



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE TRES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN MAÍZ (ZEA
MAYS L.) CHULPI INIAP -193 “CROCANTITO” EN EL CAMPUS CEASA, UTC
2023.”**

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

Autor:

Endara Vizuite Diego Ramiro

Tutor:

Jiménez Jácome Cristian Santiago

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Endara Vizuite Diego Ramiro, con cédula de ciudadanía No. 050359619-9, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE TRES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN MAÍZ (ZEA MAYS L.) CHULPI INIAP -193 “CROCANTITO” EN EL CAMPUS CEASA, UTC 2023.”** siendo el Ingeniero Mg. Cristian Santiago Jiménez Jácome 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, 23 de febrero del 2024



Diego Ramiro Endara Vizuite

CC: 0503596199

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 **ENDARA VIZUETE DIEGO RAMIRO**, identificado con cédula de ciudadanía **0503596199** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **ELCEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE TRES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN MAÍZ (ZEA MAYS L.) CHULPI INIAP -193 “CROCANTITO” EN EL CAMPUS CEASA, UTC 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. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.

Tema: “**EVALUACIÓN DE TRES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN MAÍZ (ZEA MAYS L.) CHULPI INIAP -193 “CROCANTITO” EN EL CAMPUS CEASA, UTC 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, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 23 días del mes de febrero del 2024.

Diego Ramiro Endara Vizuet
EL CEDENTE

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

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE TRES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN MAÍZ (ZEA MAYS L.) CHULPI INIAP -193 “CROCANTITO” EN EL CAMPUS CEASA, UTC 2023.” de Endara Vizuite Diego Ramiro, 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, 23 de febrero del 2024



Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.
C.C: 0501946263
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

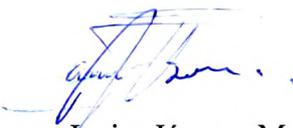
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Endara Vizuite Diego Ramiro con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE TRES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN MAÍZ (ZEA MAYS L.) CHULPI INIAP -193 “CROCANTITO” EN EL CAMPUS CEASA, UTC 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, 23 de febrero del 2024


Ing. Clever Gilberto Castillo de la Guerra, Mg.
C.C: 0501715494
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuite, Mg.
C.C: 0502409725
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, PhD.
C.C: 0501974703
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Esta investigación de pregrado y el resultado de mi formación, se la debo a mis Padres y hermanos por el apoyo incondicional, en esta etapa importante de mi vida, y en el proceso de formación como persona. Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme facilitado el ingreso a estudiar en tan prestigiosa institución y lograr una meta que me trace como el de ser Ingeniero en Agrónomo. Al Ingeniero Santiago Jiménez, Ing. Karina Marín Quevedo, Ing. Alexandra Tapia por su paciencia, colaboración y apoyo en toda mi Carrera Universitaria. Con sus palabras positivas que han hecho hincapié en este proceso, para no desmayar y llegar a cumplir la meta. En mi memoria siempre estará el beneficio que recibí de ustedes, más bien le doy gracias a Dios por mi vida y por la suya, por haberlos puesto en mi camino, sin duda son una bendición

Diego Ramiro Endara Vizuete

DEDICATORIA

A mi ángel aquí en la tierra que ha sido mi soporte, compañía y alegría en los momentos más difíciles de mi vida Dency Yolanda Vizuite y mi ángel en el cielo que le echo de menos todos los días Fausto Vizuite.

Diego Ramiro Endara Vizuite

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: "EVALUACIÓN DE TRES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN MAÍZ (Zea mays .L) CHULPI INIAP -193 "CROCANTITO" EN EL CAMPUS CEASA UTC.2023"

Autor:

Endara Vizquete Diego Ramiro

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el barrio salache del campus experimental de la facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, ante la presencia de periodos largos de sequía en la zona se busca nuevas alternativas de producción, por esta razón la Universidad técnica de Cotopaxi (UTC) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) están evaluando tres tecnologías de producción (convencional agricultor, recomendaciones INIAP y acolchado de plástico) en el cultivo de maíz (Zea mays .L), variedad CHULPI INIAP -193, para lo cual se estableció un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) y el análisis estadístico se realizó con el programa estadístico INFOSTAT aplicando la prueba tukey al 0,05%. Las variables evaluadas fueron: días a la emergencia, altura de la planta, días de floración femenina, peso de mazorcas en estado seco con hojas y sin hojas. Los resultados obtenidos a continuación: la tecnología de acolchado presenta los mejores resultados para la emergencia a los 8 días, altura de planta de 220.85 cm, días a la floración femenina de 130 días y de mazorcas en estado seco con hojas de 0,47 gr y sin hojas de y 0,40 gr, seguido de la tecnología recomendada por el INIAP con resultados de emergencia a los 11 días, altura de planta de 191,2 cm, días a la floración femenina de 131 días y de mazorcas en estado seco con hojas de 0,35 gr y sin hojas de 0,30 gr, superando a la producción convencional de los agricultores de la zona con resultados de días a la emergencia de 13 días, altura de planta de 174,95 cm, días a la floración femenina de 132 días y de mazorcas en estado seco con hojas de 0,28 gr y sin hojas de y 0,22 gr. Se concluye que la tecnología de acolchado plástico supera en todas las variables analizadas.

Palabras claves: Evaluar, tecnología, rendimiento, producción.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TOPIC: "EVALUATION OF THREE PRODUCTION TECHNOLOGIES IN CORN (Zea mays .L) CHULPI INIAP -193 "CROCANTITO "AT THE CEASA CAMPUS UTC.2023".

Author:

Endara Vizquete Diego Ramiro

ABSTRACT

This research was carried out in the Salache neighborhood of the experimental campus of the Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources of the Technical University of Cotopaxi, Eloy Alfaro parish, Latacunga canton, in the presence of extensive periods of drought in the area, production alternatives were sought, for this reason the UTC and INIAP are evaluating three production technologies (conventional farmer, INIAP and plastic mulch), in the cultivation of maize (Zea mays. L), variety CHULPI INIAP -193, for which a statistical analysis (DBCA) of completely randomized block design and tukey test at 0.05% was applied. The variables evaluated were: days of emergence, plant height, days of female flowering, weight of ears in dry state with leaves and without leaves. The results obtained were that the mulching technology showed the best results with days to emergence of 8 days, plant height of 220.85 cm, days to female flowering of 130 days and of cobs in dry state with leaves of 0.47 and without leaves of 0.40 g, followed by the technology recommended by INIAP with results of days to emergence of 11 days, plant height of 191.2 cm, days to female flowering of 131 days and of cobs in dry state with leaves of 0.35 and without leaves of 0.30 g, outperforming the conventional production of farmers in the area with results of days to emergence of 13 days, plant height of 174.95 cm, days to female flowering of 132 days and cobs in dry state with leaves of 0.28 and without leaves of 0.22 g. It is concluded that the plastic mulch technology outperforms in all the variables analyses except days to flowering.

KEYWORDS: Evaluate, Technology, Yield, Production.

INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
1 INFORMACION GENERAL.....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	3
3.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS	3
3.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS.....	3
4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	3
5 OBJETIVOS.....	4
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	4
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.	5
7.1 Tecnologías de producción.	5
7.1.1 Tecnología de acolchado plástico.....	5
7.1.2 Acolchado Orgánico	6
7.1.3 Acolchado Inorgánico.....	6
7.2 Tecnología Recomendada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).....	7
7.3 Tecnología tradicional utilizada por agricultor.....	9
7.4 Maíz (Zea Mays L.).	9
7.4.1 Variedad en estudio.	9
7.4.2 Origen.....	9
7.4.3 Importancia.....	9
7.5 Clasificación Taxonómica.	9
7.6 Fases fenológicas.	10
7.7 Descripción botánica del maíz chulpi.....	11
7.7.1 Raíces.	11

7.7.2	Tallos.....	11
7.7.3	Hojas.....	11
7.8	Inflorescencias	12
7.8.1	Inflorescencia masculina.	12
7.8.2	Inflorescencia femenina.....	12
7.8.3	Grano	12
7.9	Producción.....	12
7.10	Zonificación	12
7.11	Características agronómicas del maíz chulpi Iniap 193.....	13
7.12	Características morfológicas.....	13
7.13	Características de calidad.....	14
7.14	MANEJO DEL CULTIVO.....	14
7.14.1	Época de siembra.....	14
7.14.2	Preparación del suelo.....	14
7.14.3	Siembra.....	14
7.14.4	Densidad de siembra.....	15
7.14.5	Fertilización.....	15
7.14.6	Control de malezas.....	15
7.15	Cosecha.....	15
7.15.1	Cosecha en seco.....	15
7.16	Almacenamiento	15
8	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	16
8.1	Hipótesis nula (Ho).....	16
8.2	Hipótesis alternativa (H1).....	16
9	METODOLOGIA	16
9.1	Tipo de investigación.....	16
9.1.1	Experimental.....	16
9.1.2	Cuantitativa.....	16
9.1.3	Ubicación del ensayo.....	17
9.1.4	Ubicación Geográfica	17
9.1.5	De campo.....	18
9.1.6	Bibliografía documental.....	18
9.2	Técnica e instrumentos para la recolección de datos.....	18
9.2.1	Observación de campo.....	18

9.2.2	Registro de datos	18
9.2.3	Análisis Estadístico	19
9.2.1	Diseño Experimental.	20
9.2.2	Unidad experimental.....	20
9.2.3	Diseño del ensayo en campo	21
9.3	Preparación del suelo.	21
9.4	Fertilización.	22
9.5	Siembra.	22
9.6	Control maleza.	22
9.7	Control de plagas y enfermedades	22
9.8	Cosecha.....	23
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	23
10.1	Variables evaluadas: días a la emergencia, días a la floración femenina, altura de la planta, Peso de mazorca con hoja, mazorca sin hoja.	23
10.1.1	Días a la emergencia.....	23
10.1.2	Altura de la planta.....	24
10.1.3	Análisis de varianza altura de la planta 50 días.....	24
10.1.4	Análisis de varianza altura de la planta 80 días.....	25
10.2	Análisis de varianza altura de la planta 110 días	27
10.3	Análisis de varianza altura de la planta 140 días	28
10.3.1	Días a la floración femenina.....	29
10.3.2	Mazorcas con hoja	30
10.3.3	Mazorca sin hoja.....	31
10.4	Tabla de costos.....	32
10.4.1	Análisis de costo de tres tecnologías en el cultivo de Maíz.	32
10.5	Conclusiones.....	33
10.6	Recomendaciones	33
11	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos, actividades, resultado de actividades (técnica e instrumentos).....	4
Tabla 2. Taxonomía del maíz chulpi.	10
Tabla 3. Características agronómicas de la variedad INIAP - 193 Crocantito.....	13
Tabla 4. Características morfológicas del maíz chulpi.....	13
Tabla 5. Características de calidad del maíz chulpi.....	14
Tabla 6. Condiciones Agro meteorológicas	17
Tabla 7. Esquema del ADEVA	20
Tabla 8. Tratamientos	20
Tabla 9. ADEVA de los Días a la emergencia de tres tecnologías de producción.....	23
Tabla 10. ADEVA altura planta ápice.....	24
Tabla 11. ADEVA altura planta ápice.....	25
Tabla 12. ADEVA altura planta ápice.....	27
Tabla 13. ADEVA altura planta ápice (140 días).....	28
Tabla 14. ADEVA floración femenina.....	29
Tabla 15. ADEVA Mazorca con hoja	30
Tabla 16. ADEVA Mazorca con hoja	31

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Ensayo de campo.....	21
Grafico 2. Prueba de tukey al 0,05 %: días a la emergencia.	24
Grafico 3. Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (50 días).	25
Grafico 4. Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (80 días).	26
Grafico 5. Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (110 días).	27
Grafico 6. Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (140 días).	28
Grafico 7. Prueba de tukey al 0,05 %: floración femenina.....	29
Grafico 8. Prueba de tukey al 0,05 %: Mazorca con hoja	30
Grafico 9. Prueba de tukey al 0,05 %: Mazorca sin hoja	31

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Preparación del terreno, medición de las hileras, realización de los huecos en el plástico y preparación de la semilla.....	36
Anexo 2. Siembra	37
Anexo 3. Toma de datos (altura base ápice).....	37
Anexo 4. Labores culturales (deshierbe, raleo, aporque)	39
Anexo 5. Madurez fisiológica	39
Anexo 6. Cosecha.....	39
Anexo 7. Datos Personales	41
Anexo 8. Aval del Traductor	42

1 INFORMACION GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación de tres tecnologías de producción en maíz (*Zea mays L.*) Chulpi INIAP -193 “crocantito” en el campus CEASA, UTC 2023.”

Fecha de inicio:

Octubre 2022

Fecha de finalización:

Junio 2023

Lugar de ejecución:

Universidad Técnica de Cotopaxi Barrio Salache - Parroquia Eloy Alfaro - Cantón Latacunga - Provincia de Cotopaxi - zona 3.

Unidad académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)- La Estación Experimental Santa Catalina.

Carrera que auspicia:

Carrera de Agronomía.

Proyecto de investigación vinculado:

Fortalecimiento de capacitaciones de empoderamiento de la Provincia de Cotopaxi

Equipo de trabajo:

Tutor: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.

Cotutora: Ing. Victoria Alicia López Guerrero, Mg. (Convenio Institucional Estación Experimental Santa Catalina INIAP).

Lector 1: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.

Lector 2: Ing. Clever Castillo de la Guerra, Mg.

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

Nombre: Diego Ramiro Endara Vizuete.

Teléfonos: 0963139649

Correo electrónico: diego.endara6199@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura - Agricultura, Silvicultura y Pesca - Producción Agropecuaria

Área de Conocimiento:

Agricultura - Agricultura, Silvicultura y Pesca- Agricultura.

Línea de investigación:

Línea 1: Análisis, conservación y aprovechamiento de biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

la biodiversidad forma parte intangible del patrimonio nacional: en la agricultura, en la medicina, en actividades pecuarias, incluso en ritos, costumbres y tradiciones culturales

Esta línea está enfocada en la generación de conocimiento para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad y los recursos naturales , basado en la caracterización agronómica ,morfológica ,genómica ,física ,usos ancestrales de los recursos naturales , la adecuada atención al cambio climático y de los ecosistemas frágiles , permitiendo el desarrollo de planes de manejo , producción ,equidad social y conservación del patrimonio natural ,así como el uso racional de los recursos naturales para reducir y mitigar riesgos naturales.

Línea de vinculación

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

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Esta investigación se enfocó en encontrar alternativas para la producción del maíz (*Zea Mays.L*) en zonas que carecen de un sistema de agua de riego y padecen un bajo nivel de pluviosidad , la implementación de tres tecnologías (acolchado plástico , tecnología recomendada por Iniap, tradicional agricultor) en condiciones edafoclimáticas que tiene el sector CEASA – Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi , contribuirá con información que ayudará a la tecnificación y manejo del cultivo de maíz chulpi Iniap -193 “crocantito” Las técnicas para modificar el microclima en los cultivos como el acolchado plástico favorecen una mayor eficiencia de uso de agua. Evitan el desarrollo de las malezas al no dejar pasar la luz fotosintética y permiten ahorrar el agua que estas pudieran consumir, desde el punto de vista

térmico el acolchado se comporta como un filtro de doble efecto, que acumula calor en el suelo durante el día y deja salir parte de éste durante la noche, lo anterior evita o disminuye el riesgo de heladas por bajas temperaturas (Montemayor Trejo et al., 2018). En el manejo tradicional el agricultor de maíz siembra a una profundidad entre 3 y 5 cm, a una distancia entre surcos de 50 a 120cm y una distancia entre planta de 25cm demandando grandes volúmenes de riego y pérdidas en los procesos de evapotranspiración.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS

Los beneficiarios directos de la investigación son la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Agronomía y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP).

3.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS

Los beneficiarios indirectos producto de esta investigación, son todos los productores de maíz del campus Salache de la provincia Cotopaxi y los maiceros de la sierra ecuatoriana.

4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.

En el Ecuador, la mayor superficie de producción de maíz está en manos de los agricultores de la agricultura familiar campesina (AFC), con menos de dos hectáreas, con limitados o ningún acceso a los principales factores productivos: crédito, semilla certificada, agua de riego, mecanización agrícola y asistencia técnica. Las parcelas se ubican en altitudes entre 2200 y 3000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), con pendientes moderadas a fuertes (12 a 50 %), suelos francos, poco o moderadamente profundos, con temperaturas promedio de entre 12 y 25 °C y precipitaciones de entre 500 a 1 200 mm al año, dependiendo de la zona (MAG, 2020). La mayor parte de las zonas de producción son susceptibles a eventos climáticos adversos, como heladas, vientos fuertes y sequías. El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) es uno de los más importantes para el país, debido a la amplia área dedicada a su producción y por ser un componente básico en la dieta de la población, sobre todo rural (Yáñez et al., 2013). La superficie cosechada de maíz suave es de 63259 ha, con un rendimiento promedio de 1,37 t ha⁻¹ de grano en seco (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019). Una de las principales limitantes de la producción es su bajo rendimiento, causado, entre otros aspectos, por la vulnerabilidad del cultivo a eventos climáticos, la más importantes la ocasionada por sequía que representa entre el 34% (Maíz suave choclo) y 57% (Maíz suave seco) (INEC 2019). Por lo antes mencionado se pretende evaluar tres tecnologías que mejor uso del recurso hídrico.

5 OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar tres tecnologías en el cultivo maíz (Zea mays L.) Chulpi Iniap -193 “crocantito” en el campus CEASA.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la mejor tecnología para el cultivo de Maíz chulpi Iniap-193 “crocantito”
- Realizar un análisis de costo en las tres tecnologías del cultivo de maíz chulpi Iniap-193 “crocantito”.

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

Tabla 1.

Objetivos, actividades, resultado de actividades (técnica e instrumentos).

OBJETIVO I	ACTIVIDADES Y TAREAS	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD.	MEDIOS DE VERIFICACIÓN.
- Determinar la mejor tecnología para el cultivo de Maíz chulpi Iniap-193 “crocantito”	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica - Implementar el cultivo de maíz chulpi Iniap- 193, con la aplicación de tres tecnologías de producción: (manejo con acolchado plástico, manejo tecnológico Iniap, manejo tradicional agricultor). 	<ul style="list-style-type: none"> - Citas bibliográficas , (artículos , libros) - Cultivo de maíz chulpi utilizando tres tecnologías de producción 	<ul style="list-style-type: none"> - Bibliografía - Fotografías - Planos
	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los días de emergencia - Establecer días de panojamiento (floración femenina) 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio de días a la emergencia - Promedio de días a la floración femenina 	<ul style="list-style-type: none"> - Tabla de datos

	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar el porcentaje de germinación - Toma de datos de altura base ápice una vez al mes de las tres tecnologías de producción. -conocer el peso de las mazorca con hoja y sin hoja 	<ul style="list-style-type: none"> - porcentaje de germinación - promedio de alturas (cm) de las tres tecnologías de producción. - Peso de mazorca con hoja y sin hoja - 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis estadístico
OBJETIVO 2	ACTIVIDADES Y TAREAS	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD.	MEDIOS DE VERIFICACIÓN.
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis de costo en las tres tecnologías del cultivo de maíz chulpi Iniap-193 “crocantito”. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de datos. - Aplicación de Insecticidas y herbicidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tabla de costo de cada una de las tres tecnologías de producción. - Costos de los insecticidas aplicados 	<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías - Tabla de datos

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1 Tecnologías de producción.

7.1.1 Tecnología de acolchado plástico.

El término acolchado hace referencia a cualquier manto de restos vegetales que se forman naturalmente o son aplicados a la superficie del suelo sin ser incorporados al mismo), así como a cualquier material sintético que se coloca sobre la superficie del suelo(Zribi et al., 2011).

Los acolchados se han utilizado desde hace muchos años en la agricultura, principalmente en horticultura y fruticultura. El motivo principal del uso de los acolchados es la mejora de la productividad del cultivo debida al control de las malas hierbas y el incremento de la

temperatura del suelo, al aumento de la precocidad de la cosecha, y a la disminución de la evaporación de agua del suelo(Zribi et al., 2011).

En función de las necesidades de los cultivos, hay dos tipos principales de acolchado agrícola: orgánico e inorgánico.

7.1.2 Acolchado Orgánico

Los acolchados vegetales pueden ser de paja, corteza de pino, cascara de arroz, cascara de café, plantas harbences entre otros. Estos son los desechos de un proceso productivo, es decir, los restos de la materia prima después de ser procesada.(Inzunza-Ibarra et al., 2017).

7.1.3 Acolchado Inorgánico

Las películas plásticas para acolchados en la agricultura, constituyen la segunda aplicación en importancia después de invernaderos. La superficie mundial bajo esta modalidad es de 4 530 000 ha, destacan los países como China con 2 000 000 ha, Japón con 150 000 ha, Francia y España con 100 000 ha cada uno. En Latinoamérica esta aplicación se ha desarrollado principalmente en Centroamérica y México, superando este ultimo las 9 000 ha (Montemayor Trejo et al., 2018)

La utilización de láminas de plástico como cobertura del suelo (mulching o acolchado) es una técnica comúnmente utilizada para la producción de hortalizas, cuyo objetivo es la protección del sistema radicular de las plantas del frío, sequía, exceso de humedad, malezas y plagas(Zambrano, Cartagena, et al., 2022)

En Ecuador, aún no se ha implementado este tipo de acolchado debido a la falta de datos que permitan evaluar los beneficios para los agricultores del uso de esta tecnología.

Una desventaja del uso de acolchado plástico con pequeños agricultores de la Sierra podría ser el costo. Existen pocos estudios sobre el beneficio económico del uso de cobertura plástica en maíz (Zambrano, Cartagena, et al., 2022)

El acolchado de plástico negro es una película coextruida, tricapa cuya opacidad evita el paso de la luz impidiendo la germinación y desarrollo de malezas en tanto que el plástico color blanco refleja la luz evitando el calentamiento del suelo controlando mejor la temperatura, además de repeler plagas y vectores de enfermedades. (Montemayor Trejo et al., 2018)

7.2 Tecnología Recomendada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Es importante saber que es posible mejorar la producción de maíz con calidad en la Sierra y obtener una mayor rentabilidad. Esto requerirá de un esfuerzo adicional para cumplir con las recomendaciones de manejo impartidas en esta guía. Las condiciones agroclimáticas y socioeconómicas de la Sierra del Ecuador no permiten que existan recomendaciones ni paquetes tecnológicos fijos para el maíz, sino que para cada zona se debe utilizar los recursos apropiados con el manejo adecuado. Este documento pretende servir de guía para que técnicos y agricultores planifiquen su producción e incrementen el rendimiento de maíz en la Sierra, entendiendo que cada predio, variedad de maíz y clima es diferente y el mercado es cambiante. (Zambrano Mendoza et al., 2021)

Una producción eficiente de maíz no inicia el día de la siembra, sino varios meses atrás. El nuevo ciclo debe empezar el día siguiente de la cosecha. Esta guía contiene 13 pasos que se deben tener en cuenta para incrementar la productividad del cultivo de manera sostenible:

Paso 1. Devuelva al suelo los residuos de la cosecha de cultivo anterior; esto incrementará la materia orgánica y romperá el ciclo de los insectos plagas y de las enfermedades. (Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 2. Realice un diagnóstico del ciclo anterior y planifique el nuevo ciclo; póngase metas; ¿qué va a producir?, choclo, grano seco para harina; ¿cuál es el objetivo?, mercado, autoconsumo; ¿cuánto va a producir?, ¿qué superficie va a sembrar? Además, hay que identificar cuáles son los factores que influyeron positiva o negativamente en la producción anterior, para repetir las buenas experiencias y cambiar lo que no funcionó bien. (Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 3. Capacítese cada vez que tenga oportunidad de hacerlo; infórmese sobre precios de mercado, costos de semilla y de otros insumos. Asista a eventos de capacitación y pida asesoría o información en las oficinas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobiernos Autónomos Descentralizados y organizaciones no gubernamentales (fundaciones, cooperativas agrícolas, entre otros). Además, es importante conocer sobre financiamiento, si será propio o requerirá de alguna entidad financiera, y seguro agrícola. (Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 4. Prepare el suelo para la siembra. Una adecuada preparación del suelo brindará al cultivo un buen soporte y que las raíces puedan profundizar más. Entre más densas, abundantes y

profundas sean las raíces es mucho mejor, debido a que explorarán más superficie del suelo y a mayor profundidad.(Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 5. Siembra. Es necesario identificar la semilla que se va a sembrar y utilizar la densidad adecuada de siembra; puede ser semilla certificada o campesina (criolla o nativa), pero siempre que sea fresca, tenga la calidad fitosanitaria y que haya sido validada en su zona.(Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 6. Use biofertilizantes o promotores de crecimiento. Estos productos promueven el crecimiento radicular de las plantas, aumentando la fijación al suelo y la superficie de absorción de agua y nutrientes.(Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 7. Realice el control de malezas y aporque a tiempo. Las malezas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrientes por lo que disminuye el rendimiento del maíz.(Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 8. Fertilice de forma adecuada el cultivo. Luego de la siembra, este paso es esencial para el óptimo desarrollo del cultivo. La abonadura y fertilización química es un factor que está al alcance de los agricultores y es uno de los más incomprendidos o mal utilizados. En este paso se incluye recomendaciones sobre riego y fertirrigación para los agricultores que tienen acceso al agua. (Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 9. Controle insectos plagas y enfermedades. Esto permitirá evitar pérdidas al rendimiento y a la calidad del producto cosechado.(Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 10. Coseche y almacene su producto de manera adecuada. Esto permitirá conservar la calidad física, sanitaria y nutricional del grano.(Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 11. Agregue valor a la producción. Identifique formas de agregar valor a su producto, ya sea a través del empaquetado, molienda, congelados, extruidos, expandidos o como insumo para la producción animal (aves, cuyes, cerdos, entre otros).(Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 12. Mejore la comercialización. Es necesario propender a circuitos cortos de comercialización (venta directa a consumidores) e integración económica horizontal (Ej: otros agricultores) y vertical (Ej: agroindustria). (Zambrano Mendoza et al., 2021)

Paso 13. Rotación de cultivos. Este paso es fundamental para reducir el ataque de insectos plaga y enfermedades. Además, facilita el reciclaje de nutrientes. Esta guía contiene además recomendaciones para la producción de semilla campesina o seleccionada de maíz, cualidades

nutricionales, costos de producción y recomendaciones específicas para producir maíz en la Sierra.(Zambrano Mendoza et al., 2021)

7.3 Tecnología tradicional utilizada por agricultor

El maíz es una gramínea que se ha cultivado en toda América, desde Norteamérica hasta Sudamérica, pasando por las Antillas y tan relevante fue que todas las culturas americanas le dieron el tratamiento de “planta sagrada”, análogo a la llama en el mundo animal (Caicedo & Merchán, 2017)

Los antiguos habitantes de Cayambe, los cayambis, al igual que otras culturas sudamericanas como los Incas, rendían culto al maíz y tenían su propia fiesta llamada de la Cosecha, la cual ya existía mucho antes que el Inti Raymi Inca. (Caicedo & Merchán, 2017)

El maíz Chulpi se siembra manualmente en surcos a una distancia de alrededor de 40 cm (un pie), realizando labores culturales como deshierbe, aporque y aplicando productos químicos y orgánicos que los agricultores acostumbran o les recomendaron usar según se vaya desarrollando el maíz.(Caicedo & Merchán, 2017)

7.4 Maíz (*Zea Mays L.*).

7.4.1 Variedad en estudio.

- La variedad de maíz (*Zea Mays L.*) chulpi INIAP-193 “Crocantito”

7.4.2 Origen

La variedad de maíz (*Zea Mays L.*) chulpi INIAP- 193 fue generada por el programa de maíz en la estación experimental Santa Catalina los trabajos de mejoramiento se iniciaron a partir de febrero del 2006 en el que se realizaron colectas en varias provincias de la sierra Ecuatoriana .Se obtuvieron un total de 27 accesiones y luego de 11 ciclos de selección por el método de medios hermanos se obtuvo esta variedad, la misma que fue ingresada al departamento de recursos filogenéticos y registrada con el código 28655(Yáñez , 2022).

7.4.3 Importancia

En las zonas andinas del Ecuador, principalmente en las provincias de Imbabura, pichincha y Chimborazo, entre las alturas comprendidas que van desde los 2400 a 2900msnm el maíz chulpi puede ser cultivado.

7.5 Clasificación Taxonómica.

La clasificación taxonómica del maíz chulpi Iniap- 193 “crocantito” es como se describe a continuación:

Tabla 2.*Taxonomía del maíz chulpi.*

Reino	Plantae
División	Espermatofitas o fanerógamas
Clase	Monocotiledóneae
Orden	Poales
Familia	Poaceas o Gramíneas
Género	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea Mays L.</i>

FUENTE: (Revelo Rivadeneira ,2006)

7.6 Fases fenológicas.

El ciclo fenológico del cultivo de maíz se puede dividir en cuatro fases fenológicas, iniciando desde la fase de emergencia o brotación (fase 1), hasta la fase de espiga –maduración (fase 4) Todas las plantas de maíz se desarrollan de la misma manera. Sin embargo el tiempo entre etapas de crecimiento puede variar dependiendo del tipo de maíz, fechas de siembra, localización(Yáñez G. et al., 2010).

Así, por ejemplo, en el maíz se han considerado las siguientes etapas o fases:

- Siembra – emergencia (I etapa).
- Emergencia – panoja (II etapa).
- Panoja – espiga (III etapa).
- Espiga – maduración (IV etapa).

Primera Etapa: Etapa inicial o establecimiento del cultivo, desde la siembra y hasta que el cultivo queda plenamente establecido en el campo. El cultivo cubre el 10% de la superficie

Segunda Etapa: Etapa del rápido desarrollo del cultivo, desde el final de la etapa inicial, y hasta que el cultivo cubre efectivamente la superficie del suelo, (es decir, no menos de una 70-80% de esta). (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006)

Tercera Etapa: Etapa de mediados de la temporada: o del máximo uso consuntivo. Desde el final de la etapa del desarrollo, y hasta el inicio de la maduración del cultivo, la cual se manifiesta por la senectud del follaje. Durante esta época el cultivo alcanza el máximo uso

consuntivo. Esta etapa termina al disminuir el consumo de agua a medida que el cultivo anual envejece. (Oñate Zúñiga & Guitiérrez, 2015)

Cuarta Etapa: Etapa de la maduración y cosecha, esta etapa termina con la maduración del cultivo o su cosecha. Durante esta etapa el consumo de agua disminuye paulatinamente. Es la época en la cual se aplica el último riego de la temporada, la FAO ha establecido el valor del Kc para el final de la temporada. (Oñate Zúñiga & Guitiérrez, 2015)

7.7 Descripción botánica del maíz chulpi.

En los maíces duros de la zona andina (morochos, chulpis), el almidón duro no ocupa todo el endospermo, sino solo una capa superior muy delgada del grano. Por otro lado, se denomina maíz dulce porque el gen “su” no permite la transformación de azúcar en almidón en el endospermo, de manera que el grano permanece con alto contenido de azúcar, lo que le da sabor dulce (Yáñez, Zambrano Mendoza, et al., 2022)

Las características botánicas de esta especie son como se describen a continuación:

7.7.1 Raíces.

Son fasciculadas y robustas y su misión es, además de aportar alimento a la planta, ser un perfecto anclaje de la planta que se refuerza con la presencia de raíces adventicias (Ortigoza 2019, s. f.).

7.7.2 Tallos.

El tallo central del maíz es un eje formado por nudos y entrenudos, cuyo número y longitud varían notablemente. La parte inferior y subterránea del tallo tiene entrenudos muy cortos de los que salen las raíces principales y los brotes laterales. Los entrenudos superiores son cilíndricos; en corte transversal se observa que la epidermis se forma de paredes gruesas y haces vasculares cuya función principal es la conducción de agua y sustancias nutritivas obtenidas del suelo o elaboradas en las hojas. (Ortigoza 2019, s. f.)

El color predominante del tallo es el violeta oscuro con tusas grandes, generalmente blancas. Las plantas son altas

7.7.3 Hojas

Este cereal tiene la hoja similar a la de otras gramíneas; está constituida de vaina, cuello y lámina. La vaina es una estructura cilíndrica, abierta hasta la base, que sale de la parte superior del nudo. El cuello es la zona de transición entre la vaina envolvente y la lámina abierta. La

lámina es una banda angosta y delgada hasta de 1,5 m. de largo por 10 cm. de ancho, que termina en un ápice muy agudo. El nervio central está bien desarrollado, es prominente en el envés de la hoja y cóncavo en el lado superior(*Zea mays L.*, s. f.)

7.8 Inflorescencias

El maíz es una planta monoica, tiene flores masculinas y flores femeninas separadas, pero en la misma planta.(Yáñez, Zambrano, et al., 2022)

7.8.1 Inflorescencia masculina.

La flor masculina tiene forma de panícula y está situada en la parte superior de la planta.(Yáñez, Zambrano, et al., 2022)

7.8.2 Inflorescencia femenina.

La flor femenina, la futura mazorca, se sitúa a media altura de la planta. La flor está compuesta en realidad por numerosas flores dispuestas en una ramificación lateral, cilíndrica y envuelta por falsas hojas, brácteas o espata.(Yáñez, Zambrano, et al., 2022)

7.8.3 Grano

INIAP-193 presenta grano aplanado y arrugado con endospermo dulce. El pericarpio es de color naranja amarillento claro.(Yáñez, Zambrano, et al., 2022). Las mazorcas son cortas de varias formas que van desde la cónica (predominante) hasta la casi esférica, con 14 a 22 hileras irregulares, en espiral o rectas. La principal característica de la variedad es su textura y dulzor del grano.

7.9 Producción.

Su rendimiento (2 a 4 t ha⁻¹) varía de acuerdo al manejo agronómico y condiciones ambientales. (Yáñez, Zambrano Mendoza, et al., 2022)

7.10 Zonificación

La variedad de maíz chulpi Iniap-193, se adapta a los valles de la sierra interandina en altitudes que van desde los 2 400 a 2 900 m. s.n.m.(Yáñez, Zambrano, et al., 2022)

7.11 Características agronómicas del maíz chulpi Iniap 193.

Tabla 3.

Características agronómicas de la variedad INIAP - 193 Crocantito.

Características	Promedio
Floración femenina: (días)	132
Cosecha en seco: (días)	250
Altura de planta: (m)	2,12
Altura de mazorca: (m)	1.34
Longitud de mazorca: (cm)	10.8
Diámetro de mazorca: (cm)	5.30
Numero de hileras/mazorca:	14
Peso de 1000 grano (g):	273
Rendimiento grano seco (t/ha):	3,0

Fuente: Programa de Maíz, EESC.2022.

7.12 Características morfológicas

Tabla 4.

Características morfológicas del maíz chulpi

Característica	Descripción
Color de tallo:	Violeta oscuro
Tipo de grano:	Dulce
Color de grano seco:	Amarillo
Color de tusa:	Blanca
Forma del grano:	Contraído

Fuente: Programa de Maíz, EESC.2022.

7.13 Características de calidad

Tabla 5.

Características de calidad del maíz chulpi

Característica	Valor
Azúcares totales %	11,41
Grasa (%)	9,16
Proteína (%)	7,68
Fibra bruta (%)	4,21
Almidón (%)	52,12
Amilosa	17,45
Amilopectina	82,55

Fuente: Departamento de nutrición y calidad EESC.2021

7.14 MANEJO DEL CULTIVO.

7.14.1 *Época de siembra*

En la sierra alto andina la fecha de la siembra varía desde septiembre hasta mediados de enero, dependiendo de la zona o localidad del cultivo y de la disponibilidad de agua de riego o cantidad de lluvias.(INIAP, 2014)

7.14.2 *Preparación del suelo.*

La preparación del terreno es el paso previo a la siembra .Se recomienda preparar el suelo con dos meses de anticipación ya que esto permitirá la descomposición de residuos el control de las malezas e insectos.se debe realizar una labor de arado, una de rastra y la surcada. La labor se hace con tractor o yunta (Yáñez G. et al., 2010)

7.14.3 *Siembra*

Para realizar la labor de la siembra se debe disponer de semilla de buena calidad, la misma que se debe ser adquirida en centros autorizados o en las Estaciones Experimentales del INIAP , en donde se siguen todos los procesos necesarios para la producción de semillas para mantener su pureza genética y conservar las características agronómicas propias de la variedad.(Yáñez G. et al., 2010)

7.14.4 Densidad de siembra.

Cultivo solo 80 cm entre surcos. 50 cm entre plantas (golpes). 2 semillas de maíz por golpe. Colocando dos semillas de maíz por golpe se utiliza 30 kg de semilla por hectárea, de esta manera se obtienen 50.000 plantas por hectárea (INIAP, 2014)

7.14.5 Fertilización.

Se efectúa normalmente según las características de la zona de producción .para una adecuada fertilización es necesario realizar un análisis químico del suelo previo a la siembra. En general se recomienda aplicar entre 100 a 120 kg ha⁻¹ de nitrógeno (N), 30 A 40 kg ha⁻¹ de fosforo (P₂O₅) y entre 80 a 100 kg ha⁻¹ de potasio (K₂O₅). El fertilizante compuesto se siembra: y el nitrógeno se fracciona el 50% a la siembra y el resto de 45 a 60 días (Yáñez, Zambrano , et al., 2022)

7.14.6 Control de malezas.

Dos semanas antes de la siembra, aplicar herbicidas de amplio espectro según las dosis especificadas en el producto. En terrenos con alta presencia de malezas se recomienda aplicar herbicidas selectivos a base de atrazina como ingrediente activo en dosis de 2,0 kg por hectárea de producto comercial disueltos en 400 litros de agua .en pre o pos emergencia, hasta los 21 días después de la siembra (Yáñez G. et al., 2010).

866y

7.15 Cosecha.

Una cosecha adecuada del maíz en el momento oportuno permitirá conservar la calidad física y nutricional del grano. La época de cosecha varía de acuerdo con la variedad, temperatura y altitud. (Yáñez G. et al., 2010)

7.15.1 Cosecha en seco

Se realiza La cosecha en seco cuando el grano está en madurez fisiológica (cuando en la base del grano se observa una capa negra), o dejando secar la mazorca en la planta hasta que este lo suficientemente seca, siempre y cuando no exista presencia de lluvia. (Yáñez G. et al., 2010)

7.16 Almacenamiento

La conservación adecuada de los granos alimenticios básicos, dependerá esencialmente de las condiciones ecológicas de la planta, las propiedades físico-químicas y las biológicas del grano,

el período de almacenamiento, así como del tipo y las características de la troja, bodega o almacén (Valarezo Cely et al., 2010).

8 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis nula (H₀)

Las tres tecnologías de acolchado, recomendada por el INIAP y tecnología tradicional del agricultor presentaran el mismo comportamiento agronómico.

8.2 Hipótesis alternativa (H₁)

Las tres tecnologías de acolchado, recomendada por el INIAP y tecnología tradicional del agricultor no presentaran el mismo comportamiento agronómico.

9 METODOLOGIA

9.1 Tipo de investigación

9.1.1 Experimental

Se evaluó el comportamiento agronómico : días a la emergencia , altura de la planta , días a la floración femenina , peso de mazorcas con hojas y sin hojas del maíz chulpi en tres tipos de tecnología de producción (manejo con acolchado plástico, manejo Recomendaciones de cultivo Iniap, manejo tradicional agricultor) ,con un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA).

9.1.2 Cuantitativa

La investigación es cuantitativa porque recopila datos numéricos de las diversas variables en estudio. El análisis estadístico se realiza utilizando el programa InfoStat.

9.1.3 Ubicación del ensayo



La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Cotopaxi (Campus CEASA) está dentro del perímetro rural del cantón Latacunga, ubicada al suroeste de la cabecera cantonal, junto a la E35 en el Km 7,53 vía Salache.

9.1.4 Ubicación Geográfica

El campus CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi tiene una altitud de: 78°37'14'' Oeste y una Latitud: 00°59'57'' Sur.

Tabla 6.

Condiciones Agro meteorológicas

Clima	Seco templado frío
Altitud	2757 m.s.n.m
Humedad relativa	70%
Temperatura promedio anual	135°C
Heliofanía mensual	120 horas
Velocidad del viento	2.5 m/s
Viento dominante	S.E.
Pluviosidad	550 mm. Anuales
Suelo	Franco Arenoso
Ph	6,5 8,58

9.1.5 De campo

Se estableció el cultivo de maíz chulpi Iniap-193 “crocantito” en el campus CEASA de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se registraron datos de las variables a estudiar de las tres tecnologías del cultivo.

9.1.6 Bibliografía documental.

El contexto del marco teórico y la discusión de los resultados están relacionados con la recolección bibliográfica de artículos científicos, libros, páginas web y tesis.

9.2 Técnica e instrumentos para la recolección de datos.

9.2.1 Observación de campo

Se registró los datos de las variables con tres tecnologías de producción por un periodo de 6 meses.

9.2.2 Registro de datos

Se realizó la toma de datos con intervalos de un mes, excepto para la variable días a la emergencia que fue semanal

9.2.3 Análisis Estadístico

Se tabularon los datos de los tratamientos, mediante el análisis estadístico utilizando con el programa InfoStat.

	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	índice (unidad de medida)	Fuente
Tecnologías de producción	Se refiere al uso de acolchado plástico , a la tecnología de cultivo recomendada por el INIAP Y la tecnología tradicional del agricultor .	Clima, suelo	Acolchado plástico	m2	INIAP
			Recomendaciones INIAP	m2	INIAP
			Tradicional agricultor	m2	INIAP
Indicadores					
	definición conceptual	dimensiones	Días a la emergencia	Indice (unidad demedida)	Técnica
Morfología dela variedad demaíz INIAP 193	Descripción de la forma y estructura de las variables a evaluar.	Comportamiento agronomico de maíz	Altura de la planta	días	Conteo
			Días a la floración	cm	Medición directa
			Número de mazorcas	días	Conteo
			Peso de campo	Nº	Conteo
			Rendimiento	Kg	Medición directa
				t/ha	Medición indirecta

9.2.1 Diseño Experimental.

Se utilizó un Diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos y cuatro repeticiones dando un total de 12 Unidades experimentales. Se aplicó la prueba tukey al 5 % en función de las variables evaluadas: días a la emergencia, días a la floración femenina, altura de la planta peso de mazorcas en estado seco con hojas, peso mazorca sin hojas.

Tabla 7.

Esquema del ADEVA

Fuentes de variación (v de f)			Grados de libertad
REPETICIONES	(r-1)	(4-1)	3
TRATAMIENTOS	(a-1)	(3-1)	2
ERROR (A)	(r-1)(a-1)	(3*2)	6
Total			11

Tabla 8.

Tratamientos

Tratamientos	Código	Descripción
T1	T1a	Maíz Chulpi INIAP -193 Con Acolchado plástico
T2	T2I	Maíz Chulpi INIAP -193 Con recomendaciones Iniap.
T3	T3C	Maíz Chulpi INIAP -193 tradicional agricultor

T1: Maíz Chulpi INIAP -193 a: Acolchado plástico

T2: Maíz Chulpi INIAP -193 I: recomendaciones Iniap.

T3: Maíz Chulpi INIAP-193 C:tradicional agricultor

9.2.2 Unidad experimental.

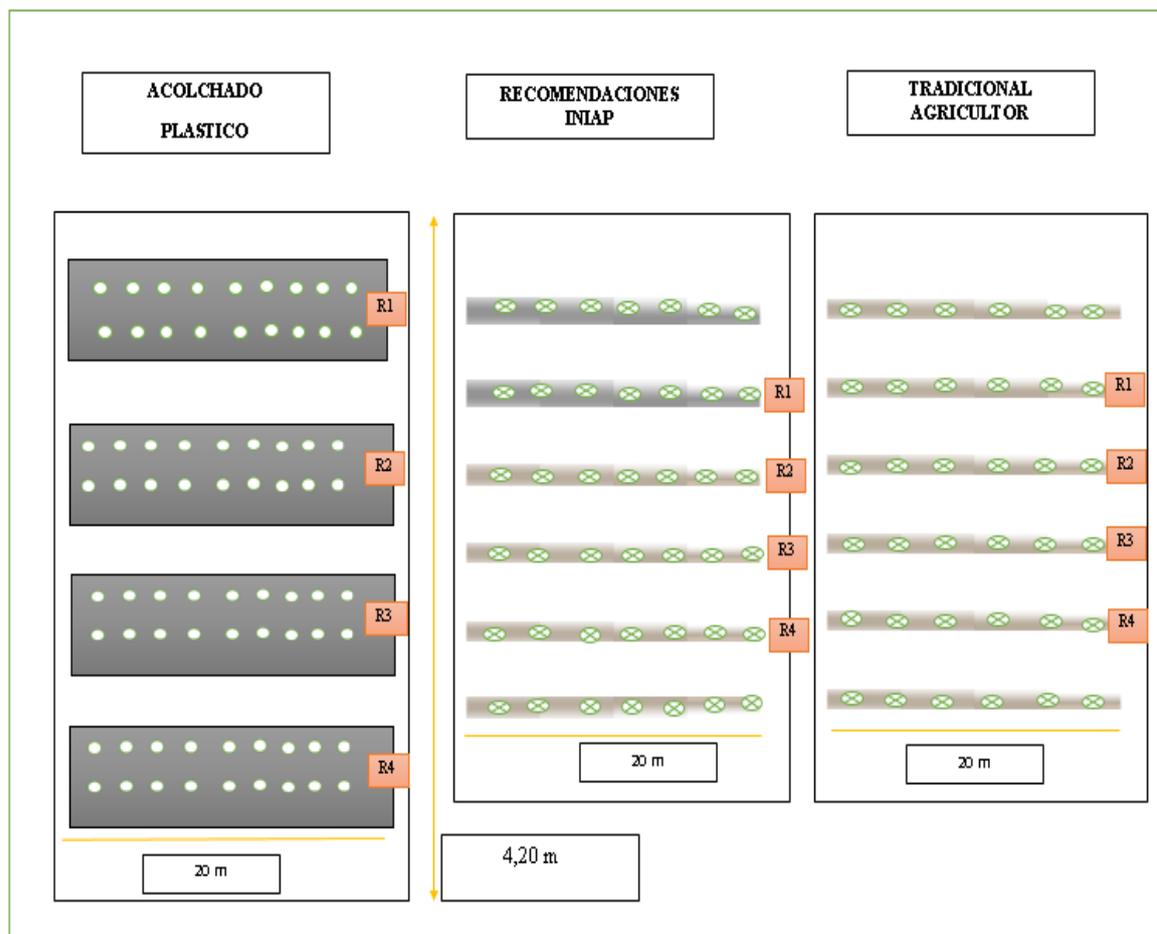
- Unidad Experimental (UE): 400 Plantas por cada unidad experimental (tecnología de cultivo)

- Unidad de Muestreo (UM): se analizará 40 plantas por efecto de borde en los tres tratamientos.
- Número de unidades de muestreadas: 120 plantas.
- Número total de unidades experimentales: 12 UE.
- Área de una repetición experimental: $(4.20 \text{ m} \times 20 \text{ m}) = 84 \text{ m}^2$.

9.2.3 Diseño del ensayo en campo

Grafico 1.

Ensayo de campo



9.3 Preparación del suelo.

El suelo del campus CEASA fue preparado primero arando con un tractor, seguido de dos pasos de rastra para igualar el suelo y eliminar cualquier maleza. Posteriormente, se determinaron las dimensiones de las parcelas, que en este caso son tres. Se utilizará acolchado plástico de la Estación Experimental Santa Catalina y KOPIA en la primera tecnología de producción, con

un ancho de cama de 120 cm para la tecnología Iniap y tradicional. La construcción de surcos de 80 cm de ancho se llevará a cabo manualmente.

9.4 Fertilización.

Se aplicaron 150 kg de nitrógeno por ha, 80 kg de fósforo por ha y 60 kg de potasio por ha en suelos con una fertilidad intermedia. En las parcelas sin acolchado, se aplicó fertilizante en la siembra a chorro continuo y en el fondo del surco. La fertilización del acolchado se aplicó en la línea de siembra de la cama antes de colocar el recubrimiento plástico con la misma dosis. En el caso de acolchado, la fertilización se debe realizar por golpes juntos. La segunda dosis de fertilización se administró a los treinta días en un 50% de la cantidad y el resto a los sesenta días.

9.5 Siembra.

En las tres tecnologías, se sembró manualmente colocando dos semillas por golpe, cada 25 cm y con una distancia de 80 cm entre hileras, lo que resultó en una siembra en doble hilera. En el sistema tradicional INIAP y del agricultor, se mantuvo la misma distancia entre la plata e hilera del acolchado y se utilizó semilla de la cosecha del periodo anterior 2020-2021.

9.6 Control maleza.

El control de malezas se llevó a cabo en las parcelas sin acolchado mediante la aplicación química de control de malezas de hoja ancha con Atrapac 900, así como en las parcelas con surcos y caminos alrededor del acolchado, ya que desarrollaron una mayor cantidad debido a que no tenían nada que les impidiera germinar. Mientras que el acolchado solo realizó un control manual de malezas, que fueron muy pocas

9.7 Control de plagas y enfermedades

Se utilizaron varias aplicaciones en diferentes etapas fenológicas de la planta para controlar plagas. Se utilizó una bomba estacionaria de combustible con una manguera de 100 metros y su respectiva boquilla para realizar las aplicaciones. Se emplearon insecticidas para controlar los gusanos trozadores (*Agrotis ipsilon*), los gusanos cogolleros (*Spodoptera* spp.), los gusanos de la mazorca (*Heliothis zea*) y las moscas de la mazorca (*Euxesta eluta*). Todo esto se hizo utilizando los manuales recomendados por el INIAP. La siguiente tabla muestra los productos utilizados:

9.8 Cosecha

La cosecha se llevó a cabo durante veinte días después de que la parcela llegara a su madurez fisiológica y se midieron varios factores, incluido el peso de las mazorcas por parcela, el peso de las mazorcas sin hoja, el peso promedio del grano y el porcentaje de desgrane. Para medir estas variables, se utilizó una balanza mecánica y el peso se tomó en kilogramos.

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se describirán los resultados de la investigación sobre el comportamiento agronómico del maíz chulpi Iniap-193 crocantito utilizando tecnologías de producción en condiciones ambientales en el Campus CEASA, UTC 2022-2023.

10.1 Variables evaluadas: días a la emergencia, días a la floración femenina, altura de la planta, Peso de mazorca con hoja, mazorca sin hoja.

10.1.1 Días a la emergencia

Tabla 9.

ADEVA de los Días a la emergencia de tres tecnologías de producción.

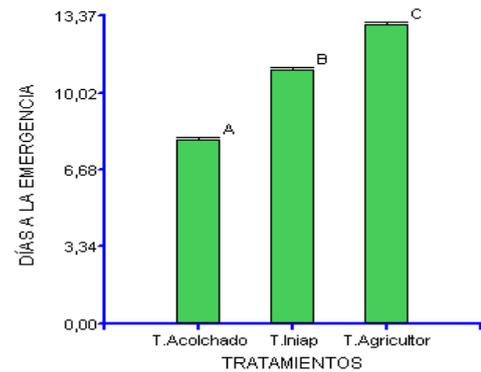
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloques	1,39	3	0,46	9,45	0,0109
Tratamientos	50,67	2	25,33	518,18	<0,0001**
Error	0,29	6	0,05		
Total	52,35	11			
CV=2,07					

En la (tabla 04) según el análisis de varianza realizado para la variable días a la emergencia en tres tecnologías de producción , se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos , con un coeficiente de variación de 2,07 , el p-valor muestra una alto nivel de significancia por lo cual se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa

Grafico 2.

Prueba de tukey al 0,05 %: días a la emergencia.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acolchado	8,00	4	0,11	A
Iniap	11,00	4	0,11	B
Agricultor	13,00	4	0,11	C



La prueba tukey al 0.05 % establece que la variable días a la emergencia presenta tres rangos: la tecnología de acolchado plástico presenta un rango A con un promedio de 08 días, la tecnología Iniap presenta un rango B y promedió de 11 días mientras que la tecnología convencional agricultor presenta un rango C con un promedio de 13 días a la emergencia, por lo tanto se evidencia estadísticamente para aceptar la hipótesis alternativa la cual ratifica que el uso de tres tecnologías de producción en maíz chulpi Iniap 193 no presentan el mismo comportamiento agronómico. Concuerda con la investigación de (Zambrano, Cartagena, et al., 2022). Resalta que el plástico negro durante el día absorbe la energía lumínica y calienta el suelo; ese calor queda retenido durante la noche, reduciendo el desequilibrio térmico que retarda el desarrollo de la planta cuando el suelo está frío. El viento y el sol evaporan la humedad y reseca la tierra, causando un mayor estrés hídrico, que también afecta el desarrollo del cultivo

10.1.2 Altura de la planta

La altura se midió a partir de la cuarta semana, se lo mide desde la superficie del suelo hasta el ápice de la planta en centímetros se utilizó una cinta métrica

10.1.3 Análisis de varianza altura de la planta 50 días**Tabla 10.**

ADEVA altura planta ápice

F.V.	SC	gl	CM	p-valor
Bloques	6,35	3	2,12	0,3090
Tratamientos	105,86	2	52,93	0,0004 **
Error	8,51	6	1,42	
Total	120,73	11		

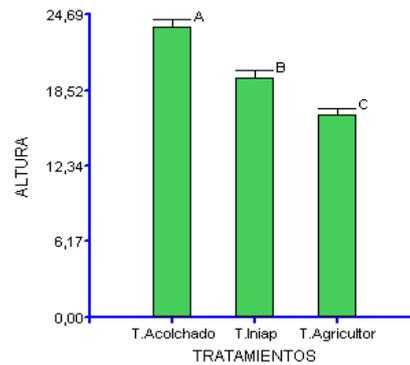
CV=5,99

En la (tabla 05) según el análisis de varianza realizado para la variable altura a los 50 días en tres tecnologías de producción, se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 5,99

Grafico 3.

Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (50 días).

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acolchado	23,70	4	0,60	A
Iniap	19,55	4	0,60	B
Agricultor	16,45	4	0,60	C



La prueba tukey al 0,05% para la variable altura 50 días establece que en las tres tecnologías de producción existe diferencia matemática en los tratamientos donde se evidencia un promedio de 23 cm en la tecnología de acolchado, con un rango de tipo A, 19 cm Iniap con un rango de tipo B y 16 cm en la convencional y un rango de tipo C, el acolchado incremento la altura promedio en las plantas de maíz con una diferencia de 4,15 cm en relación a la tecnología Iniap, también existe una diferencia de 7,25 cm en relación a la tecnología Agricultor

Según (Zambrano, Cartagena, et al., 2022) manifiesta que varios estudios realizados en Asia han demostrado la eficiencia del uso de acolchado o cobertura plástica sobre el rendimiento del cultivo de maíz, mejorando la precocidad, la eficiencia en el uso del agua, impide el crecimiento de malezas que compiten con el cultivo por agua y nutrientes, mejora la fijación de carbono y la cantidad de materia orgánica en el suelo.

10.1.4 Análisis de varianza altura de la planta 80 días

Tabla 11.

ADEVA altura planta ápice

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	14,53	3	4,84	0,41	0,7515
Tratamientos	1174,51	2	587,26	49,79	0,0002**
Error	70,77	6	11,79		
Total	1259,81	11			

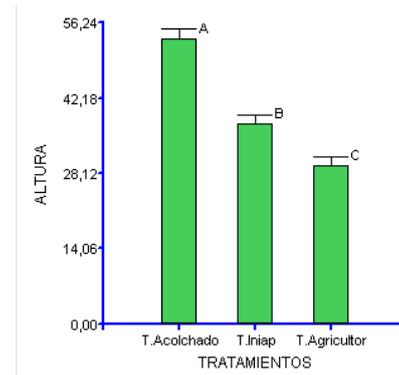
CV=8,58

En la (tabla 06) según el análisis de varianza realizado para la variable altura a los 80 días en tres tecnologías de producción, se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 8,58

Grafico 4.

Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (80 días).

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acolchado	53,25	4	1,72	A
Iniap	37,30	4	1,72	B
Agricultor	29,48	4	1,72	C



Los resultados de la prueba tukey al 0,05 % reflejan los promedios representados para la variable Altura de la planta 80 días, en las tres tecnologías de producción existe diferencia matemática en los tratamientos donde se evidencia un promedio de 53,2 cm en la tecnología de acolchado, 37,3 cm en la tecnología Iniap y 29,4 cm en la tecnología convencional, es decir el acolchado incremento la altura promedio en las plantas de maíz con una diferencia de 15,95 cm en relación a la tecnología Iniap, también existe una diferencia de 7,82 cm en relación a la tecnología Agricultor

(De la Cruz-Lázaro et al., 2009) Manifiesta que el rendimiento de los cultivos es dependiente al tamaño en el área foliar, el índice de área foliar y la duración de la misma, que es ocasionado por la presencia del mayor número de hojas por unidad de superficie por ello las plantas que reciben la mayor proporción de energía radiante, tendrán una eficiencia fotosintética aumentada, aquellas plantas que se desarrollan más grandes y frondosas tienden a realizar sus procesos bioquímicos de manera correcta con rendimientos favorables .

10.2 Análisis de varianza altura de la planta 110 días

Tabla 12.

ADEVA altura planta ápice

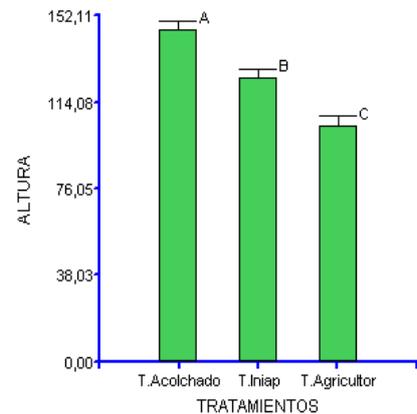
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	135,94	3	45,31	0,63	0,6225
Tratamientos	3528,04	2	1764,02	24,48	0,0013 *
Error	432,28	6	72,05		
Total	4096,27	11			

CV=6,82

En la (tabla 07) según el análisis de varianza realizado para la variable altura a los 110 días en tres tecnologías de producción, se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 6,82

Grafico 5. Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (110 días).

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acolchado	145,55	4	4, 24	A
Iniap	124,43	4	4, 24	B
Agricultor	103,55	4	4, 24	C



La prueba tukey al 0,05 % expresa los promedios para la variable altura de la planta (110 días) en tres tecnologías de producción existe diferencia matemática que se puede denotar en los tratamientos donde se evidencia un promedio de 145,55 cm en la tecnología de acolchado con un rango de tipo A, la tecnología Iniap refleja un promedio de 124,43 cm con un rango B y 103,55cm en la tecnología Agricultor y rango C. Podemos aseverar que la tecnología acolchado incremento la altura promedio en las plantas de maíz con una diferencia de 21,12 cm en relación a la tecnología Iniap, también existe una diferencia de 42 cm en relación con la tecnología Agricultor.

10.3 Análisis de varianza altura de la planta 140 días

Tabla 13.

ADEVA altura planta ápice (140 días)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	180,92	3	60,31	0,85	0,5145
Tratamientos	4333,33	2	2166,66	30,61	0,0007
Error	424,76	6	70,79		
Total	4939,01	11			

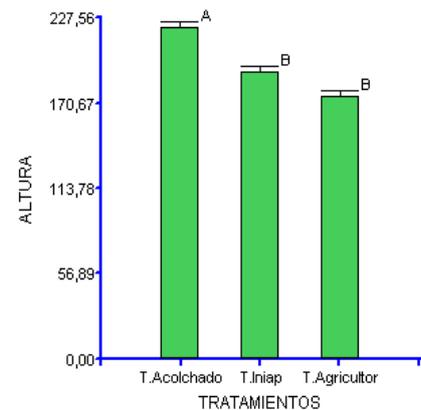
CV=4,30

En la (tabla 08) según el análisis de varianza realizado para la variable altura a los 140 días en tres tecnologías de producción, se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos, con un coeficiente de variación de 4,30.

Grafico 6.

Prueba de tukey al 0,05 %: Altura de la planta (140 días).

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acolchado	220,85	4	4,21	A
Iniap	191,20	4	4,21	B
Agricultor	174,95	4	4,21	B



La prueba tukey al 0,05 % presenta los promedios para la variable altura (140 días) de las tres tecnologías de producción existe diferencia matemática en los tratamientos donde se evidencia un promedio de 220,85 cm en la tecnología de acolchado con un rango A, en la tecnología Iniap evidencia un promedio de 191,20 cm un rango B y 174,95 cm en la tecnología convencional con un rango de tipo B. Podemos aseverar que la tecnología acolchado incremento la altura promedio en las plantas de maíz con una diferencia de 21,12 cm en relación a la tecnología Iniap, también existe una diferencia de 42 cm en relación con la tecnología Agricultor.

(Montemayor Trejo et al., 2018) Manifiesta que obtuvo resultados de mayor altura de planta en el plástico color negro. La planta obtuvo un promedio de 0.4 m más alta en los sistemas de acolchado con respecto a las plantas sin acolchar.

(Zambrano, Cartagena Ayala, et al., 2022) Señalan que el Iniap con el apoyo del Programa Coreano Internacional para la Agricultura (KOPIA), está adaptando y evaluando el uso del acolchado en las “chakras” de los agricultores (investigación participativa), y se han observado incrementos de rendimiento de entre 35 a 200%, dependiendo del clima y manejo del cultivo. Análisis económicos confirman el beneficio de la tecnología, ya que la inversión del plástico es superada por el incremento del rendimiento y el ahorro en mano de obra al no controlar malezas ni realizar el aporque.

10.3.1 Días a la floración femenina

Tabla 14.

ADEVA floración femenina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	8,30	2	4,15	3,85	0,0839
Tratamientos	5,61	3	1,87	1,74	0,2587
Error	6,46	6	1,08		
Total	20,36	11			

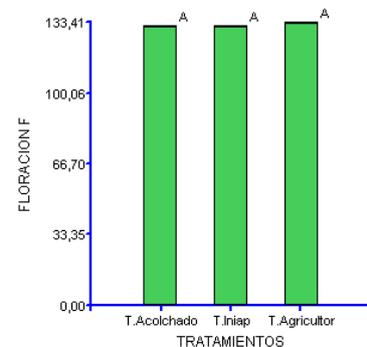
CV= 0,79

En la (tabla 10) según el análisis de varianza realizado para la variable floración femenina en tres tecnologías de producción, se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos, con un coeficiente de variación de: 0,79

Grafico 7.

Prueba de tukey al 0,05 %: floración femenina.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acolchado	130,98	4	0,52	A
Iniap	131,05	4	0,52	B
Agricultor	132,78	4	0,52	B



En el grafico número 10 se puede observar los promedios días representados para la variable floración femenina de las tres tecnologías de producción existe diferencia matemática en los

tratamientos donde se evidencia un promedio de 130 días en la tecnología de acolchado, 130 días en la tecnología Iniap y 132 días en la tecnología convencional.

10.3.2 Mazorcas con hoja

Tabla 15.

ADEVA Mazorca con hoja

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	1,4 E-03	3	4,73-04	0,35	0,7925
Tratamientos	0,07	2	0,04	26,76	0,0010
Error	0,01	6	1,3E-03		
Total	0,08	11			

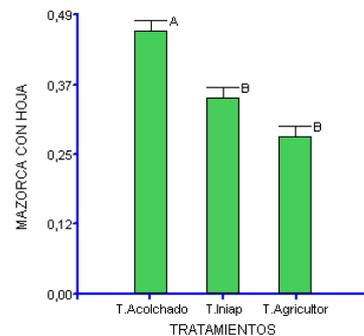
CV=10,08

En la (tabla 10) según el análisis de varianza realizado para la variable floración femenina en tres tecnologías de producción, se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos, con un coeficiente de variación de: 10,08

Grafico 8.

Prueba de tukey al 0,05 %: Mazorca con hoja

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acolchado	0,47	4	0,02	A
Iniap	0,35	4	0,02	B
Agricultor	0,28	4	0,02	B



En el grafico número 12 se puede observar los promedios días representados para la variable Mazorca con hoja de las tres tecnologías de producción existe diferencia matemática en los tratamientos donde se evidencia un promedio de 0,47 g días en la tecnología de acolchado, 0,35 g en la tecnología Iniap y 0,28 g en la tecnología convencional.

10.3.3 Mazorca sin hoja

Tabla 16.

ADEVA Mazorca con hoja

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	1,2 E-03	3	4,1E-04	0,23	0,8744
Tratamientos	0,09	2	0,04	23,58	0,0014
Error	0,01	6	1,8E-03		
Total	0,10	11			

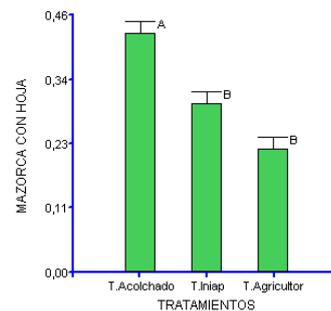
CV=13,51

En la (tabla 11) según el análisis de varianza realizado para la variable Mazorca sin hoja en tres tecnologías de producción, se puede observar que presentaron diferencias significativas en los tratamientos, con un coeficiente de variación de : 13,51

Grafico 9.

Prueba de tukey al 0,05 %: Mazorca sin hoja

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Rango
Acollchado	0,43	4	0,02	A
Iniap	0,30	4	0,02	B
Agricultor	0,22	4	0,02	B



En el grafico número 13 se puede observar los promedios días representados para la variable mazorca sin hoja de las tres tecnologías de producción existe diferencia matemática en los tratamientos donde se evidencia un promedio de 0,40 g en la tecnología de acolchado, 0,30 g en la tecnología Iniap y 0,21g en la tecnología convencional

10.4 Tabla de costos

Análisis de costo de tres tecnologías .

10.4.1 Análisis de costo de tres tecnologías en el cultivo de Maíz.

ITEMS	TECNOLOGÍA ACOLCHADO			TECNOLOGÍA RECOMENDACIONES INIAP			TECNOLOGÍA TRADICIONAL AGRICULTOR		
	Cantidad	C.Unitario	Total	Cantidad	C.Unitario	Total	Cantidad	C.Unitario	Total
ARADO	1 HORA	12	12	1 HORA	12	12	1 HORA	12	12
RASTRA	1/2 HORA	12	6	1/2 HORA	12	6	1/2 HORA	12	6
PLÁSTICO	144 m2	0,53	83,52						
PESTICIDAS	5KG	1,5	7,5	5KG	1,5	7,5	5KG	1,5	7,5
SIEMBRA	18 HILERAS	0,53	9,24	18 HILERAS	0,53	9,24	18 HILERAS	0,53	9,24
CONTROLES FITOSANITARIOS	2	0,7	1,4	2	0,7	1,4			
DESHIERBE				1	10	10	1	10	10
COSECHA Y CLASIFICACION	1	10	10	1	10	10	1	10	10
VENTA Y TRANSPORTE	1	10	10	1	10	10	1	10	10
TOTAL			139,66			66,14			64,74

10.5 Conclusiones.

- Se determinó mediante los datos obtenidos que la tecnología de acolchado plástico es la mejor en producción de maíz chulpi por las variables analizadas son superior en la emergencia 8 días ; altura de planta con 220,8 cm , días a la floración femenina 130 días , peso de mazorca con hoja de 0,47 gr y sin hoja de 0,43gr. Seguido por la tecnología recomendada por el INIAP presenta datos de días a la emergencia 11 días ; altura de planta con 191,20 cm , días a la floración femenina 131 días , peso de mazorca con hoja de 0,35 gr y sin hoja de 0,30gr y siendo la tecnología de menor rendimiento en cuanto a días a la emergencia de 13 días ; altura de planta con 174,95 cm , días a la floración femenina 132 días , peso de mazorca con hoja de 0,28 gr y sin hoja de 0,22gr .
- Mediante el análisis de costo por tecnología se determina que la tecnología de acolchado plástico presenta un costo de \$ 139,66, seguido por la tecnología recomendada por el INIAP con un costo de \$ 66,14 y la tecnología tradicional del Agricultor con un coste de \$ 64,74.

10.6 Recomendaciones

- Se recomienda sembrar el maíz chulpi Iniap 193 en sistema acolchado ya que presenta un mejor rendimiento en comparación a las demás tecnologías de producción.
- Se recomienda evaluar dosis de riego o manejo de humedad en las tres tecnologías con la finalidad de conocer el ahorro de agua en las tecnologías.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

admin. (2020, octubre 20). Tipos de acolchados para el cultivo—Agriplastics Community.

Agriplastics Community: agriculture plastics industry news and trends.

<https://agriplasticscommunity.com/es/tipos-de-acolchado-para-el-cultivo/>

Caicedo, M. P., & Merchán, A. A. (2017). Valor Cultural Del Maíz Y Tecnologías

Ancestrales En La Parroquia Cayambe De Ecuador. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, 2, 47-60.

de la Cruz-Lázaro, E., Córdova-Orellana, H., Estrada-Botello, M. A., Mendoza-Palacios, J.

D., Gómez-Vázquez, A., & Brito-Manzano, N. P. (2009). Rendimiento de grano de genotipos de maíz sembrados bajo tres densidades de población. *Universidad y ciencia*, 25(1), 93-98.

INEC. (2019). *ECUADOR - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2019—Información general.* <https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/908>

INIAP. (2014). *Maíz suave.* <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rmaizs>

- Inzunza-Ibarra^{1*}, M. A., Catalán-Valencia¹, E. A., Villa-Castorena¹, M., López-López², R., & Sifuentes-Ibarra³, E. (2017). Respuesta Del Tomate a Tipos De Acolchado Plástico Y Niveles De Riego Con Cinta. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 40(1), 9-16.
- Montemayor Trejo, J. A., Suárez González, E., Munguía López, J. P., Segura Castruita, M. Á., Mendoza Villarreal, R., & Woo Reza, J. L. (2018a). Acolchados plásticos para la producción de maíz (*Zea mays* L.) forrajero en la Comarca Lagunera. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 20. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i20.982>
- Ortigoza 2019. (s. f.). *Guía técnica cultivo de maíz | ISBN 978-99967-940-5-6—Libro*. Recuperado 8 de octubre de 2023, de <https://isbn.cloud/9789996794056/guia-tecnica-cultivo-de-maiz/>
- Principios agronómicos*. (2019, febrero 27). Yara México. <https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/maiz/principios-agronomicos/>
- Producción mundial del maíz | Yara Ecuador*. (2018, febrero 7). Yara None. <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/maiz/produccion-mundial/>
- Repositorio Digital INIAP: Manejo integrado del cultivo de maíz de altura: Módulos de capacitación para capacitadores. Módulo 4*. (s. f.). Recuperado 15 de agosto de 2023, de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2720>
- Valarezo Cely, O., Cañarte Bermúdez, E., Navarrete Cedeño, J. B., & Muñoz Conforme, X. (2010). *Manejo integrado de las principales plagas del maíz*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1277>
- Yáñez, C. F., Zambrano, J. L., Sangoquiza, C. A., López, V., Asaquibay, C., Nieto, M., Villacrés Poveda, C. E., Heredia, J., Caicedo, M., & Racines Jaramillo, M. R. (2022). *INIAP-193 “Crocantito” Variedad mejorada de Maíz Chulpi*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5921>
- Yáñez, C. F., Zambrano Mendoza, J. L., Sangoquiza, C. A., Racines Jaramillo, M. R., López, V., Asaquibay, C., & Nieto, M. (2022). *La nueva variedad de Maíz Chulpi “INIAP-193”*. Quito, EC: INIAP-EESC, 2022. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5889>
- Yáñez G., C., Velásquez, J., Peñaherrera, D., Zambrano Mendoza, J. L., Caicedo, M., Heredia, J., Sangoquiza Caiza, C. A., & Quimbita, A. (2010). *Guía de producción de maíz de altura*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2440>

Yáñez G., C., Zambrano Mendoza, J. L., Caicedo, M., Sánchez Arizo, V. H., & Heredia, J. (2003). *Catálogo de recursos genéticos de maíces de altura ecuatorianos*.

<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/43>

Zambrano, J. L., Cartagena Ayala, Y. E., Sangoquiza Caiza, C. A., López, V., Parra, R., Manguashca, J. A., Rivadeneira García, J. L., & Park, C. H. (2022). *Evaluación del acolchado plástico en la producción de maíz harinoso (Zea mays L. var. Amylacea St.) en la Sierra del Ecuador*. Quito, EC: INIAP-EESC, 2022. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5887>

Zambrano, J. L., Cartagena, Y. E., Sangoquiza, C. A., López, V. A., Parra, R., Manguashca, J. A., Rivadeneria, J. L., & Park., C. H. (2022). *Evaluación del acolchado plástico en la producción de maíz harinoso (Zea mays L. var. Amylacea St.) en la Sierra del Ecuador*. Quito, EC: INIAP-EESC, 2022. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5887>

Zea mays L. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2023, de

https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Zea_mays_p.htm

Zribi, W., Faci, J., & Aragüés, R. (2011). Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura, estructura y salinidad de suelos agrícolas. *Información técnica económica agraria*, 107, 148-162.