS29205	190,33
	T2	Salinas 3016	304,58
	T3	Salinas 3018	209,00
	T4	AEX132-4690	498,00
	T5	Waltz (testigo)	354,00
	T6	Imma	224,43
	T7	Patagonia(testigo)	263,13
Repetición 2	T1	GVS29205	202,58
	T2	Salinas 3016	323,80
	T3	Salinas 3018	278,60
	T4	AEX132-4690	491,40
	T5	Waltz (testigo)	370,00
	T6	Imma	229,60
	T7	Patagonia(testigo)	250,80
Repetición 3	T1	GVS29205	200,54
	T2	Salinas 3016	310,58
	T3	Salinas 3018	243,00
	T4	AEX132-4690	406,00
	T5	Waltz (testigo)	477,00
	T6	Imma	228,23
	T7	Patagonia(testigo)	285,50

Anexo 20: Medias para la variable (Rendimiento gr/m lineal).

Repeticiones	Tratamientos	Cultivares	Rendimiento (gr/m lineal)
Repetición 1	T1	GVS29205	1148
	T2	Salinas 3016	1619
	T3	Salinas 3018	1393
	T4	AEX132-4090	2457,52
	T5	Waltz	1850,26
	T6	Imma	1238
	T7	Patagonia	1453
Repetición 2	T1	GVS29205	1136,97
	T2	Salinas 3016	1589,45
	T3	Salinas 3018	1298,56
	T4	AEX132-4090	2356,58
	T5	Waltz	1758,23
	T6	Imma	1145,25
	T7	Patagonia	1358,45
Repetición 3	T1	GVS29205	1085,5
	T2	Salinas 3016	1614,9
	T3	Salinas 3018	1358,5
	T4	AEX132-4090	2158,23
	T5	Waltz	1832,52
	T6	Imma	1185,54
	T7	Patagonia	1298,14

Anexo 21: Aval de traducción.



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 SIETE CULTIVARES DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN EL BARRIO 20 DE DICIEMBRE, PUJILÍ, COTOPAXI 2023”**. presentado por: **Sangovalin Copara Liliana Giomayra**, egresada de la Carrera de Agronomía perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma

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

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
BLANCA GLADYS
SANCHEZ AVILA

MSc. Blanca Gladys Sánchez A.

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 2100275375

