



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE ZUCCHINI
(*Cucúrbita pepo L.*) EN EL BARRIO ANCHILIVI, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA
DE COTOPAXI, 2023”**

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

Autor:

Toaquiza Lictapuzon Mishel Angelica

Tutor:

Rivera Moreno Marco Antonio

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Toaquiza Lictapuzón Mishel Angelica, con cédula de ciudadanía No. 0550091664, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo L.*), EN EL BARRIO ANCHILIVI, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2023”**, siendo el Ingeniero M.Sc. Marco Antonio Rivera Moreno, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 15 de febrero del 2024



Mishel Angelica Toaquiza Lictapuzón

CC: 0550091664

ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TOAQUIZA LICTAPUZÓN MISHEL ANGELICA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550091664** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. -**LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE ZUCCHINI (CUCÚRBITA PEPO L.), EN EL BARRIO ANCHILIVI, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE 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: octubre 2019 - marzo 2020

Finalización de la carrera: octubre 2023 – marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

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

Tema: “**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE ZUCCHINI (CUCÚRBITA PEPO L.), EN EL BARRIO ANCHILIVI, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE 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

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 15 días del mes de febrero del 2024.



Mishel Angelica Toaquiza Lictapuzon
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo L.*) EN EL BARRIO ANCHILIVI, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2023” de Toaquiza Lictapuzon Mishel Angelica, 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, 15 de febrero del 2024



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, M.Sc.

CC: 0501518955

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

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: Toaquiza Lictapuzon Mishel Angelica , con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L.) EN EL BARRIO ANCHILIVI, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE 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 grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de febrero del 2024


Ing. Giovana Parra Gallardo , Mg.
C.C: 1802267037
LECTORA 1 (PRESIDENTA)


Ing. Emerson Jácome Mogro, Ph.D
C.C: 0501974703
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Ing. David Carrera Molina, Mg.
C.C: 0502663180
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer ante todo a Dios por permitirme seguir con mis proyectos de vida sobre todo por guiar mi camino siempre con ideas lucidas que facilitaron concluir mi meta.

De manera especial quiero agradecer a quienes forman parte de mi vínculo familiar con quienes he compartido momentos especiales, de manera que también han sido un apoyo incondicional en todo este trayecto que me ha formado tanto como persona y profesionalmente, siempre sabiendo guiar y alentar mis pasos para no decaer.

Agradezco a mi Alma Mater, Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme abierto sus puertas dándome una oportunidad de formarme profesionalmente e inculcar valores y experiencias que permanecerán en mí.

De igual manera quiero agradecer a mis docentes, en especial al Ing.M.Sc. Marco Rivera (Director del Proyecto), por guiarme en el proceso de desarrollo de la investigación, de la misma forma a la empresa Semillas Capelo a dirección del Ing.Nelson Mazón quienes financiaron mi proyecto de investigación para que culmine con éxito.

Mishel Toaquiza

DEDICATORIA

Al culminar el presente proyecto primeramente le dedico a Dios todos mis logros y metas por ser el principal autor de mis objetivos permitiéndome seguir con más fuerza y confianza en este trayecto llamado vida.

De manera especial dedico mi triunfo a mis padres Raúl y María por enseñarme afrontar toda adversidad que se me presente en la vida para así poder llegar a mi meta, de igual manera agradezco a Fabián quien ha sido mi apoyo y guía incondicional quien ha caminado conmigo todo este proceso brindándome su cariño, humildad y fuerza de ante mano gracias por ser los pilares fundamentales para no rendirme durante toda esta etapa, mi éxito se los dedico con mucha alegría.

Mishel Toaquiza

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L.) EN EL BARRIO ANCHILIVI, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2023”

Autora:
Toaquiza Lictapuzon Mishel Angelica

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el barrio Anchilivi, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, con el objetivo de evaluar la adaptación de ocho variedades de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), siendo las variedades: T1 (SC 250), T2 (SC 331), T3 (SC 419), T4 (SC 634), T5 (SC 635), T6 (Black Beauty), T7 (Yasmin), T8 (SC 514). Para el cual se estableció se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 8 tratamientos en 3 repeticiones y un total de 24 unidades experimentales, en un área de 640 m², se realizó un análisis de varianza (ADEVA) de las variables para determinar la significancia estadística. Se registraron variables cuantitativas (Altura de planta: días de floración; días a la cosecha; números de frutos por planta: longitud del fruto; diámetro del fruto; peso del fruto) y cualitativas (forma del fruto, color del fruto, resistencia a plagas y enfermedades). La variedad que mejor se adaptó a la zona y la cual registró mayores características agronómicas fue el T6 (Black Beauty) en la variable altura (48,88 cm); longitud de fruto (23,77 cm); diámetro del fruto (5,8 cm); resistencia a plagas y enfermedades (1: sin síntomas); peso de (416,59 g) y rendimiento (33,25 kg/m²), con 62 días para ser cosechado a comparación del T8 (SC 514) el cual presentó mejor respuesta en días de floración (21); días de cosecha (49) y un total de 11 frutos comerciales por planta. Se determinó que el T6 (Black Beauty) es más eficiente debido a que presenta mejores características agronómicas y por medio del análisis de costos presentó mayor relación beneficio/costo (2,04), por lo que se recomienda cultivar la variedad Black Beauty para una amplia producción en la zona de Anchilivi, Cantón Salcedo.

Palabras clave: zucchini, adaptación, variedades, resistencia.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “TO ASSESS THE EIGHT VARIETIES ADAPTATION FROM ZUCCHINI (CUCÚRBITA PEPO L.) IN THE ANCHILIVI NEIGHBORHOOD, SALCEDO CANTON, COTOPAXI PROVINCE, 2023”.

Author:
Toaquiza Lictapuzon Mishel Angelica

ABSTRACT

This research was developed in the Anchilivi neighborhood, Salcedo canton, Cotopaxi province with the aim by assessing the eight varieties adaptation from zucchini (*Cucurbita pepo* L.), being the varieties: T1 (SC 250), T2 (SC 331), T3 (SC 419), T4 (SC 634), T3 (SC 419), T4 (SC 634), T4 (SC 634) and T5 (SC 634), T3 (SC 419), T4 (SC 634), T5 (SC 635), T6 (Black Beauty), T7 (Yasmin), T8 (SC 514), they were established eight treatments in three repetitions with a total 24 experimental units, in a total area 640 m², it was used a completely randomized block design (DBCA), it was performed a variance (ADEVA) analysis of the variables for determining statistical significance. They recorded quantitative variables (plant height: days by flowering; days to harvest; fruits number per plant: fruit length; fruit diameter; fruit weight) and qualitative variables (fruit shape, fruit color, resistance to pests and diseases). The variety, what best adapted to the area and which recorded the greatest agronomic characteristics was T6 (Black Beauty) at the height variable (48.88 cm); fruit length (23.77 cm); fruit diameter (5.8 cm); resistance to pests and diseases (1: no symptoms); weight (416.59 g) and yield (33,25 kg/m²), with 62 days to be harvested, to comparison to T8 (SC 514), which presented a better response in flowering days (21); harvest days (49) and a total 11 commercial fruits per plant. It was determined that T6 (Black Beauty) is more efficient, because it has better agronomic characteristics and by the cost analysis presented a higher cost/benefit ratio (2.04), so it is recommended to grow the Black Beauty variety for a wide production in the Anchilivi area, Cantón Salcedo.

Keywords: zucchini, adaptation, varieties, resistance.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
1.INFORMACIÓN GENERAL	1
2.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1.Beneficiarios directos	2
3.2.Beneficiarios indirectos.....	2
4.POBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5.OBJETIVOS.....	3
5.1.General	3
5.2.Específicos	3
6.ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4
7.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Generalidades del cultivo.....	5
7.2. Importancia	5
7.3. Morfología	5
7.4. Clasificación taxonómica.....	6
7.5. Características organolépticas.....	7
7.6. Descripción botánica.....	7
7.6.1. Planta.....	7
7.6.2. Raíz	7
7.6.3. Tallo	7

7.6.4. Hojas	7
7.6.5. Flores.....	8
7.6.6. Fruto	8
7.6.7. Semillas.....	8
7.6.8. Propagación.....	8
7.7. Variedades.....	8
7.7.1. Yasmin	8
7.7.2. Black Beauty	8
7.8. Adaptabilidad.....	8
7.9. Valor nutritivo.....	9
7.10.Requerimientos climáticos.....	9
7.10.1. Temperatura	10
7.10.2. Humedad relativa del aire	10
7.10.3. Luz.....	10
7.10.4. Suelo.....	10
7.10.5. PH.....	11
7.10.6. Fisiología.....	11
7.10.7. Plagas y enfermedades	11
7.11. Plagas	11
7.11.1. Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	11
7.11.2. Chinche de la calabaza (<i>Anasa tristis</i>)	11
7.11.3. Barrenador de la guía de la calabaza (<i>Melittia cucurbitae</i>).....	11
7.11.4. Minador (Díptera)(<i>Liriomyza</i> sp.)	12
7.12. Enfermedades.....	12
7.12.1. Oidio (<i>Sphaerotheca pannosa</i>)	12
7.12.2. Podredumbre gris o Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>)	12
7.12.3. Pythium o damping off (<i>Pythium aphanidermatum</i>)	12
7.12.4. Podredumbre blanda (<i>Erwinia carotovora</i>)	12
7.13. Fisiopatías.....	12
7.13.1. Frutos con deformaciones	12
8.HIPÓTESIS	13
8.1. Hipótesis alternativa.....	13
8.2. Hipótesis nula.....	13
8.3. Operación de variables	13

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	14
9.1. Ubicación de la investigación	14
9.2. Condiciones meteorológicas	14
9.3. Tipo de investigación	14
9.4. Técnicas de investigación	15
9.5. Materiales y equipos	15
9.6. Manejo específico del experimento	15
9.6.1. Diseño experimental.....	15
9.7. Características del experimento	16
9.8. Croquis del experimento.....	16
9.9. Factor en estudio.....	17
9.10. Tratamientos en estudio.....	17
9.11. Población muestra de la investigación.....	17
9.12. Análisis estadístico.	18
9.13. Manejo del ensayo	18
9.13.1. Preparación del terreno	18
9.13.2. Siembra	18
9.13.3. Trasplante	18
9.13.4. Aporque y control de malezas.....	18
9.13.5. Fertilización química.....	18
9.13.6. Fertilizante orgánico.....	19
9.13.7. Riego	19
9.13.8. Control de plagas y enfermedades	19
9.13.9. Cosecha	20
9.13.10. Variables evaluadas.....	20
10. Análisis y discusión de resultados	21
10.1. Variable de altura a los 15, 30, 45 días después del trasplante.....	21
10.2. Número de días con 50% de floración.....	24
10.3. Días a la cosecha.....	25
10.4. Número de frutos por planta	26
10.5. Longitud del fruto	27
10.6. Diámetro del fruto.....	28
10.7. Peso del fruto	29
10.8. Rendimiento (Kg/m ²).....	30

10.9. Resistencia plagas y enfermedades.....	31
10.10. Forma del fruto.....	32
10.11. Color del fruto.....	33
10.12. Costos.....	34
11. Impactos	35
11.1. Impacto social	35
11.2. Impacto ambiental.....	35
12. Conclusiones.....	35
13. Recomendaciones	36
14. Bibliografía.....	36
15. Anexos.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	4
Tabla 2. Clasificación taxonómica.	6
Tabla 3. Descripción organoléptica del zucchini.....	7
Tabla 4. valor nutritivo.	9
Tabla 5. Temperaturas críticas para zucchini (Cucúrbita pepo L.) en las distintas fases de desarrollo	10
Tabla 6. Operación de variables	13
Tabla 7. Materiales y equipos del proyecto.....	15
Tabla 8. Esquema del análisis de varianza	16
Tabla 9. Factores en estudio.	17
Tabla 10. Variedades en estudio, con su respectiva procedencia.....	17
Tabla 11. Aplicación de fertilizante químico	19
Tabla 12. Aplicación de fertilizante orgánico	19
Tabla 13. Control fitosanitario.....	19
Tabla 14. Adeva para la variable de altura de la planta a los 15, 30, 45 días.....	22
Tabla 15. Prueba de Tukey para la variable de altura a los 15 días.....	22
Tabla 16. Prueba de Tukey para la variable de altura a los 30 días.....	23
Tabla 17. Prueba de Tukey para la variable de altura a los 45 días.....	23
Tabla 18. Adeva para la variable de número de días con 50% de floración	24

Tabla 19. Prueba de Tukey para el número de días con 50% de floración	24
Tabla 20. Adeva para la variable de días de la cosecha del fruto	25
Tabla 21. Prueba de Tukey de los días de la cosecha.....	25
Tabla 22. Adeva para la variable de número de frutos por planta.....	26
Tabla 23. Prueba de Tukey de número de frutos por planta.....	27
Tabla 24. Adeva para la variable de longitud del fruto	27
Tabla 25. Prueba de Tukey de longitud del fruto	28
Tabla 26. Adeva para la variable de diámetro del fruto	29
Tabla 27. Adeva para la variable de peso (g) del fruto.....	29
Tabla 28. Prueba de Tukey de peso del fruto en g.	30
Tabla 29. Adeva de rendimiento (kg/m ²).....	30
Tabla 30. Prueba de Tukey de peso del fruto en g.	31
Tabla 31. Adeva para la variable de resistencia a plagas y enfermedades	31
Tabla 32. Prueba de Tukey para la variable de resistencia a plagas y enfermedades	32
Tabla 33. Resultado de la variable de forma del fruto.....	33
Tabla 34. Resultado de definición del color	33
Tabla 35. Relación costo /beneficio	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Lugar de implementación del ensayo.	14
Grafico 2. Croquis del experimento	16
Grafico 3. Relación beneficio/ costo	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval del Traductor	40
Anexo 2. Análisis de suelo	41
Anexo 3. Siembra de variedades de zucchini mediante bandejas de germinación.....	41
Anexo 4. Preparación del terreno en el barrio Anchilivi.....	42
Anexo 5. Trasplante de las ocho variedades de zucchini	42
Anexo 6. Instalación de riego por goteo.....	42
Anexo 7. Registro de datos de altura a los 15 días	43

Anexo 8. Rotulo para la división de tratamientos	43
Anexo 9. Deshierbe y fertilización del terreno.....	43
Anexo 10. Días de floración.....	44
Anexo 11. Control y monitoreo de plagas y enfermedades.....	44
Anexo 12. Cosecha del cultivo de zucchini.....	45
Anexo 13. Numero de frutos comerciales por plantas.....	45
Anexo 14. Registro de datos de longitud y diámetro del fruto.....	45
Anexo 15. Calificación de color del fruto con Munsell Plant Tissue	46
Anexo 16. Características de cada variedad del fruto	46
Anexo 17. Tabla de costos de implementación del proyecto	48
Anexo 18. Costos total por tratamiento/m ²	49
Anexo 19. Rendimiento kg/m ²	49
Anexo 20. Cronograma de actividades.....	50

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación de la adaptación de ocho variedades de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) en el barrio Anchilivi, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi 2023”

Fecha de inicio: abril 2023

Fecha de finalización: agosto 2023

Lugar de ejecución: Barrio Anchilivi, cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto de recuperación y conservación de suelos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Responsable del proyecto:

Ing. Marco Antonio Rivera M.Sc.

Equipo de trabajo

Lector 1: Ing. Giovana Parra Gallardo Mg.

Lector 2: Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg. PhD

Lector 3: Ing. Carrera Molina Santiago .

Coordinador del proyecto

Nombre: Mishel Angélica Toaquiza Lictapuzon

Teléfono: 0999958745

Correo electrónico: mishel.toaquiza1664@utc.edu.e

Área de conocimiento:

Agricultura, silvicultura y pesca – agronomía

Línea de investigación:**Desarrollo y seguridad alimentaria**

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos que faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

Sub líneas de investigación:

Producción agrícola sostenible; Tecnologías para la agricultura.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cultivo de zucchini puede ser considerado como una hortaliza de gran importancia dentro de la producción alimentaria, tiene una excelente demanda en los mercados regionales, por lo tanto, se proyecta como un cultivo para el consumo interno y externo, que forma parte de la economía familiar de pequeños agricultores que comercializan este producto.

Nuestro país dispone de condiciones ambientales favorables para el cultivo de zucchini, pero debido a las prácticas agrícolas, manejo y baja diversidad de cultivo han generado un desgaste y degradación del suelo ocasionando que las producciones sean cada vez más bajas, por esta razón se propone la siembra del cultivo de zucchini con el fin de demostrar a los pequeños agricultores variedades que son potencialmente productivas e innovadoras en el mercado y a la vez se utilicen menos insumos para su manejo.

La producción de hortalizas en los últimos años se ha convertido en un medio para obtener ingresos de tal manera que mejore el régimen alimenticio de los habitantes, por lo cual los agricultores pueden tomar como un cultivo alternativo para su producción y optar por nuevas variedades diversificando la producción, teniendo un impacto importante en el manejo del suelo y el ambiente.

El cultivo del zucchini es importante ya que tiene un alto índice de consumo en nuestra población, sirve de alimento tanto en fresco como industrializado, representando una alternativa de producción para el agricultor ecuatoriano, tanto para mercado interno, como con fines de exportación. El adecuado manejo de todos los factores que influyen en el desarrollo del cultivo es trascendental para consolidar el cultivo de zucchini como un rubro de exportación

Este cultivo se considera muy práctico porque es accesible económicamente, no es exigente en la nutrición por lo cual genera menor impacto ambiental y a la vez siendo una hortaliza benéfica para la salud del consumidor.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

Agricultores que conforman parte del cantón Salcedo y el barrio Anchilivi, aportando conocimientos y resultados en el ámbito económico, social y ambiental.

3.2. Beneficiarios indirectos

Comerciantes, productores de la zona y estudiantes de la carrera de Agronomía a través del proyecto de Granos Andinos e integrantes de la empresa de Semillas Capelo en el ámbito académico y bibliográficos, para futuras investigaciones.

4. POBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El cultivo de hortalizas es considerado una fuente de ingresos económicos tanto para los pequeños como para los grandes productores de la región, por ello, debido a la poca diversidad de cultivos, inciden en la aparición de enfermedades y plagas disminuyendo el rendimiento, siendo necesaria la introducción de nuevas variedades de hortalizas, entre ellas el zucchini, lo cual es crucial porque puede considerarse un cultivo de producción a gran escala o para consumo propio.

En la provincia de Cotopaxi no se lleva un registro del comportamiento y respuesta ambiental de esta hortaliza por lo cual se torna difícil para el agricultor aumentar sus ingresos incorporando otras variedades más lucrativas, por tal razón el presente proyecto de investigación proyecta determinar la adaptabilidad y producción de este cultivo, registrando antecedentes y obteniendo mayor rendimiento, de tal manera que se pueda contribuir al mejoramiento de los ingresos del agricultor sin necesidad de grandes inversiones.

Es de interés mencionar se han desarrollado variedades de zucchini con características particulares, como su rendimiento, resistencia a enfermedades o calidad del fruto, Aldaz (2020), menciona que en muchas ocasiones la adaptabilidad de un cultivo varía dependiendo a las exigencias implementadas por los cambios edafoclimáticos.

La importancia del proyecto radica en identificar cultivos aptos para la zona, promoviendo la seguridad alimentaria, el desarrollo sostenible local y reduciendo el impacto ambiental del sector Anchilivi, a fin de obtener productos de calidad que promuevan la producción generalizada.

5. OBJETIVOS

5.1.General

Evaluar la adaptación de ocho variedades de zucchini (*Cucúrbita pepo L.*) en el barrio Anchilivi, cantón Salcedo.

5.2.Específicos

- Determinar las características agronómicas de las ocho variedades de zucchini, en el barrio Anchilivi, cantón Salcedo.
- Identificar la mejor variedad para el sector.
- Realizar el análisis económico

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

Tabla 1.

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

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
Evaluar las características agronómicas de las ocho variedades de zucchini, Anchilivi, cantón Salcedo.	Reconocimiento de la zona de estudio. Elaborar un esquema de diseño experimental. Siembra de ocho variedades de zucchini. Recolecta de datos cada 15 días, tomando en cuenta las variables a estudio.	Establecimiento de las ocho variedades de zucchini. Obtención del producto	Fotografías, cuaderno de campo, datos en excel.
Identificar la mejor variedad para el sector.	Registrar datos y evaluar las ocho variedades de estudio mediante las variables: Altura de planta, días de floración, días a la cosecha, números de frutos comerciales por planta, resistencia a enfermedades, longitud del fruto, diámetro del fruto, color del fruto, forma del fruto.	Implementación de la investigación y registro de datos de cada variedad. Obtención de la mejor variedad que se adaptó a la zona de Anchilivi.	Fotografías, cuaderno de campo, datos en excel.
Realizar el análisis económico	Realizar la cosecha de las ocho variedades y recolectar datos de peso. Realizar un cuadro de costo/beneficio en base a la implementación del proyecto.	Evaluó del rendimiento y rentabilidad del cultivo de zucchini.	Fotografías, cuaderno de campo, datos en excel.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo L.*)

7.1.Generalidades del cultivo

Las calabazas (*Cucúrbita pepo L.*) , son consideradas originarias en América por algunos botánicos, se ha comprobado que el zucchini es de origen americano, continente en el que ocupan ya un lugar muy importante entre las plantas útiles de sus habitantes, registros arqueológicos indican que algunas de las especies de cucúrbita empezaron a domesticarse aproximadamente 5000 años a.c. (Domínguez, 2005).En la actualidad los híbridos que se consumen a nivel mundial son originarios del sur de Europa, los cuales tiene sus frutos largos, de un color verde oscuro surcado por bandas longitudinales (López, 2017)

De acuerdo a Jaramillo (2018), asegura que el zucchini es una planta de la familia Cucurbitáceas, es una especie muy apetecida por sus frutos, aunque también se consumen sus semillas, hojas y flores. La mayor importancia económica surge de la comercialización de sus frutos.

7.2.Importancia

Martínez (2001) manifiesta que el cultivo de la zucchini (*Cucúrbita pepo L.*) ha adquirido gran importancia desde algunos años, esto es debido a la poca inversión económica que se le hace al cultivo, por lo cual Monge (2016), menciona que ha generado una mayor importancia económica la cual se debe a la comercialización de sus frutos, y debido a las características nutritivas de sus frutos, según Lira (1996), afirma que su consumo representa una importante aportación de proteínas, aceites y nutrientes como calcio, fósforo y ácido ascórbico, así como el alto grado de digestibilidad, sumándose a todo esto los beneficios económicos que proporciona al agricultor en tan solo pocos meses , además es un cultivo del cual se puede aprovechar su alto contenido mineral y de proteína de los frutos, para proporcionarlo como forraje para el ganado vacuno y porcino ya que constituyen un alimento de alto valor nutritivo dando lugar a otra fuente de ingresos.

Es de gran importancia económica para algunos productores especializados en el área de horticultura debido a que es un rubro de ciclo rápido y presenta un buen mercado (Pérez et.al, 2019).

7.3.Morfología

El zucchini es una planta herbácea, anual y rastrera con tallos angulosos que carecen de dominancia apical y atrofia de brotaciones secundarias, zarcillo ramificados también cuenta con

hojas lobulosas de unos 15 cm de longitud con un peciolo y nervadura espinoscentes, en su extremo se encuentran las flores femeninas, cáliz con lóbulos lineares y una corola de 7 cm de diámetro por otro lado las flores masculinas presentan pedúnculos largo y delgado, frutos en forma de una baya carnosa alargada y cilíndrica pudiendo llegar a medir 50 cm de largo y 12 cm de diámetro. (Pozo,2022), menciona que el color verde del fruto, también puede darse en diversos tonos (blanco, amarillo, jaspeado, etc.). Algunos cultivares pueden variar en forma (redondos, alargados y verrugosos), su cosecha se la realiza en estado inmaduro para su comercialización y consumo, para evitar el endurecimiento y la presencia de bastantes semillas. Las semillas tienen una característica ovalada y alargada, con más de 1 cm de longitud y un extremo agudo, son lisas y con un borde asurcado de un tono blanco marfileño.(López, 2017)

7.4. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica del zucchini pertenece a la familia Cucurbitaceae, su nombre científico es Cucúrbita pepo.

Tabla 2.

Clasificación taxonómica.

Reino	<i>Plantae</i>
Subreino	<i>Embryobionta</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Dillenidae</i>
Orden	<i>Violales</i>
Familia	<i>Cucurbitaceae</i>
Género	<i>Cucúrbita</i>
Especie	<i>C.Pepo</i>
Cultivar	<i>Zucchini</i>

Fuente: (Vidal, 2015)

La familia Cucurbitácea, según la última clasificación, incluye 118 géneros y alrededor de 825 especies, uno de los géneros más importantes es Cucúrbita , que tiene de 20 a 27 especies. Dentro del género Cucúrbita se destacan cinco especies domesticadas: Cucúrbita argyrosperma Huber, C. ficifolia Bouché, C. máxima Duchesne, C. pepo L. y C. moschata (Duchense ex lam), las cuales fueron domesticadas en el Nuevo Mundo y durante milenios han sido cultivadas (Rodríguez.R et al,2018)

7.5. Características organolépticas

Es un cultivo muy productivo por lo que sus frutos se desarrollan rápidamente mismas que poseen características peculiares dependiendo a la variedad cultivada.

Tabla 3.

Descripción organoléptica del zucchini

Característica	Descripción
Forma	Ovalados, curvos, redondos, alargados.
Tamaño y peso	Grandes o pequeños, 200 y 300 g
Color	Amarillo, verde, verde con machas, blancos.
Sabor	Amargo o dulce en un interior contiene una masa pulposa y carnosa.
Textura	Semiduro

Fuente: (Guale, 2019)

7.6. Descripción botánica

7.6.1. *Planta*

Ruíz, (2012), afirma que el zucchini son plantas perennes de crecimiento indeterminados cuyas características morfológicas son:

7.6.2. *Raíz*

Mármol, (2000) , manifiesta que tiene una raíz principal de la cual brotan otras secundarias, el desarrollo radicular depende del sistema del cultivo, siendo susceptible en los terrenos enarenados y produciéndose superficialmente numerosas raicillas a nivel del suelo como consecuencia del continuo aporte de fertilizante. En terrenos desnudos y cultivos no protegidos, el desarrollo del sistema radicular es más profundo de 50 y 80cm.

7.6.3. *Tallo*

Son largos, angulosos, flexibles y casi espinosos de coloración verde claro, recubiertos de pelos rígidos pluricelulares, del cual se desprenden tallos secundarios que pueden llegar a medir un metro de longitud dependiendo de la variedad. (Martínez, 2001)

7.6.4. *Hojas*

Son alternas, de peciolo largo, rígidas, anchas, con lóbulos agudos, de una coloración verde al

haz y envés de la hoja, cubiertas de pelos rígidos, la nervadura de la hoja es palmeada y de las axilas se forman zarcillos que se enredan en las hojas de esta forma le permite trepar.

7.6.5. Flores

Tiene flores masculinas (estaminadas) y femeninas (pistiladas) en un mismo pie, grandes, solitarias, de forma acampanada y de coloración amarillo intenso o anaranjado, estas se disponen alrededor del tallo al que se unen a través un pedúnculo. (Escalera, 2018)

7.6.6. Fruto

Es una baya carnosa, voluminosa, cilíndrica, sin cavidad central, generalmente de coloración verde, alargado, que surge de un ovario ínfero y sincárpico, los frutos están unidos a un pedúnculo grueso y corto.

7.6.7. Semillas

De color blanco amarillento, ovales, alargadas, puntiagudas en su extremidad, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, de 1,5 cm de largas, 0,6 – 0,7 cm de anchas y de 0,1 – 0,2 cm de gruesas, con superficie lisa. (Mármol, 2000)

7.6.8. Propagación

La propagación del calabacín es de tipo sexual (semilla) y, dependiendo de la zona donde se realice el cultivo, se siembra de manera directa o por plántula proveniente de semillero (Mármol, 2000)

7.7. Variedades

7.7.1. Yasmin

Planta vigorosa erecta de un solo tallo, los frutos con tonalidad amarillo anaranjado con un diámetro 25 a 40 cm y un peso aproximado de 300 a 800 kg, tiene un periodo de cosecha a partir de la germinación de 55 días para verdura (Castillo O, 2014)

7.7.2. Black Beauty

Posee frutos de coloración verde oscuro alargados con una longitud de 17 a 20 cm, se caracteriza por tener una cáscara cerosa y brillante, su peso varía de entre 200 a 300 kg, producción inicia a los 36 días después de a ver realizado la siembra. (Vidal, 2015)

7.8. Adaptabilidad

Aldaz (2020) menciona que es el ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a diferentes factores siendo uno de ellos los cambios climáticos que se han situado en la

actualidad y por los daños que genera, a fin de moderar los daños potenciales aprovechando las consecuencias positivas o a su misma vez soportando las derivaciones negativas. El cambio climático es un elemento que incide en los procesos de adaptabilidad y reorganización en los sistemas productivos agrícolas el cual conlleva a eliminar determinados productos de una zona y llevan a adaptar productos nuevos, pero a su vez afecta directamente en la parte socioeconómica del área agrícola y sus cultivos.

7.9. Valor nutritivo

Según Domínguez (2005) menciona que la calabacita contiene el doble de contenido de vitaminas (B1, B2, y A); en cuanto a minerales y contenido de agua, además es muy generosa con la salud de quienes la consumen.

Tabla 4.

Valor nutritivo.

CONTENIDO	PORCENTAJE
Agua	90,6%
Proteínas	0,85
Calcio (Ca)	14,0 mg
Fósforo (P)	16,0 mg
Hierro (Fe)	0,4 mg
Sodio (Na)	12,0 mg
Potasio (K)	251,0 mg
Ácido ascórbico	23,0 mg
Tiamina (B1)	0,04 mg
Vitamina A	23,0 VI

Fuente: (Domínguez, 2005)

7.10. Requerimientos climáticos

Reche (1997) , manifiesta que el zucchini al ser una cucurbitácea, es una planta muy extendida por zonas con climas templados o cálidos, por lo tanto, es un cultivo sensible al frío y a las heladas, por lo que si su cultivo es al aire libre las variables climáticas pueden influir en el desarrollo. Es conveniente conocer y analizar dichos factores y su influencia sobre la planta para poder controlar dichos factores que podrían verse afectados en su producción y rentabilidad.

7.10.1. Temperatura

Lardizábal (2004) afirma que, aunque el grado de temperatura para el cultivo no siempre coincide en las distintas etapas de incremento del cultivo, se puede considerar como óptimo una temperatura de 21 - 32°C, ya que en temperaturas más bajas o mayores el ciclo se extiende.

Tabla 5.

Temperaturas críticas para zucchini (Cucúrbita pepo L.) en las distintas fases de desarrollo

Fases del cultivo	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	20 – 25	15	40
Crecimiento	25 – 30	10	35
Vegetación	25 – 30	10	35
Floración	20 - 25	10	35

Fuente: (Ortiz, 2015)

Para germinar las semillas se necesitan mínimos térmicos de 15°C, teniendo su nivel óptimo entre 25 y 35°C. En cuanto al crecimiento se produce adecuadamente en ambientes que se encuentran entre 18 y 25°C. La floración es propiciada por temperaturas de 25°C durante el día y 20°C por la noche lo que le hace un cultivo adecuado al aire libre durante casi todo el año en altitudes mediterráneas, a excepción del invierno e inicios de la primavera.(López, 2017).

7.10.2. Humedad relativa del aire

El cultivo de zucchini es muy exigente a un balance de humedad del suelo, ya que demanda agua para un buen incremento por lo que es digno que la humedad este entre 70 y 80% de CCP (Costantini et al.,2018)

7.10.3. Luz

El efecto de luz en el proceso de floración o formación de los frutos es importante debido a que el calabacín es una planta exigente con respecto a la luminosidad. El fotoperiodo afecta directamente el desarrollo foliar de las plantas. (Escalera, 2018)

7.10.4. Suelo

De preferencia suelos francos con buen contenido de materia orgánica ya que en suelos pesados como los suelos arenosos con materia orgánica baja su producción no es tan buena (Lardizábal et al.,2004).

7.10.5. PH

Los valores de PH óptimos oscilan entre 5,6 y 6,8 (suelos ligeramente ácidos), en suelos no enarenados alcalinos, con valores superiores a 7 pueden aparecer síntomas de carencias de nutrientes. (Escalera, 2018)

7.10.6. Fisiología

El cultivo de calabacín presenta un ciclo biológico corto desde la germinación hasta la cosecha, según las condiciones ambientales en que se cultiven, este puede variar de 45-50 días.(Costantini et al., 2018)

7.10.7. Plagas y enfermedades

Martínez (2001), aclara que las plagas que atacan a la calabacita son numerosas, la severidad de estas varía con el clima, los áfidos constituyen un problema de gran importancia en el cultivo de calabacitas, ya que además de perjudicar las plantas directamente al alimentarse con la savia, son vectores de cierta cantidad de enfermedades virales que atacan a las cucurbitáceas.

7.11. Plagas

7.11.1. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Lardizábal (2004) manifiesta que estos insectos tienen su importancia por ser vectores de virus persistentes y no persistentes el cual puede generar grandes daños en los cultivos, al sacar alimento de la planta y transmitir enfermedades, por lo general se ubican en el envés de la hoja.

7.11.2. Chinche de la calabaza (*Anasa tristis*)

Es una de las plagas que más incidencia tiene en las cucurbitáceas por lo que las hojas que ataca se marchitan rápidamente cuando esta plaga ataca a plantas pequeñas, estas pueden morir enteramente; en el caso de las plantas mayores, generalmente resultan algunas hojas o algunas guías afectadas (Domínguez, 2005)

7.11.3. Barrenador de la guía de la calabaza (*Melittia cucurbitae*)

Es una plaga destructora tanto en la calabaza como en la calabacita, algunas de la veces destruye el 25% o más de los plantíos, la planta afectada por este insecto presenta daños como marchitamiento de una guía larga o de la planta entera, presencia de masas gruesas de color amarillo verdoso, aberturas ahuecadas en las guías llenas de una masa babosa, las guías infestadas generalmente se pudren y posteriormente muere la parte de la guía que se encuentra más allá del punto de ataque manifiesta (Domínguez, 2005)

7.11.4. Minador (*Díptera*)(*Liriomyza sp.*)

Es una plaga el cual el adulto tiene características de una mosca amarilla pequeña quien deposita larvas en el follaje del cultivo ocasionando túneles o minas producto de su alimentación y causando la desecación, caída prematura de las hojas (Lardizábal, 2004).

7.12. Enfermedades

7.12.1. Oídio (*Sphaerotheca pannosa*)

Según López (2021), el oídio en hortícolas es una de las enfermedades más comunes en cucurbitáceas, es un hongo el cual produce manchas pulverulentas de color blanco sobre la superficie de la hoja tanto al envés y en el haz de la hoja, puede afectar tallos pecíolos e incluso frutos.

7.12.2. Podredumbre gris o *Botrytis* (*Botrytis cinérea*)

Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se tornan amarillas y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. La infección es promovida por la alta humedad y la poca ventilación. (Escalera, 2018)

7.12.3. *Pythium* o damping off (*Pythium aphanidermatum*)

López (2021), aclara que *Pythium* es un hongo que ataca a gran número de especies siendo característica su infección desde el estado de plántula, provocando la marchitez temprana que se conoce también como “damping off”, temperaturas cercanas a los 30°C y altas humedades favorecen la infección.

7.12.4. Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora*)

Esta enfermedad se origina por las heridas o daños en el tallo y penetra en los internos, provocando una pudrición acuosa, blanda y de mal olor. El aspecto físico del tallo normalmente presenta manchas negras y húmedas, las altas temperaturas de favorecen su desarrollo. (Escalera, 2018)

7.13. Fisiopatías

7.13.1. Frutos con deformaciones

Son frutos que no se desarrollan de forma uniforme y se quedan “chupados”, es decir, uno de sus extremos (generalmente apical), están provocados por factores como los cambios bruscos de temperatura, la humedad o el estrés hídrico. Otras formas de deformidad incluyen a los frutos “torcidos”, que se doblan por el centro debido a un cuajado deficiente y los frutos “anieblados”,

donde los frutos detienen su desarrollo en una etapa muy temprana y finalmente abortan debido a la falta de vigor en planta. (Escalera, 2018)

8. HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis alternativa

H.a: Las variedades cultivadas (*Cucúrbita pepo L.*) presentaron adaptabilidad y resistencia adecuada en la zona de estudio.

8.2. Hipótesis nula

H.n: Ninguna de las variedades cultivadas (*Cucúrbita pepo L.*) presentaron adaptabilidad y resistencia adecuada en la zona de estudio.

8.3. Operación de variables

Tabla 6.

Operación de variables

Hipótesis	Variable	Indicadores	Índice	Herramientas
H.a: Las variedades cultivadas (<i>Cucúrbita pepo L.</i>) presentaron adaptabilidad y resistencia adecuada en la zona de estudio. H.n: Ninguna de las variedades cultivadas (<i>Cucúrbita pepo L.</i>) presentaron adaptabilidad y resistencia adecuada en la zona de estudio.	Variable independiente: Adaptación y resistencia a plagas y enfermedades.	-Altura de planta.	-Cm	Flexómetro
		-Número de días con el 50% de la floración.	-Días	Observación
		-Días a la cosecha.	-Días	Indicador de cosecha
		-Número de frutos por planta.	-N°	Observación, contabilizar
		-Longitud del fruto.	-Cm	Flexómetro
		-Diámetro del fruto.	-Cm	Flexómetro
		-Peso del fruto.	-Gr	Balanza
		-Costo económico.	Kg/m ²	Excel
		-Color del fruto.	-Valor, Chroma	Libro de Munsell Tissue
		-Forma del fruto.	Valor	Tabla de valor
	Variable dependiente: Variedades de zucchini	-Resistencia tolerancia a plagas y enfermedades	-Valor	Tabla de valor

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Ubicación de la investigación

El estudio se realizó en el barrio Anchilivi, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, localizada a $01^{\circ} 42'$ de latitud Sur y $78^{\circ} 35'$ longitud Occidental, a una altura de 2,638 m.s.n.m su temperatura oscila de 8°C a 20°C .

Grafico 1.

Lugar de implementación del ensayo.



9.2. Condiciones meteorológicas

Parámetros	Promedios
Altitud (msnm)	2638
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	18
Humedad relativa	5
Heliofania	12
Precipitacion	500 – 700 mm
<u>Nubosidad (%)</u>	30

Fuente: PDOT Cantón Salcedo

9.3. Tipo de investigación

Descriptiva: La investigación fue tipo descriptiva, debido a que permitió evaluar mediante variables numéricas la mejor variedad más adaptable a la zona de estudio, por lo tanto, los datos obtenidos se consideraron para realizar el respectivo análisis.

Experimental: La investigación es experimental, ya que fue un estudio de campo, y se utilizaron diferentes herramientas para determinar la adaptabilidad y el rendimiento de las ocho variedades de zucchini.

9.4. Técnicas de investigación

Observación científica: esta técnica se realizó mediante un monitoreo correspondiente registrando datos de campo, para determinar cómo se desarrolla la planta en la zona de estudio.

Registro de datos: se registró los datos de las variables en el libro de campo para su respectiva evaluación.

9.5. Materiales y equipos

Tabla 7.

Materiales y equipos del proyecto

Materiales	Equipos
Plántulas	Flexómetro
Pirola	Balanza
Estacas	Mochila de fumigar
Fertilizante químico	Computadora
Azadones	Cámara fotográfica
Cintra métrica	

9.6. Manejo específico del experimento

9.6.1. Diseño experimental

Se evaluó 8 tratamientos en 3 repeticiones con un número de 24 unidades experimentales estableciendo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). La unidad experimental consiste en una parcela de 5m x 5m, dando un total de 25 m², donde se sembraron 25 plantas por parcela, en la cual se registró datos de 5 plantas al azar dentro de la parcela neta eliminando el efecto de borde.

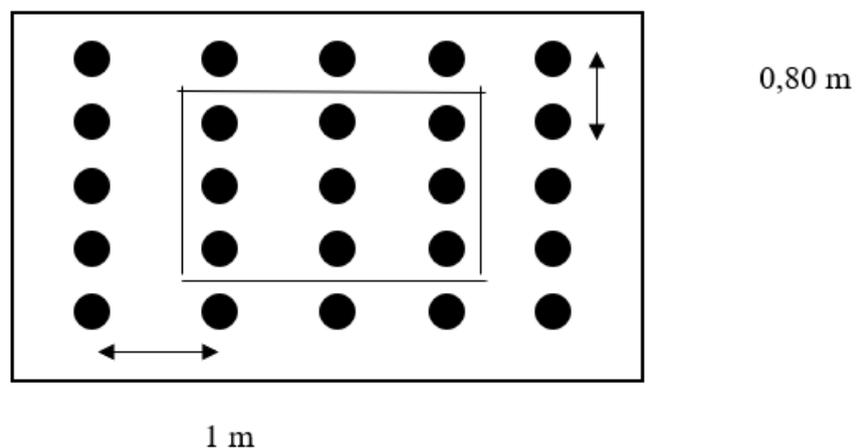


Tabla 8.*Esquema del análisis de varianza*

Fuente de var	Grados de libertad
Repeticiones $r - 1$	2
Tratamientos $t - 1$	7
Error experimental $(t - 1)(r - 1)$	14
Total $rt - 1$	23

9.7. Características del experimento**Terreno**

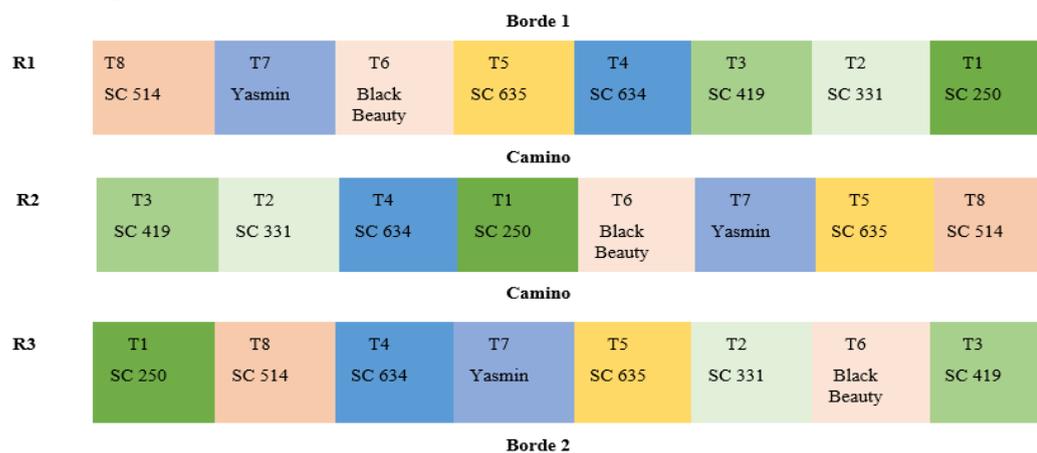
- Ancho: 20 cm
- Largo: 32 cm
- Área total: 640 m²

Siembra

- Distancia entre planta: 0,80 cm
- Distancia entre surco: 1 m
- Número de surco por parcela: 5
- Número de plantas por parcela neta: 9

Plántulas por tratamiento

- Número de plantas por tratamiento: 25
- Número de plantas por repetición: 200
- Número de plantas totales del área: 600

9.8. Croquis del experimento**Grafico 2.***Croquis del experimento*

9.9. Factor en estudio

Es la adaptabilidad de ocho variedades de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), los cuales son: SC 250, SC 331, SC 419, SC 634, SC 635, Black Beauty, Yasmin, SC 514 y el análisis de las variables a evaluar en cada unidad experimental.

Tabla 9.

Factores en estudio.

Variedades	
T1	SC 250
T2	SC 331
T3	SC 419
T4	SC 634
T5	SC 635
T6	Black Beauty
T7	Yasmin
T8	SC 514

9.10. Tratamientos en estudio

Tabla 10.

Variedades en estudio, con su respectiva procedencia

Tratamientos	Código/nombre	Empresa	País
T1	SC 250	US Agriseeds	EE.UU
T2	SC 331	US Agriseeds	EE.UU
T3	SC 419	Innova Seeds	EE.UU
T4	SC 634	Apricus Seeds	EE.UU
T5	SC 635	Apricus Seeds	EE.UU
T6	Black Beauty	Semillas capelo	Ecuador
T7	Yasmin	Semillas capelo	Ecuador
T8	SC 514	Golden Valey Seeds	EE.UU

9.11. Población muestra de la investigación

Población: En la población total se constituyen 600 plantas de zucchini, trasplantadas de ocho diferentes variedades.

Muestra: La muestra de la investigación fue en surcos y de cada tratamiento se tomaron datos de 5 plantas dando un total de 15 muestras por repeticiones.

9.12. Análisis estadístico.

En el análisis estadístico se determinó el mejor tratamiento de acuerdo a las variables evaluadas, la investigación se realizó utilizando el programa Excel, que facilito el análisis de los resultados y el software estadístico INFOSTAT versión 2020, que ayudo a obtener resultados con precisión.

9.13. Manejo del ensayo

9.13.1. Preparación del terreno

Para implementar la investigación, el suelo se preparó 2 días antes de la siembra realizando un pase de arado y rastra para dejar el suelo bien mullido, posteriormente con el tractor se realizó surcos a un 1 metro de distancia, todo este proceso garantiza una mejor aireación, drenaje y suelo ligero para el asentamiento de las raíces.

9.13.2. Siembra

La siembra se realizó en bandejas de germinación con almácigos para garantizar una buena germinación.

9.13.3. Trasplante

Después de 15 días las plantas tenían condiciones óptimas (dos hojas verdaderas) para el trasplante a campo abierto.

9.13.4. Aporque y control de malezas

Se realizo el proceso para favorecer el desarrollo a nivel radicular de la planta de la misma manera para el control de malezas se realizó cuando la planta alcanzó los 10 cm de altura con herramientas de campo (azadón, rastrillo), para evitar la competencia por nutrientes o invadan el terreno.

9.13.5. Fertilización química

La fertilización se realizó a partir de los 15 y 30 días después del trasplante.

Tabla 11.*Aplicación de fertilizante químico*

Tipo de fertilizante	Dosis	Propósito de la aplicación	Técnica
Abono (10-30-10)	12 kg	Establecimiento y desarrollo de la raíz del cultivo.	Aporque
Mineralgold-Micros	1g/l	Mejora el desarrollo favorable de la planta.	Mochila de fumigación

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)**9.13.6. Fertilizante orgánico**

En la tabla 10, muestra el fertilizante y dosis que se utilizó, el producto puede aplicarse en cualquier momento del ciclo vegetativo, estando especialmente indicado durante las etapas de fructificación.

Tabla 12.*Aplicación de fertilizante orgánico*

Producto	Dosis	Propósito de la aplicación	Técnica
Cal-Boro	1cc/l	Prevenir y corregir estados carenciales en la etapa de fructificación	Mochila de fumigación

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)**9.13.7. Riego**

Las primeras dos semanas se realizó el riego mediante goteo cada dos días hasta que las plántulas hayan echadola mayor cantidad de raíces, después de las dos semanas el riego fue cada tres días y observandosi la planta lo requería.

9.13.8. Control de plagas y enfermedades

Considerando las plagas y enfermedades de cada variedad se realizó un control químico aplicando productos para su preventivo control.

Tabla 13.*Control fitosanitario*

Producto	Dosis	Propósito de la aplicación	Técnica
Alpha-cipermetrina	1cc/l	Prevenir pudrición de raíz y ataque de plagas	Mochila de fumigación

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

9.13.9. Cosecha

La cosecha se efectuará a los 45-50 días con un objeto de corte cuchillo o navaja debido a que es una planta de ciclo corto y sus frutos se dan inmediatamente.

9.13.10. Variables evaluadas

- **Altura de planta**

Se registró la altura de la planta desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la hoja principal, cada 15 días después del trasplante y durante el ciclo de desarrollo vegetativo de un total de 5 plantas al azar por tratamiento, los datos obtenidos con ayuda de un flexómetro los cuales se expresaron en centímetros.

- **Días a la floración**

Este dato se registró cuando el 50% de la población presento signos de floración.

- **Días a la cosecha**

Se registro el número de días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha cuando el cultivo alcanzo el 50% de madurez fisiológica mismo que conto con las características que requiere el mercado.

- **Número de frutos comerciales por plantas**

Se efectuó un conteo de frutos bien formados comercialmente de un total de 5 plantas seleccionadas de la parcela neta, promediando el número de frutos por planta.

- **Resistencia tolerancia plagas y enfermedades (escala de 1-3)**

Se realizó un monitoreo de forma visual para evidenciar la presencia o ausencia de plagas y enfermedades se evaluó mediante escalas:

Valor	Descripción
1	Sin síntomas
2	Síntomas moderados
3	Síntomas severos

En las escalas 1 y 3, se valora la tolerancia por si persiste el problema, si en un caso llega a ser susceptible el ataque es mejor tomar alternativas de control. (FAO,2023)

- **Peso del fruto (g)**

Se promedio el peso de 5 frutos al azar por variedad, mismos que contaban con las características de mercado, el peso se evaluó con ayuda de una balanza digital, el dato se

expresó en gramos.

- **Rendimiento (Kg/ha)**

El rendimiento en Kilogramos por ha, se evaluó mediante el promedio de peso de 5 frutos al azar de cada variedad.

- **Longitud del fruto (cm)**

Mediante una cinta métrica se midió el largo de 5 frutos al azar desde la corona hasta la base y proceder a calcular el promedio.

- **Diámetro polar del fruto (cm)**

Se procedió a medir el diámetro de 5 frutos al azar que contaban con las características deseadas para mercado desde la parte más prominente del fruto y se calculó el promedio total.

- **Forma del fruto (escala 1-3)**

En base a los genotipos evaluados es necesario una tabla donde se muestre las formas del fruto del zucchini, mismas que fueron evaluadas el día de la cosecha de un total de 15 frutos por variedad.

Valor	Descripción
1	Alargo cilíndrica
2	Alargado curvado
3	Cilíndrico

Fuente: (Paris, 2008)

- **Color del fruto**

La colorimetría es característica en el cultivo de zucchini para determinar la luminosidad y matiz del fruto el cual es llamativo por su intensidad de color, este método se empleó mediante el libro de colores de Munsell Plant Tissue

- **Análisis económico**

Se realizó mediante un cuadro de costo/beneficio, tomando en cuenta el rendimiento de cada variedad.

10. Análisis y discusión de resultados

10.1. Variable de altura a los 15, 30, 45 días después del trasplante.

En el presente estudio se determinó el análisis de varianza de la variable de altura en la etapa inicial del cultivo a los 15 días, donde se observan los datos recopilados por planta de las ocho variedades de zucchini.

Tabla 14.

Adeva para la variable de altura de la planta a los 15, 30, 45 días

F.V.	15 días	30 días	45 días
	P-VALOR	P-VALOR	P-VALOR
VARIEDAD	<0,0001 **	<0,0001 **	<0,0001 **
REPETICION	0,7535 sn	0,2239 sn	0,3486 sn
CV	9,76%	2,91%	1,76%

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

El análisis de varianza demuestra que tengo un alto nivel significativo <0,0001 aceptando la hipótesis planteada y demostrando que hubo heterogeneidad ya que me indica que al menos una de las variedades me está dando mejores resultados, con un coeficiente de variación al 9,76%. Los datos recolectados a los 15 días presentaron un incremento de altura para la variedad Black Beauty ya que al momento del trasplante a pesar de estar húmedo el suelo las características del suelo repercute al estado de desarrollo debido a que no retiene por mucho tiempo la humedad por lo cual Jaramillo (2014), manifiesta que cuando un cultivo no está adaptado a las condiciones naturales locales este factor afecta directamente en el desarrollo de la planta.

Tabla 15.

Prueba de Tukey para la variable de altura a los 15 días.

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN			
Black Beauty	15,83	A			
SC 514	12,53		B		
SC 250	11,35		B	C	
Yasmin	11,07		B	C	D
SC 331	9,95		B	C	D
SC 419	9,01			C	D
SC 634	8,42			C	D
SC 635	8,21				D

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se observan cuatro rangos de altura a los 15 días de desarrollo en el cual se posicionan las variedades Black Beauty que es numéricamente superior en promedio de 15,83 cm a comparación de las demás variedades que no presentaron un mayor crecimiento.

El desarrollo de la planta ciertas ocasiones depende de las condiciones de temperatura y humedad de tal manera que ayuden al asentamiento de las raíces ya que al ser diferentes

variedades Lardizábal (2004), asume que las condiciones de temperatura o mayores alturas son las que retardan el desarrollo del zucchini por lo tanto es la responsable de las diferencias de altura.

Tabla 16.

Prueba de Tukey para la variable de altura a los 30 días.

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN					
Black Beauty	32,13	A					
SC 514	30,73	A	B				
SC 250	29,34		B				
Yasmin	24,73			C			
SC 331	22,49				D		
SC 419	20,05					E	
SC 634	15,67						F
SC 635	15,14						F

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se determinó 2 variedades que son estadísticamente iguales aunque la variedad Black Beauty fue presento un alto valor de altura de 32,12 cm siendo el que mejor desarrollo demostró a los 30 días, en relación a variedad SC 331 la cual se ubicó en último rango con un valor de 15,14 cm considerando que cada variedad es adaptable a diferentes condiciones climáticas Pozo (2022) menciona que la altura de la planta puede incrementar a base de la aplicación de abonos debido a que es un estimulador para el desarrollo de la planta.

Tabla 17.

Prueba de Tukey para la variable de altura a los 45 días.

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN					
Black Beauty	48,88	A					
SC 514	46,54		B				
SC 250	46,03		B				
Yasmin	42,33			C			
SC 331	34,2				D		
SC 419	32,57				D	E	
SC 634	30,89					E	F
SC 635	30,2						F

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se demostró efectivamente que la variedad Black Beauty es la que mejor desarrollo presento a los 15, 30 y 45 días después del trasplante con una altura promedio de 48,88 cm sobrepasando a las demás variedades a pesar de que todas estuvieron

expuestas a las mismas condiciones edafoclimáticas se puede decir que la variedad Black Beauty tuvo una acogida a las condiciones de la zona , según los análisis de altura Castillo(2014), manifiesta que el zucchini responde bien a los suelos provistos por materia orgánica ya sea por su contenido de nutrientes como por las características físicas y químicas del suelo.

10.2. Número de días con 50% de floración

Analizando el Adeva (tabla 18) para la variable de “días de floración”, se registró valores promedios de cinco plantas por parcela neta de las ocho variedades de zucchini.

Tabla 18.

Adeva para la variable de número de días con 50% de floración

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	1061,83	7	151,69	171,03	<0,0001 **
REPETICIÓN	3,58	2	1,79	2,02	0,1695 sn
ERROR	12,42	14	0,89		
TOTAL	1077,83	23			
CV	2,78%				

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

La presente tabla demuestra que tengo un alto nivel significativo <0,0001 rechazando la hipótesis planteada en el cual hubo heterogeneidad ya que al menos una de las variedades me está dando mejores resultados en días de floración, con un coeficiente de variación al 2,78%.

Las plantas al estar cultivadas a campo abierto están sometidas diversos cambios climáticos por lo cual González (2011), manifiesta que estas condiciones son perjudiciales en cultivos de hortaliza ya que genera un retraso de crecimiento y disminución de su producción debido a que la planta no está situada en su clima recomendado por lo que no permite una rentabilidad esperada.

Tabla 19.

Prueba de Tukey para el número de días con 50% de floración

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE VERIFICACIÓN				
SC 514	21	A				
SC 634	29		B			
SC 331	29		B			
SC 419	34			C		
SC 635	37				D	
Black Beauty	40				D	E
Yasmin	40					E
SC 250	41					E

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se observan cinco rangos de días de floración donde el período más corto de floración se obtuvo a los 21 días con la variedad SC 514 por lo cual es estadísticamente la mejor variedad en florar temprano, mientras que la floración más tardía se dio a los 41 días con la variedad SC 250, además las variedades Black Beauty y Yasmin al tener un buen desarrollo son variedades consideradas de ciclo largo ya que los días de floración variaron a 40 días después del trasplante. Vidal (2015), menciona que esto puede deberse a que su apariencia morfológica es diferente a las demás variedades evaluadas y según su estudio aclara que la producción de flores requiere de climas templados.

10.3. Días a la cosecha

Al realizar el análisis de varianza (tabla 20) para la variable de “días a la cosecha”, se pudo determinar el ciclo fenológico de cada variedad en estudio.

Tabla 20.

Adeva para la variable de días de la cosecha del fruto

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	639,17	7	91,31	494,84	<0,0001 **
REPETICIÓN	4,08	2	2,04	11,06	0,0013 sn
ERROR	2,58	14	0,18		
TOTAL	645,83	23			
CV	0,72 %				

La presente tabla demuestra que tengo un alto nivel significativo <0,0001 donde rechaza la hipótesis planteada y demostrando que hubo heterogeneidad ya que al menos una variedad me está dando mejores resultados en días a la cosecha, con un coeficiente de variación al 0,72%.

Al ser considerado un cultivo de ciclo corto las variedades demostraron altas diferencias en los días de cosecha por lo que Lardizábal (2004), menciona que la cosecha del zucchini se efectúa dependiendo a la estación climática en que se encuentre ya que en verano se cosecha de 45 a 50 días y en invierno son cosechas tardías de 60 a 70 días.

Tabla 21.

Prueba de Tukey de los días de la cosecha

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE VERIFICACIÓN					
SC 514	49	A					
SC 419	55		B				
SC 634	58			C			
SC 331	59			C			
Black Beauty	62				D		
SC 250	63					E	
Yasmin	64					E	F
SC 635	65						F

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se evidencia que la variedad SC 514 se ubica en el primer rango siendo la primera en ser cosechada debido a que también presentó signos de floración temprana y seguida de esta variedad se ubica la SC 419 por lo que son consideradas variedades de menos periodo en relación a la cosecha aunque esta variedad presentó signos de floración a los 34 días con los resultados obtenidos se puede decir que estas dos variedades son considerables para producir ya que son de ciclo corto a comparación de las variedades Black Beauty y Yasmin quienes tienen un largo periodo de días de cosecha por lo que son más tardías, conforme a la investigación realizada por Castillo (2014), manifiesta que los días a la cosecha pueden variar de 50, 60 y 90 días, según las condiciones ambientales en la que se cultiven ya que algunas variedades presentan un ciclo biológico corto desde la germinación hasta la recolección del fruto. Guillermo (2012), menciona que la cosecha puede variar dependiendo el periodo de tiempo de la variedad, así como las condiciones de crecimiento y desarrollo de la planta tales como la época del año, clima y humedad en el suelo.

10.4. Número de frutos por planta

En la tabla 22 muestra el análisis de varianza donde detalla el número de frutos recolectados en un promedio de tres cosechas una vez recolectados se registraron los valores de cada fruto por cinco plantas de parcela neta de las ocho variedades.

Tabla 22.

Adeva para la variable de número de frutos por planta

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	45,83	7	6,55	6,59	0,0014 *
REPETICIÓN	0,08	2	0,04	0,04	0,9591 sn
ERROR	13,92	14	0,99		
TOTAL	59,83	23			
CV	11,85%				

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

El análisis de varianza demuestra que tengo un nivel significativo $<0,05$ aceptando la hipótesis demostrando que hay poca significancia por lo tanto no hay mucha diferencia entre las medias de número de frutos y se concluye que existe una diferencia significativa en las tres cosechas que se realizó, con un coeficiente de varianza de 11,85%.

Tabla 23.*Prueba de Tukey de número de frutos por planta*

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE VERIFICACIÓN	
SC 514	11	A	
SC 634	10	A	B
SC 419	9	A	B
Yasmin	8		B
Black Beauty	8		B
SC 331	8		B
SC 250	7		B
SC 635	7		B

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Al ser variedades de ciclo corto como se muestra es la tabla 23, existió una diferencia de tamaño debido a que el periodo de cosecha de algunas variedades es de más días por lo tanto el número de frutos tarda en desarrollarse ya que algunos frutos que fueron recolectados pequeños y en si aumentaron el rendimiento conforme a comparación de otras variedades las cuales sus frutos eran de gran tamaño. Sedano (2005), menciona que los frutos compiten por foto asimilados con las hojas ya que ambos órganos crecen simultáneamente y esto garantiza más el rendimiento y desarrollo de la planta. El estudio realizado por Villalobos (2019), manifiesta que obtuvo una media 6,7 frutos por planta esto debido a una polinización eficiente de las abejas mismas que ayudaron a la fecundación y a su posterior cuajado de los frutos.

10.5. Longitud del fruto

Analizando la variable de “longitud de fruto” se puede determinar los valores promedio de longitud de cada fruto por planta.

Tabla 24.*Adeva para la variable de longitud del fruto*

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	129,04	7	18,43	3,77	0,0166 *
REPETICIÓN	11,38	2	5,69	1,16	0,3412 sn
ERROR	68,52	14	4,89		
TOTAL	208,93	23			
CV	10,58%				

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

La presente tabla demuestra que tengo bajo nivel de significancia $<0,05$ aceptando la hipótesis nula y demostrando que hay poca significancia por lo tanto no hay mucha diferencia entre las

medias y se concluye que existe una diferencia significativa promedios de longitud en el fruto, con un coeficiente de 10,58%.

Gallegos (2019), afirma que la diferencia de longitud depende de la edad fisiológica de la planta ya que la longitud va aumentar conforme a las cosechas que se realizan, es por esta razón que en la primera cosecha es posible encontrar frutos de menor longitud.

Tabla 25.

Prueba de Tukey de longitud del fruto

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE VERIFICACIÓN	
Black Beauty	23,77	A	
SC 250	22,77	A	
SC 419	22,3	A	
Yasmin	21,7	A	B
SC 331	21,31	A	B
SC 635	19,95	A	B
SC 514	19,6	A	B
SC 634	15,81		B

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

El presente gráfico demuestra los datos obtenidos de la longitud del fruto donde se deduce que la variedad Black Beauty es la que mayor longitud obtuvo en comparación a la variedad SC 634 quien obtuvo un valor muy bajo de longitud esto se debe que algunas variedades mantuvo su tamaño conforme a las cosechas que se realizaba debido a su forma del fruto mismo que son consideradas de menor tamaño por otro lado las demás variedades demostraron ser frutos de mayor tamaño debido a que cada semana de cosecha el fruto aumentaba de tamaño, la investigación de Jara (2015) manifiesta que la longitud puede variar según las características morfológicas y genéticas que presenta cada especie de zucchini debido a que algunas variedades tienden a ser de diferente forma los frutos.

10.6. Diámetro del fruto

La tabla 26 muestra el análisis de varianza donde detalla el diámetro del fruto, donde se registraron datos de cada fruto por planta y se promediaron para determinar el diámetro de las ocho variedades cultivadas.

Tabla 26.*Adeva para la variable de diámetro del fruto*

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	2,72	7	0,39	1,5	0,2446 sn
REPETICIÓN	1,41	2	0,7	2,73	0,0998 sn
ERROR	3,62	14	0,26		
TOTAL	7,74	23			
CV	9,56%				

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Mediante el análisis de varianza obtenido se deduce que el valor que rechaza la hipótesis nula demostrando que no hay significancia por lo tanto hay diferencia entre las medias de diámetro polar del fruto, con un coeficiente de varianza al 9,56%.

La variedad Black Beauty obtuvo un dato superior de diámetro con un total de 5,8 cm a comparación de la variedad SC 514 quien demostró ser una variedad con bajo diámetro polar de tal manera que se evidencio que las características del fruto de la variedades son potencialmente mayores a las demás variedades debido a que algunos son un poco más anchos en la parte baja, Castillo (2014) manifiesta que al ser variedades genéticas y fenotípicamente diferentes el diámetro puede variar en un promedio de 7,8 cm a 6,7 cm debido a que mientras mayor sea la longitud del fruto mayor es su diámetro.

10.7. Peso del fruto

Para analizar la variable de peso (g) que ha desarrollado a lo largo del experimento se realizó un análisis de varianza correspondiente a la tabla 27, recopilando datos de cada fruto por variedad.

Tabla 27.*Adeva para la variable de peso (g) del fruto*

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	23015,72	7	3287,96	5,01	0,0051 *
REPETICIÓN	2721,93	2	1360,97	2,07	0,1629 sn
ERROR	9196,29	14	656,88		
TOTAL	34933,94	23			
CV	6,81%				

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

El análisis de varianza obtenido demuestra que hay poca significancia de tal manera que algunas variedades presentaron valores casi similares al momento de promediar los valores de peso(g). Debido a las características organolépticas de cada variedad, Vidal (2015), menciona que estas

características son las que repercute directamente en el peso del mismo debido a que algunas variedades se cortan más pequeñas y otras más grandes.

Tabla 28.

Prueba de Tukey de peso del fruto en g.

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE VERIFICACIÓN	
Black Beauty	416,59	A	
Yasmin	404,37	A	
SC 331	386,36	A	
SC 250	374,42	A	
SC 635	374,18	A	B
SC 634	369,66	A	B
SC 419	355,24	A	B
SC 514	304,93		B

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

En el presente gráfico se observa el peso del fruto en gr de cada una de las variedades, en este caso Black Beauty es quien presento mayor peso con una media de 416,59 g superando a las otras variedades Yasmin, SC 250, SC 331 que obtuvieron también un peso adecuado , por otro lado la variedad SC 514 con un peso de 304,93 g es la que obtuvo un menor dato de peso, la diferencia de peso es debido a que son variedades con características distintas por esta razón la variedad amarilla es la que da frutos pequeños a comparación de la variedad verde quien triplica su tamaño conforme al tiempo de cosecha, según (Gallegos, 2019) manifiesta que obtuvo su primera cosecha a los 67 días cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica debido a que algunas variedades son cosechadas frescas para aprovechar su vegetación y otras en seco.

10.8. Rendimiento (Kg/m²)

Se realizo el análisis de varianza rendimiento kg/m² (tabla 29) en el cual se determinó la mejor variedad que proporcione un mejor rendimiento en base al peso (g) donde se recopilaron datos de un total de cinco plantas por variedad.

Tabla 29.

Adeva de rendimiento (kg/m²)

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	368200,72	7	52600,1	5,01	0,0051 *
REPETICIÓN	43560,49	2	21780,24	2,07	0,1628 sn
ERROR	147127,47	14	10509,1		
TOTAL	558888,68	23			
CV	6,81%				

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

El análisis de varianza para la variable de rendimiento (kg/m²) muestra que hubo poca significancia pues el valor es de 0,005 en variedades, además su coeficiente de variación de 6,81 % indica que hubo homogeneidad al momento de tomar datos del rendimiento.

Tabla 30.

Prueba de Tukey de peso del fruto en g.

VARIEDAD	PROMEDIO	RANGOS DE VERIFICACIÓN	
Black Beauty	32,50	A	
Yasmin	28,08	A	
SC 331	28,06	A	
SC 250	27,72	A	
SC 635	25,50	A	B
SC 634	23,88	A	B
SC 419	22,75	A	B
SC 514	18,50		B

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Para la variable de peso del fruto, se puede observar en el gráfico que el mayor rendimiento en peso lo proporciona la variedad Black Beauty, por lo tanto por cada m² tal variedad produce 32,50 kg/m², a comparación de la variedad SC 514 quien llegó a obtener un menor promedio de 18,50 g/m², en base a los estudios, Harrelson (2004), afirma que el zucchini cultivado sin labranza, al aumentar el N permite incrementar el rendimiento de fruto prolongando su peso, Vidal (2015) menciona que la variedad Black Beauty fue la duro menos días produciendo, además su producción fue baja por lo que a comparación de otras variedades no produjo rendimientos esperados debido a las condiciones climáticas a la cual estuvo expuesta.

10.9. Resistencia plagas y enfermedades

En la tabla 31 se observa el análisis de varianza de la variable de resistencia a plagas y enfermedades, donde se registraron datos de cada variedad monitoreada cada 15 días.

Tabla 31.

Adeva para la variable de resistencia a plagas y enfermedades

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
VARIEDAD	38,18	7	5,45	52,28	<0,0001 **
REPETICIÓN	0,03	2	0,01	0,12	0,8845 ns
ERROR	1,46	14	0,1		
TOTAL	39,67	23			
CV	9,22				

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

La presente tabla demuestra que tengo un alto nivel significativo $<0,0001$ rechazando la hipótesis planteada en el cual hubo heterogeneidad ya que al menos una de las variedades está demostrando ser resistente a las plagas y enfermedades, con un coeficiente de variación al 9,22 %.

Tabla 32.

Prueba de Tukey para la variable de resistencia a plagas y enfermedades

VARIEDAD	MEDIAS	RANGOS DE VERIFICACIÓN		
Black Beauty	1	A		
SC 250	1	A		
Yasmin	1	A		
SC 419	2		B	
SC 635	2		B	
SC 514	2		B	
SC 331	2		B	
SC 634	3			C

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Se demuestra que las variedades Black Beauty, SC 250 y Yasmin se ubican en el primer rango con una media (1: sin síntomas) de tal manera que la variedad Black Beauty se sigue posicionando como la mejor variedad, a comparación de la variedad SC 634 quien tuvo un bajo rango con una media de (3: Susceptible) y demuestra que fue la más susceptible al ataque de las plagas y enfermedades principalmente por el oídio quien ataco a las hojas en las primeras semanas del cultivo. Castillo (2014), menciona que las variedades suelen mostrar mayor vigorosidad y resistencia a plaga o enfermedades, debido a un control preventivo y características de la planta lo cual permite una mejor adaptación.

10.10. Forma del fruto

Existe una clasificación agronómica que agrupa cultivares de zucchini en distintos morfotipos (París, 2008).

Tipo vegetable Marrow: son frutos alargados y casi cilíndricos.

Tipo Cocozelle: son frutos muy alargado y algo curvados

Tipo zucchini: son frutos cilíndricos

Tabla 33.*Resultado de la variable de forma del fruto*

Valor	Descripción	Variedades
1	Alargo cilíndrica	SC 634, SC 331, SC 635, Black Beauty
2	Alargado curvado	SC 250, Yasmin, SC 419
3	Cilíndrico	SC 514

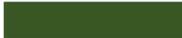
Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

Según Monge (2016), manifiesta que el zucchini se caracteriza principalmente por producir fruto de alargada o cilíndrico dependiendo a su grado de madurez comercial o de la variedad, por lo cual en el ensayo se calificaron 3 formas diferentes de fruto.

10.11. Color del fruto

Sistema de Munsell se basa en evaluar el método colorimétrico con el matiz, valor y croma, mediante el cual se diferencian los valores tenues, claro y prominente dependiendo al contraste (Castro Méndez et al., 2018)

Tabla 34.*Resultado de definición del color*

Valor	V.Chroma	Contraste	Desc.Chroma	Variedades
7	8%	2,5 G - (Green) 	Al tener un valor de 7 y croma de 8% donde demuestra que el contraste de color verde es prominente en el fruto.	SC 250 SC 634 SC635
5	4%	7,5GY- (Green, Yellow) 	Al ser una combinación de colores entre verde y amarillo con un valor de 5 y croma de 4% demuestra que mantengo un contraste en color verde claro.	SC331 SC419
4	2%	7,5GY- (Green, Yellow) 	Al ser una combinación de colores entre verde y amarillo con un valor de 4 y croma de 2% demuestra que mantengo un contraste en color verde claro.	Black Beauty
7	8%	2,5 Y- (Yellow) 	Al tener un valor de 7 y croma de 8%, demuestra que el contraste de color amarillo del fruto es claro.	Yasmin
8	10%	2,5 Y- (Yellow) 	Al tener un valor de 8 y croma de 10%, demuestra que el contraste de color amarillo del fruto es más prominente.	SC 514

Elaborado por: (Toaquiza, 2023)

El índice de cosecha que usan los productores es el tamaño el cual se relaciona con el peso del fruto, otros factores que pueden servir como índices de recolección y que los agricultores no consideran en el momento de la cosecha, son el color del fruto y dureza de la piel (Noreña, 2019)

10.12. Costos

Se observa el costo de investigación desglosado por los ocho tratamientos, tomando en cuenta los costos en relación a los valores de las actividades y productos adquiridos para el proyecto.

Tabla 35.

Relación costo /beneficio

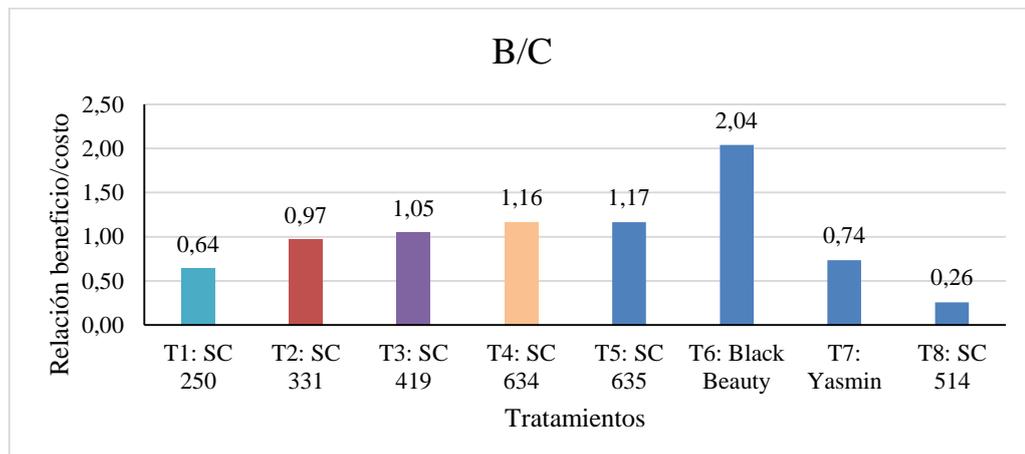
Tratamientos	Rendimiento (Kg/m ²)	Costo fijo	Costo variable	Costo total	Ingreso	Beneficios USD	B/C
SC 250	28,49	17,66	15,45	\$ 33,11	\$54,32	\$21,21	0,64
SC 331	28,98	17,66	16,05	\$ 33,71	\$66,30	\$32,59	0,97
SC 419	27,72	17,66	15,81	\$ 33,47	\$68,48	\$35,01	1,05
SC 634	28,06	17,66	16,05	\$ 33,71	\$72,96	\$39,25	1,16
SC 635	27,08	17,66	16,05	\$ 33,71	\$73,01	\$39,30	1,17
Black Beauty	33,25	17,66	17,05	\$ 34,71	\$97,99	\$65,78	2,04
Yasmin	29,40	17,66	13,8	\$ 31,46	\$54,60	\$23,14	0,74
SC 514	22,87	17,66	13,2	\$ 30,86	\$38,85	\$7,99	0,26

Elaborado por: (Toaquiza,2023)

Para determinar si las ocho variedades de zucchini son viables económicamente en el cantón Salcedo, barrio Anchilivi, se llevó un registro de gastos del establecimiento del experimento, así como los ingresos obtenidos al momento de la cosecha y comercialización del fruto en el mercado local (Anexo 17).

Grafico 3.

Relación beneficio/ costo



Se observa que la variedad Black Beauty, es la más viable económicamente ya que obtuvo un mayor rendimiento en peso de 416,59 (g) (Tabla 28), su producción aproximadamente es de 33,25 kg/m² en el cual se dio un gasto total de \$34,71 , por lo tanto al realizar la venta del fruto a un precio de \$1,50 kg genero ingresos de \$65,78 , donde obtuvo un B/C \$ 2,04 el cual significa que recupero la inversión inicial y que por cada dólar invertido ha ganado \$ 1,04 centavos, por lo tanto se obtuvo beneficios directos desde las siembra hasta el último periodo de cosecha.

La variedad menos viable fue la SC 514 quien dio una relación de costo/beneficio de \$ 0,26 el cual demuestra que tiene una margen de ganancia muy bajo ya que si el resultado es < 1,0 significa que no recupero inversión inicial y representa una pérdida del capital, según López (2017) la importancia económica del cultivo es de gran interés ya que contribuye al incremento de producciones al elevarse los rendimientos, por la duración del ciclo y coste no muy alto en su inversión.

Con la relación beneficio – costo se determinaron en porcentajes el beneficio de cada una de ellas, en su interpretación es: si el resultado es mayor a 1 es aceptable o rentable, si su resultado es igual a 1 no tiene beneficio de lucro ni pérdida y si su resultado es menor a 1 no es rentable por lo cual el proyecto es rechazado. (Castañeda, 2012).

11. Impactos

11.1. Impacto social

El proyecto promueve una alternativa a conocer nuevas variedades que muestren una mejor calidad y resistencia además de prolongar una producción factible siendo adaptables a las condiciones edafoclimáticas de la zona, mediante la investigación se recopilaban datos como una alternativa a mejorar la producción.

11.2. Impacto ambiental

Con el proyecto de adaptabilidad ayuda a determinar una variedad más resistencia en cuanto a plagas para evitar el uso excesivo de métodos químicos de control y esto genera un impacto ambiental con relación a los cultivos convencionales ya que mediante el estudio de las distintas variedades se puede dar alternativas a optar por el cultivo.

12. Conclusiones

Se concluye que las mejores variedades que se adaptaron a la zona de estudio fue Black Beauty y Yasmin mostrando resultados factibles en las variables de estudio establecidas.

Las variedades que presentaron mejores características agronómicas fueron la Black Beauty quien obtuvo un buen promedio de altura (48,88 cm), longitud del fruto (23,77 cm), diámetro

del fruto (5,8 cm), peso del fruto (416,59 g) además no presentaron ataques de plagas y enfermedades. Las variedades SC 514 y SC 634 establecieron mejores resultados en número de frutos obteniendo un promedio de 11 a 10 frutos por planta además fueron variedades de ciclo corto.

En el análisis económico la variedad mejor rentable fue Black Beauty la cual obtuvo una relación costo/beneficio de 2,04 recuperando el costo de inversión y a la vez generando ganancias, mientras que las demás variedades SC 250, SC 331, SC 634, SC 635 mantuvieron el costo de inversión generando un poco de ganancia por otro lado la variedad con baja relación B/C de 0,26 fue la variedad SC 514 la cual no generó ganancias considerándose una variedad no viable.

13. Recomendaciones

Se recomienda cultivar la variedad Black Beauty en la zona de Anchilivi, cantón Salcedo ya que demostró ser aptamente adaptable a la zona dando los mejores resultados

14. Bibliografía

Escalera, M. N., Aibar Lete, J., & Bruna Lavilla, P. (2018). *Evaluación agronómica y aptitud industrial de 16 variedades de calabacín (Cucúrbita pepo L.)*.

Aldaz, J. C., Cortez, J. L. P., López, M. C., & Jácome, S. S. I. (2020). *Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles*. Revista de Ciencias Sociales (Ve), 26(4), 308-327.

Martínez, A., M., Cruz, B. (2001). *El cultivo de la calabacita (Cucúrbita pepo L.) en México*, Departamento de fitomejoramiento OBTENIDO DE <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1201/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20CALABACITA%20%28Cucurbita%20pepo%20L.%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castillo, O. M. (2014). *Evaluación de tres niveles de fertilización química en dos híbridos de zucchini (Cucúrbita pepo L.) en la zona de San Antonio de Ibarra, Provincia de Imbabura* (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2014). web

Castro, C. (2018). *Tabla Munsell Teoría y Práctica y Manejo de Tabla de colores Munsell y régimen de Humedad*.

Costantini, L., Lorenzi, S., Marrano, A., Ruffa, P., Moreno-Sanz, P., ... & Grando, M. S. (2018). Caratterizzazione di varianti apirene di cultivar di vite. ACTA ITALUS HORTUS, (22), 43.

- Domínguez, J. (2005). *Plagas y Enfermedades en la Calabacita (Cucúrbita pepo)*. J. Domínguez, *Plagas y Enfermedades en la Calabacita*.
- Guale, O., M. J. (2019). *Aprovechamiento de las características organolépticas del Zucchini Gold (Cucúrbita pepo) para el desarrollo de propuestas culinarias en la repostería* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química).
- Gallegos, T., E. B. (2019). Determinación de los requerimientos hídricos del cultivo de zucchini (Cucúrbita pepo L.), mediante el lisímetro volumétrico en la Parroquia Malacatos Sector “San José” Universidad Nacional de Loja, 20–21.
- González, I., Arias, Y., Quiñones, M., Miranda, I., Rodríguez, Y., & Peteira, B. (2011). *Variabilidad molecular de genotipos de pimiento (Capsicum annuum L.) del programa de mejoramiento genético para la resistencia a PVY*. *Revista de Protección Vegetal*, 26(2), 69-73.
- Sedano-Castro, G., González-Hernández, V. A., Engleman, E. M., & Villanueva-Verduzco, C. (2005). *Dinámica del crecimiento y eficiencia fisiológica de la planta de calabacita*. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 11(2), 291-297.
- Guillermo J.& Fornaris Rullán. (2012). COSECHA Y MANEJO POSTCOSECHA - Conjunto Tecnológico para la producción de Calabaza.
- Harrelson, ER (2004). Producción de calabaza sin labranza.
- Jara Martínez, J. W. (2015). *Evaluación de dos híbridos de zucchini (cucúrbita pepo l.) cultivados en cuatro sustratos, bajo el sistema hidropónico* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil).
- Jaramillo, N. J., Malagón, E., Maríaautor, E., Molano, T., Juliánautor, P., & Guzmán Arroyave, M. (2014). *Modelo productivo del cultivo de pimentón bajo condiciones protegidas en el oriente antioqueño*.
- Noreña, J., Aguilar, A., Cardona, S., NY, G. V., & LM, Q. V. (2019). *Modelo productivo de calabacín (Cucúrbita pepo) para los departamentos de Cundinamarca y Antioquia*.
- Lardizábal, R., & Theodoracopoulos, M. (2004). *Manual de producción de Zucchini*. Fintrac CDA Centro de Desarrollo de Agronegocios.
- Lira, Saade. R. (1996). Calabazas de México. *Ciencias, Revista de Cultura Científica*, (042).
- López, L. (2021). *Plagas y enfermedades del calabacín: cómo detectarlas y tratarlas*. Certis Belchim. <https://certisbelchim.es/plagas-y-enfermedades-del-calabacin-como-detectarlas-y-tratarlas/>
- López, J. (2017). *Cultivos Hortícolas al aire libre*. Publicaciones Cajamar, Calabacín, 595-623.

- Jaramillo, J. M. (2018). Análisis técnico económico para el cultivo de zapallo Cucúrbita pepo L. en el cantón Daule (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil).
- Mármol, J. R. (2000). Cultivo intensivo del calabacín. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Monge, J. E. (2016). Guía ilustrativa de genotipos de zucchini (calabacita).
- Pozo, M. J. (2022). *Incremento de la productividad del cultivo de zucchini (Cucúrbita pepo L) mediante el uso de abonos orgánicos como complemento a la fertilización*, Paján-Manabí, (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador).
- Ortiz, O. C. (2015). Características agronómicas y rendimiento de zucchini en Champerico, Facultad de Ciencias Agrícolas con énfasis en cultivos tropicales OBTENIDO DE <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/03/Ortega-Cesar1.pdf>
- Pérez, O., Rodríguez, H., & López, M. (2019). Biofertilizantes artesanales en la productividad del zapallito de tronco. *El Surco - Revista Científica de Ciencias Agrarias*, 4, 58–62.
- Poroma Beltrán, I. M. (2020). Efecto de diferentes niveles de biol en dos variedades de zucchini (Cucúrbita pepo L.) en ambiente atemperado, en el Centro Experimental de Cota Cota-La Paz (Doctoral dissertation).
- Reche, M. (1997). El cultivo del calabacín o calabacita (II) | Agroplanet consultores - Cultivo de calabacín en invernadero. Colegio de Ingenieros Técnicos de Almería. DISPONIBLE EN <https://agroplanetconsultores.wordpress.com/2013/05/23/el-cultivo-del-calabacin-o-calabacita-ii/>
- Rodríguez, R. A., Valdés, M. P., & Ortiz, S. (2018). Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo Cucúrbita sp, *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 10(1), 86-97.
- Ruíz, I. M. (2012). Estudio preliminar para el desarrollo de una colección de mutantes en calabacín (Cucúrbita pepo).
- Semillas vivas. (2022). Semillas ecológicas y biodinámicas de polinización abierta. Semillas Bio- Living Seeds Sementes Vivas S.A.
- Vidal, M. E. (2015). Evaluación del rendimiento y calidad de variedades de zucchini con fines de exportación, Finca Atulapa, Esquipulas. OBTENIDO DE <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2015/06/16/Vidal-Eliza.pdf>
- Villalobos, M. J. (2019). Determinación del rendimiento del cultivo de Zucchini (Cucúrbita pepo L.) por acción de las abejas (Apis melífera L.) como agentes polinizadores en el cantón

Riobamba, provincia de Chimborazo (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Paris, H.S. (2008). Summer Squash. Invited chapter. Handbook of Plant Breeding. Vol I. Vegetables I. Springer New York (ISBN 978-0-387-72291-7). pp 317- 349

Castañeda, S. S., Ramírez, M. D. C., & Salas, L. L. G. Q. (2012). Análisis de sensibilidad de indicadores financieros en la evaluación de inversiones en Mipymes.