



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE AGRONOMIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DE UN ABONO LIQUIDO EN TRES  
DOSIFICACIONES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO  
DE REMOLACHA (*Beta vulgaris L.*) EN EL CAMPUS CEASA-UTC  
2023”.**

---

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

**Autor:**

Toapanta Chisaguano Lizeth Noemí

**Tutor:**

Chancusig Espín Edwin Marcelo, Ing. Mg. PhD.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lizeth Noemi Toapanta Chisaguano, con cédula de ciudadanía No. 050411090-9, declaro ser autor el presente proyecto de investigación **“EVALUACIÓN DE UN ABONO LIQUIDO EN TRES DOSIFICACIONES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris L.*) EN EL CAMPUS CEASA-UTC 2023”**. Siendo el Ingeniero Chancusig Espín Edwin Marcelo Mg. PhD, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

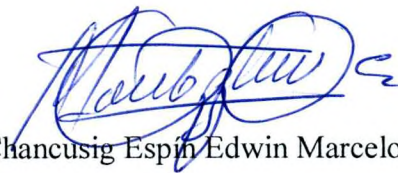
Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lizeth Noemi Toapanta Chisaguano

Estudiante

C.C. 0504110909



Ing. Mg. Chancusig Espín Edwin Marcelo PhD.

Docente Tutor

C.C. 0501148837

## 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 **LIZETH NOEMI TOAPANTA CHISAGUANO** identificado con cédula de ciudadanía **0504110909** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Pacheco Tigselema, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de “**Evaluación de un abono líquido en tres dosificaciones en el comportamiento productivo de remolacha (*Beta vulgaris L.*) 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: marzo 2019 - agosto 2019

Finalización de la carrera: abril 2023 – agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Ingeniero Chancusig Espín Edwin Marcelo Mg. PhD.

Tema: “Evaluación de compuesto biológico en tres dosificaciones en el comportamiento reproductivo de remolacha (*beta vulgaris*) 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, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de agosto del 2023.



Lizeth Noemi Toapanta Chisaguano

**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“EVALUACIÓN DE UN ABONO LIQUIDO EN TRES DOSIFICACIONES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris L.*) EN EL CAMPUS CEASA-UTC 2023”**. de Toapanta Chisaguano Lizeth Noemi, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 17, agosto, 2023



Ing. Mg. Edwin Marcelo Chancusig Espín, PhD.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501148837

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Toapanta Chisaguano Lizeth Noemi, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE UN ABONO LIQUIDO EN TRES DOSIFICACIONES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris L.*) 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 17, agosto, 2023



Lector 1 (Presidente)

Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

CC: 0502661754



Lector 2

Ing. Guido Yauili Chicaiza, MSc.

CC: 0501604409



Lector 3

Ing. Giovanna Paulina Parra Gallardo, Mg.

CC: 1802267037

## **AGRADECIMIENTO**

En el presente trabajo quiero agradecerle en primer lugar a Dios por darme vida, salud y fuerzas para dar lo mejor durante mi vida estudiantil. A mis padres Rodrigo y María, a mis hermanos José, Armando, Roció, Luzmila, Liliana, Mateo, y familia agradezco por su apoyo incondicional, por creer en mí y brindarme su confianza además de sus consejos que me impulsaron y que hoy en día gracias a su confianza se ven reflejados al cumplir una más de mis metas anheladas.

A Willian por su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.

A la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas dándome la oportunidad de formarme como una profesional y como ser humano. A todo el cuerpo de docentes de la carrera de Agronomía, que impartió sus conocimientos y enseñanzas que me han ayudado a lograr esta meta.

Al Ing. Mg. PhD. Edwin Marcelo Chancusig Espín, por la paciencia, dedicación y esfuerzo, quien con sus conocimientos y experiencia me motivo a finalizar este proyecto de titulación.

**Lizeth Noemi Toapanta Chisaguano**

## **DEDICATORIA**

Mi tesis se la dedico a las personas más importantes en mi vida, a mis padres (Rodrigo Toapanta y Luz María Chisaguano) por su sacrificio, esfuerzo y su apoyo incondicional que me brindaron desde que ingrese al jardín. A ti abuelita Josefina, a mis hermanos (José Armando, Rosio, Luzmila, Liliana, Mateo.) que han sido un pilar fundamental para alcanzar mis metas.

A ti William por apoyarme desde el primer día que ingrese a la universidad y hasta este momento de culminarla, por estar ahí cuando más te necesitaba, por tu amor y confianza.

A ti hijo mío Leonardo porque a pesar de que esto se veía imposible tú eras mi mayor inspiración para poder culminar este proceso.

**Lizeth Noemi Toapanta Chisaguano**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### TITULO: "EVALUACIÓN DE UN ABONO LIQUIDO EN TRES DOSIFICACIONES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE REMOLACHA (BETA VULGARIS L.) EN EL CAMPUS CEASA-UTC 2023"

**AUTOR:** Toapanta Chisaguano Lizeth Noemi

#### RESUMEN

En el presente proyecto de investigación "Evaluación de un abono líquido en tres dosificaciones en el comportamiento productivo de remolacha (*Beta vulgaris* L.) en el campus CEASA-UTC 2023". se llevó a cabo en el Campus Salache, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, la investigación se basó en la aplicación del abono líquido active 100 con tres dosis distintas de 1 litro, 2 litros y 3 litros en 10 litros de agua se contó con un testigo que me permitió comparar con las tres diferentes dosis que se evaluaron a partir las frecuencias, cada 15 días, de aplicación.

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 15 unidades experimentales diseño compuesto por tres tratamientos y tres dosis diferentes en donde se evaluaron cinco plantas por cada unidad experimental. Las variables evaluadas en la postcosecha fueron: Firmeza, sólidos solubles, peso, y el diámetro ecuatorial. Realizado el análisis se dio a conocer que la mejor dosis que se puede aplicar en el cultivo de remolacha es la dosis de 3 litros del abono líquido active 100 en 10 litros de agua dando un mejor resultado en la variable de firmeza con el análisis de medias mediante tukey al 5% en los tratamientos se evidenció dos grupos estadísticos siendo el T3 mayor con una media 4,06 firmeza, mientras que el T0 (testigo) alcanzó una media de 3,04 en firmeza. Así como también en la variable sólidos solubles se evidenció que, si existe alta significancia estadística para tratamientos, de igual forma en la variable de peso se determinó tres grupos en el primer grupo el tratamiento T3 alcanzando una media de 286,20g siendo este el mejor referente a los demás tratamientos, el T2 y T1 alcanzaron medias similares y el último grupo fue el T0 (testigo) el cual apenas alcanzo una media 83g. Y su última variable diámetro dando a conocer que el tratamiento tres es la mejor dosis.

**Palabras claves:** abono líquido, remolacha, análisis, tratamientos.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY  
ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY**

**TITLE: " EVALUATION OF A LIQUID FERTILIZER IN THREE DOSES IN THE PRODUCTION BEHAVIOUR OF BEET (BETA VULGARIS L.) AT CEASA-UTC 2023 CAMPUS "**

**Author:** Asqui Arevalo Jonathan David

**ABSTRACT**

In this research project " Evaluation of a liquid fertilizer in three dosages in the productive behavior of beet (*Beta vulgaris* l.) at CEASA-UTC 2023 campus. " Was held in Campus Salache, canton Latacunga, Cotopaxi province, the research was based on the application of active liquid fertilizer 100 with three different doses of 1litro, 2 liters and 3 liters in 10 liters of water was counted with a witness that allowed me to compare with the three different doses that were evaluated from frequencies, every 15 days, of application.

A completely random block design (DBCA) was applied, with 15 experimental units composed of three treatments and three different doses where five plants were evaluated for each experimental unit. The variables evaluated in the postcosecha were: Firmness, soluble solids, weight, and equatorial diameter. The analysis revealed that the best dose that can be applied in beet cultivation is the dose of 3 liters of active liquid fertilizer 100 in 10 liters of water giving a better result in the variable of firmness with the analysis of means by tukey to 5% in the treatments was evidenced two statistical groups being the greater T3 with an average 4.06 firmness, while the T0 (witness) reached an average of 3.04 in firmness. As well as the soluble solids variable showed that, if there is high statistical significance for treatments, similarly in the weight variable three groups were determined in the first group treatment T3 reaching an average of 286.20g being the best reference to the other treatments, the T2 and T1 reached similar averages and the last group was the T0 (witness) which barely reached an average 83g. And its last variable diameter making known that treatment three is the best dose.

**Keywords:** liquid fertilizer, beet, analysis, treatments.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4.1 Beneficiarios directos	4
4.2 Beneficiarios Indirectos.	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	5
6. OBJETIVOS:	6
6.1. General	6
6.2. Específicos	6
7.SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	8
8.1 La remolacha ( <i>Beta vulgaris l</i> ).	8
8.2 Origen.	8
8.3 Descripción taxonómica	9
8.4 Descripción botánica	9
8.4.1 Tallo	9

8.4.2 Hoja	10
8.4.3 Inflorescencia y flores	10
8.4.4 Frutos	11
8.4.5 Semilla	12
8.4.6 Raiz	12
8.5 Requerimiento del cultivo	13
8.5.1 Clima	13
8.5.2 Temperatura:	13
8.5.3 Humedad:	13
8.5.4 Suelo:	13
8.5.5 pH:	13
8.5.6 Trasplante:	14
8.5.7 Riego:	14
8.5.8 Deshierbe:	14
8.5.9 Cosecha:	14
8.5.10 Poscosecha:	14
8.6 Requerimiento nutricionales	15
8.6.1 Nitrógeno	15
8.6.2 Fósforo	15
8.6.3 Potasio	15
8.6.4 Boro	15
8.6.5 Magnesio	15
8.6.6 Manganeso	15
8.7 Valores nutricionales	16
8.7 Propiedades	17
8.8 plagas y enfermedades	17
8.8.1 Plagas	17
8.8.1.1 El pulgón negro	17
8.8.1.2 Mosca de la remolacha	17
8.8.1.3 Gusano Gris	17
8.8.1.4 Gusano del Alambre	17
8.8.1.5 Nemátodos	18
8.8.2 Enfermedades	18

8.8.2.1 Alternaria	18
8.8.2.2 Amarillez Virosa	18
8.8.2.3 Mal Vinoso	18
8.8.2.4 Mildiu	18
8.8.2.5 Oídio	18
8.8.2.6 Podredumbre apical	18
8.8.2.7 Roya	18
8.9 Fertilizantes orgánicos.	19
8.10 Abonos orgánicos líquidos	19
8.11 Active 100	19
8.11.1 Funciones del Active 100	19
8.11.2 Ventajas del Active 100	20
8.11.3 Desventajas del Active 100	20
8.11.4 Composición del Active 100	20
8.11.5 Elaboración del Active 100	21
8.11.5.1 procedimiento	21
8.12 Factores en la formación del active 100	21
8.13 Microorganismos en la fermentación del active 100	22
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	22
9.1 Descriptiva	22
9.2 De campo	23
9.3 Cuantitativa	23
9.4 Bibliográfica	23
9.5 Experimental	23
9.6 Variables en Estudio	23
9.6.1. Variable independiente	23
9.6.2. Variable dependiente	23
11. MARCO METODOLOGICO	25
11.1 Ubicación del área de estudio	25
11.2 Coordenadas del lugar de estudio.	25

11.3 Distribución de la parcela experimental y parcela neta.	25
3m	25
11.3.1 Diseño del ensayo en campo	26
11.4 Materiales	26
11.4.1 Cultivo de remolacha	26
11.4.2 Equipos	26
11.4.3 Materiales de Campo	26
11.5 Factor de estudio	26
11.5.1 Fertilizante orgánico	26
11.5.2 Dosis	26
11.6 Características de la parcela neta.	26
11.7 Tratamientos En Estudio	27
12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	33
14. CONCLUSIONES	35
15. RECOMENDACIONES	35
16. BIBLIOGRAFIA	36
17. ANEXOS	40

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### Título del Proyecto:

“Evaluación de compuesto biológico en tres dosificaciones en el comportamiento reproductivo de remolacha (*Beta vulgaris L.*) en el campus CEASA-UTC 2023”.

### Fecha de inicio:

Marzo del 2019

### Fecha de finalización:

Abril agosto del 2023

### Lugar de ejecución:

CAMPUS CAREN – Salache - Cantón Latacunga - Provincia de Cotopaxi

### Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### Carrera que auspicia:

Agronomía **Equipo de Trabajo:**

AUTOR: Toapanta Chisaguano Lizeth Noemí

TUTOR: Ing. Chancusig Espín Edwin Marcelo Mg. PhD. C.I. 050114883-7

LECTOR 1: Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja Mg. C.I. 050266175-4

LECTOR 2: Ing. Guido Yauli Chicaiza MsC. C.I. 050160440-9

LECTOR 3: Ing. Giovanna Parra Gallardo Mg. C.I. 180226703-7

### Coordinador del Proyecto:

Nombre/s: Toapanta Chisaguano Lizeth Noemí

Teléfonos: 0968969226

Correo electrónico: lizeth.toapanta0909@utc.edu.ec

### Área de Conocimiento:

Agricultura- Agricultura, Silvicultura y Pesca – Agricultura

### Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria. Gestión de recursos naturales biotecnología y gestión para el desarrollo humano y social.

### Sub-Línea de investigación de la Carrera:

Caracterización de la biodiversidad.

**Línea de vinculación de la carrera:** Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y gestión para el desarrollo humano y social.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con el proyecto de investigación “EVALUACIÓN DE UN ABONO LIQUIDO EN TRES DOSIFICACIONES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris L.*) EN EL CAMPUS CEASA-UTC 2023”. Se determinó que la dosis de tres litros de abono liquido orgánico presentó mejores resultados en el cultivo de remolacha, donde observamos mayor número de hojas, mayor cantidad de pelos absorbentes en las raíces, tallos más vigorosos, obteniendo así un cultivo sano y un producto nutritivo, además brindado una alternativa de fertilización al agricultor.

La metodología de este proyecto de investigación fue de forma experimental y en campo, se realizó dentro de las instalaciones del campus Salache, donde se aplicó un tratamiento de abono liquido active 100 con tres dosis de aplicación en un total de 12 plantas de remolacha, teniendo 4 plantas de remolacha por tratamiento adicional 4 plantas del testigo, este proceso se llevó a cabo con la intervención del investigador para la observación e interpretación de resultados.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante hojas de cálculo para las evaluaciones técnicas, previamente con la presentación de resultados sobre el efecto y diferenciación del active 100 en las distintas dosis y el testigo, evaluando crecimiento y producción de las plantas de remolacha.



### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con el paso del tiempo el uso indiscriminado de fertilizantes químicos, la poca existencia de opciones de fertilizantes orgánicos y la escasa aplicabilidad de estos han provocado un elevado aumento en el desgaste y contaminación en los recursos edáficos omitiendo que son necesarios para la producción agrícola. (Cedeño & Sabando, 2016).

Según la FAO Los precios internacionales de los fertilizantes han ido en aumento a través de los años, es así que, en 2022 la mayoría de los fertilizantes alcanzaron sus precios máximos históricamente. El aumento más notable se ha registrado en los precios de los fertilizantes nitrogenados, los precios de la urea, un fertilizante nitrogenado de gran importancia, se han triplicado con creces en los últimos 12 meses. (Roma, 2022)

Una alternativa para los agricultores es el uso de fertilizantes orgánicos que los beneficiara en el ámbito económico, productivo y de salud. Logrando así evitar grandes costos de producción, mejorando y aumentando a mediano y largo plazo la calidad y productividad de sus cultivos y ayudando en el restablecimiento de las propiedades naturales del suelo con el uso agronómico de biofertilizantes, como el biol de gallinaza, en frecuencias de aplicación adecuadas a los cultivos, independientemente de las condiciones ambientales y el material de siembra. A su vez que evitaran enfermedades cancerígenas por el contacto e inhalación de insumos tóxicos. (*Raphanus sativus*) (Cedeño & Sabando, 2016)

En la presente investigación se permite establecer una alternativa de un fertilizante orgánico con la selección de ingredientes y preparación adecuada que ayudan a mejorar la producción y calidad de los cultivos. Este se puede usar con frecuencias de aplicación garantizada y efectiva y así evaluar los beneficios agronómicos del bio fertilizante, como fuente de macro y micro nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo de remolacha de una forma económica y mejorando su productividad. Al conocer la eficacia, la correcta dosis y frecuencia de aplicación del biofertilizante al cultivo se puede establecer cronogramas de fertilización efectiva

Este proyecto se promueve un cambio de mentalidad en los productores agrícolas y una opción de agricultura sostenible y sustentable.

## **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **4.1 Beneficiarios directos**

Los beneficiarios directos de este proyecto son los agricultores, especialmente aquellos que cultivan remolacha y hortalizas diversas, concientizándolos de que tienen otras opciones de fertilizantes que les ayudara a mejorar su producción, cuidar su salud y restaurar las propiedades edáficas del suelo con una opción de agricultura sostenible y sustentable.

### **4.2 Beneficiarios Indirectos.**

Docentes y Estudiantes de la Carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

40 familias en los sectores priorizados. 10765 personas de sectores agrícolas aledaños.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

La falta de investigación e información sobre la alternativa del uso de fertilizantes orgánicos para los cultivos de hortalizas ha provocado que los agricultores a la hora de cultivar tengan dificultades económicas para adquirir fertilizantes por su alto costo o en el peor de los casos deciden abandonar la agricultura por no contar con los fertilizantes necesarios que les permita tener una buena producción e ir directamente a la pérdida económica y productiva.

Los altos costos de producción que se han venido dando a lo largo de estos años hacen que los agricultores no quieran arriesgarse a perder económicamente en sus cultivos por una falta de aplicación de insumos químicos y no lograr sacar todo el potencial productivo del mismo por ende no recuperar lo invertido. (Viteri Vizuete, 2015).

Actualmente se muestra en el mundo la tendencia a la producción y consumo de productos alimenticios obtenidos de manera orgánica, es decir sin el uso ni aplicación en mínima proporción de insumos químicos como insecticidas, fungicidas y pesticidas sintéticos.

El cultivo de remolacha tiene una alta demanda, pero tiene la dificultad de un bajo rendimiento agronómico, lo que conduce a que los productores deban recurrir al uso de fertilizantes químicos que “ayudan a este problema” sin embargo tienen un impacto negativo en el suelo puesto que lo degrada y además estas aplicaciones tiene un fuerte impacto en la contaminación ambiental. (Ruiz, 2022)

Los problemas más evidentes que enfrenta actualmente los agricultores ecuatorianos es la baja productividad por distintos factores llámese climas, suelos erosionados por aplicaciones inadecuadas de los fertilizantes, altos costos de producción, bajos costos de comercialización siendo así el agricultor el más vulnerable a perder económicamente. (Viteri Vizuete, 2015)

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1. General**

- “Evaluar un abono líquido con tres concentraciones en el comportamiento productivo de remolacha (*Beta vulgaris l.*) en el campus CEASA-UTC 2023”.

### **6.2. Específicos**

- Realizar el análisis bromatológico de las plantas de remolacha en cada uno de los tratamientos.
- Determinar los costos de producción de los tratamientos.

## 7.SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

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

Objetivos	Actividades	Resultados	Medios de verificación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar el crecimiento del cultivo de remolacha bajo tres frecuencias de aplicación del active 100 con intervalos de 5, 10 y 15 días como fuente de abono orgánico.</li> </ul>	<p>Reconocimiento de la parcela a cultivar.</p> <p>Siembra las plantas de remolacha (<i>Beta vulgaris l</i>).</p> <p>Elaboración del diseño experimental en el campo.</p> <p>Distribución de las repeticiones en los diferentes tratamientos.</p> <p>Adquisición del fertilizante active 100.</p> <p>Aplicación de las diferentes dosis en las repeticiones y tratamientos.</p>	<p>Tratamientos rotulados.</p> <p>Aplicación de frecuencias de active 100 en cada tratamiento.</p> <p>Identificación de variables que se toman en cuenta para el registro de datos.</p> <p>Aporte del active 100 al cultivo en diferentes frecuencias</p>	<p>Fotografías</p> <p>Matrices</p> <p>Facturas</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el costo de los tratamientos.</li> </ul>	<p>Relación costo de los tratamientos del active 100 en el cultivo.</p>	<p>Costos de producción de los diferentes tratamientos.</p>	<p>Fotografías</p> <p>Matrices</p>

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1 La remolacha (*Beta vulgaris l*).

La remolacha (*Beta vulgaris l*) es la raíz profunda, grande y carnosa que crece en la planta del mismo nombre. Pertenece a la familia de las Quenopodiáceas, que comprende unas 1.400 especies de plantas, casi todas herbáceas, propias de zonas costeras o de terrenos salinos templados. Dentro de esta familia se incluyen también otras verduras tan populares y nutritivas como las espinacas y las acelgas. (López, 2013)

### 8.2 Origen.

La “raíz” de remolacha (*Beta vulgaris l*) es en realidad el tallo bajo de esta planta nativa de la Europa mediterránea y occidental. Los humanos han comido esta planta desde la prehistoria, al principio sus hojas y después la parte subterránea de algunas variedades. Con una tradición tan arraigada, no es de extrañar que sea conocida por varios nombres; aunque en España se llame sobre todo remolacha, también se conoce como betabel o betarraga. (Gallardo, 2010)

En la Grecia clásica, las raíces de remolacha eran largas, blancas o rojas, y siempre dulces. El tipo grueso y rojo apareció en algún momento antes del siglo XVI, cuando algunos artistas la representaron en sus ilustraciones.

Está dotada de una piel fina que recubre una pulpa densa y muy succulenta. El color de esta fina piel es variable, desde rosáceo a violáceo, y de anaranjado a rojizo y marrón. La pulpa suele ser de color rojo oscuro y puede presentar en ocasiones círculos concéntricos de color blanco.

Esto se debe a la gran cantidad de azúcares que acumula, lo que hace que su sabor sea notablemente dulce, aunque acompañado de un matiz terroso. (Hernandez, 2005)

### 8.3 Descripción taxonómica

Según (Köhler, 1898) la clasificación de la remolacha (*Beta vulgaris*) es:



(Köhler, 1898)

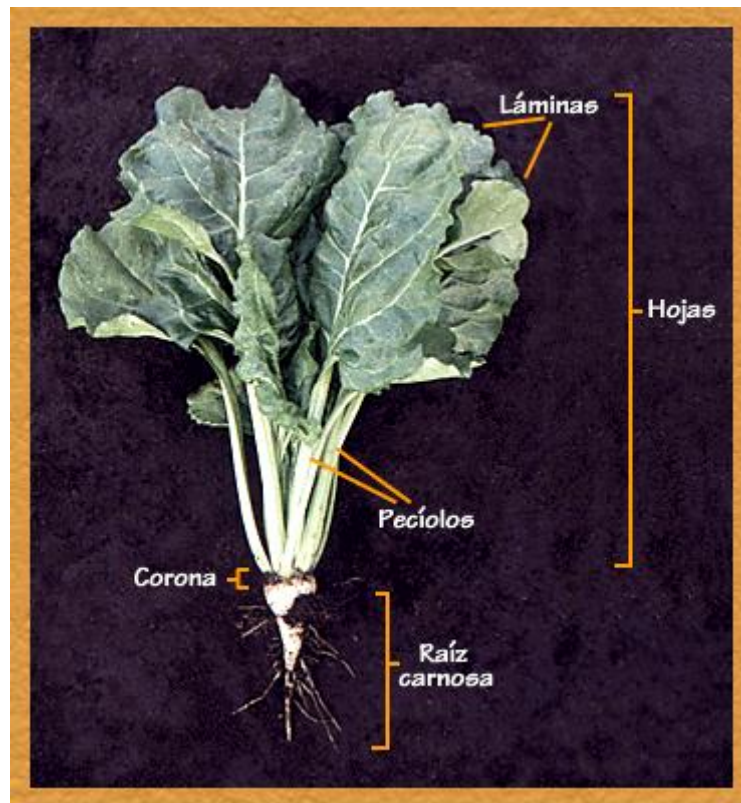
### 8.4 Descripción botánica

#### 8.4.1 Tallo

Durante el primer ciclo de crecimiento de las plantas, correspondiente al ciclo vegetativo, el tallo se presenta comprimido y sin internudos desarrollados; esta es la razón que explica la existencia de la corona. El tallo, una vez que se ha iniciado el segundo ciclo, comienza a alongarse conformando el llamado tallo floral; éste crece rápidamente, ramificando en forma considerable. (Acosta, 2000)

### 8.4.2 Hoja

Las hojas de la planta de remolacha se originan a partir de la corona, que corresponde a un conjunto de yemas dispuestas en forma de espiral; en este sentido, es importante señalar que la corona corresponde al tallo propiamente tal, el cual, durante el ciclo vegetativo (primer ciclo), se presenta comprimido careciendo prácticamente de internudos. (Medina, 2019)

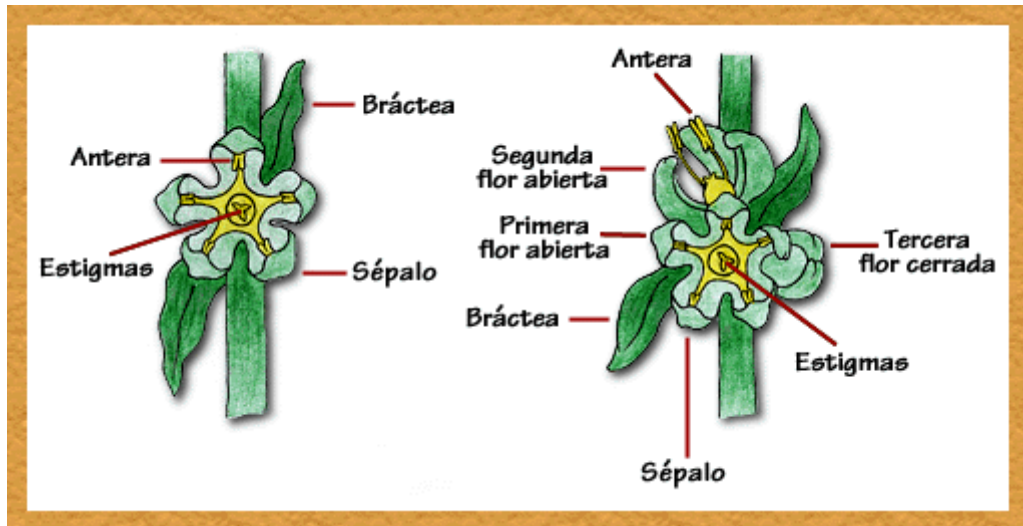


*Imagen 1. (Medina, 2019) Hojas de la remolacha.*

### 8.4.3 Inflorescencia y flores

La etapa de floración se produce durante el segundo ciclo de crecimiento, una vez que se elonga el tallo floral. Las flores son pequeñas, sésiles y de color verdoso; en los cultivares de remolacha monogérmica, las flores se encuentran en forma solitaria; en tanto, que en los cultivares de remolacha multigérmica, pueden presentarse solitarias o en grupos de dos a cinco; en este último caso, las flores se presentan soldadas en sus bases conformando un glomérulo (Acosta, 2000)

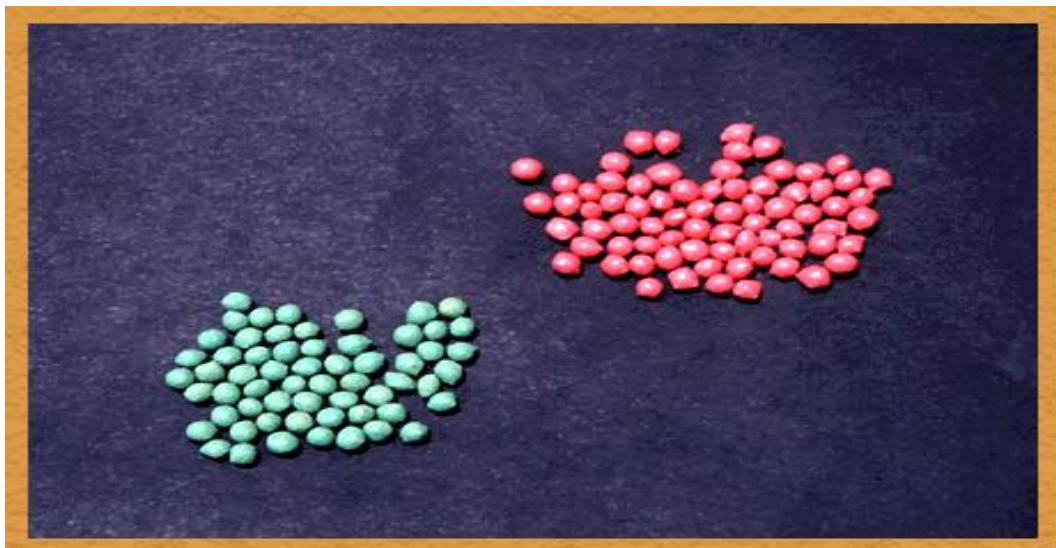




*Imagen 2. (Medina, 2019) Sección de una espiga de remolacha en la que es posible apreciar una sola flor y un glomérulo compuesto por tres flores.*

#### 8.4.4 Frutos

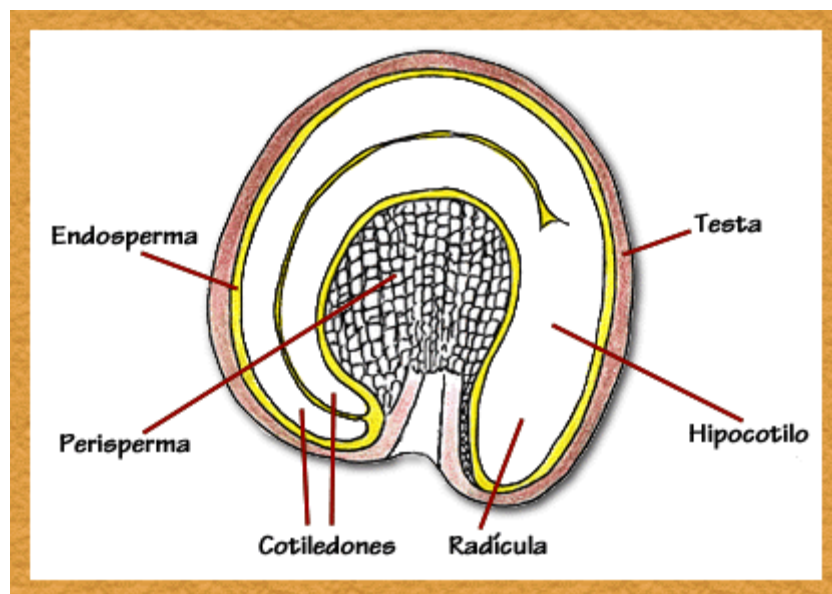
Las flores solitarias, de ser fecundadas, darán origen a frutos simples llamados aquenios; los glomérulos, en tanto, que corresponden a conjuntos de flores, originarán frutos múltiples denominados utrículos; estos últimos podrán contener entre dos y cuatro aquenios. Tanto los aquenios como los utrículos son frutos de carácter indehiscente.



*Imagen 3. (Medina, 2019) Frutos de remolacha paletizados que se utilizan habitualmente como semilla.*

#### 8.4.5 Semilla

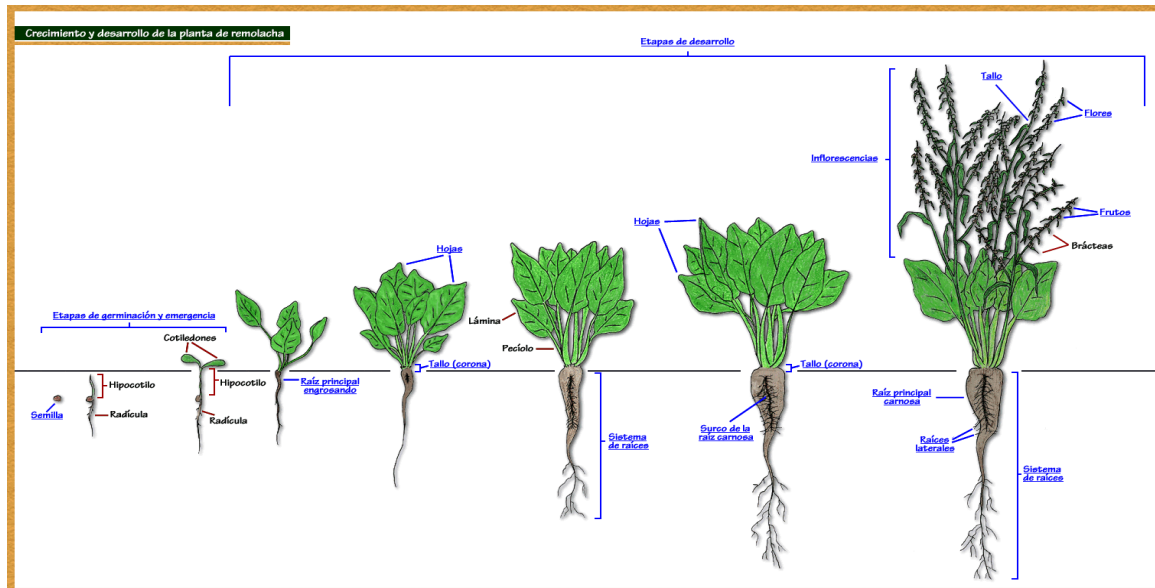
Las semillas de remolacha conocidas comúnmente como multigérmicas, corresponden en definitiva a utrículos; éstos miden entre 3 y 8 mm de diámetro, siendo sus dimensiones muy variables según la ubicación que hayan tenido en la inflorescencia. Los utrículos de mayor tamaño, y por lo tanto de mayor vigor, se encuentran en la parte inferior de las espigas, desarrollándose antes que los situados en la parte superior; en los ápices de las espigas, en tanto, debido a la presencia de flores solitarias, se generan aquenios individuales; éstos reciben comúnmente el nombre de semilla monogérmica. Esta última tiene un embrión de mayor tamaño, un porcentaje de germinación más alto y origina plántulas más vigorosas que las semillas provenientes de utrículos. Por esta razón, y en especial para poder sembrar a distancia definitiva evitando el raleo, en la actualidad se utiliza básicamente semilla monogérmica. (RM, 2001)



*Imagen 4. (Medina, 2019) Semilla de remolacha y sus estructuras.*

#### 8.4.6 Raíz

Aunque es la raíz lo que más se conoce y utiliza por su color intenso y su dulce sabor, En 1747 un químico de Berlín descubrió el azúcar de la remolacha y, años después, empezó a ser utilizado como una alternativa. (Velez, 2004)



(Acosta, 2000) Cuadro de crecimiento y desarrollo de la planta de remolacha.

## 8.5 Requerimiento del cultivo

### 8.5.1 Clima

Requiere un clima templado, soleado y húmedo. (Luna, 2010)

### 8.5.2 Temperatura:

La óptima se encuentra alrededor de 20 °C (Luna, 2010)

### 8.5.3 Humedad:

Se pueden conservar entre 4 y 6 meses a 0°C y 95% de humedad relativa. Las remolachas rojas son las que se suelen utilizar para consumo humano. (espinoza, 2005)

### 8.5.4 Suelo:

los suelos profundos con un pH alrededor de 7, con elevada capacidad de retención de agua, poca tendencia a formar costras y buena aireación son los más convenientes para la remolacha.

Los suelos arcillosos, arenosos, calizos y secos no son propicios para este cultivo. (Lian, 2018)

### 8.5.5 pH:

Con un pH cercano a la neutralidad (6,5- 7,5), si bien con pH básicos (8,0-8,5) se consiguen rendimientos altos. (echo community, 2009)

### **8.5.6 Trasplante:**

Las semillas son colocadas en una bandeja formada por cartuchos de papel denominadas “paperpot”, permaneciendo 45 días en el invernadero. Durante este período se aplican los cuidados necesarios para que las plántulas alcancen su óptimo desarrollo y posteriormente ser trasplantadas. (Caicedo, 2008)

### **8.5.7 Riego:**

El agua, es el factor que más influye sobre el peso y la riqueza de la remolacha azucarera. A la vez, es el más difícil de manejar, por depender de muchos otros parámetros como climatología, tipo de suelo, profundidad de raíces, etc.

El cultivo de la remolacha necesita de un riego de nascencia justo al realizar la siembra (20-30 l/m<sup>2</sup>). Durante el desarrollo del cultivo (desde la germinación) los riegos deben ser cortos y frecuentes (4-6 l/m<sup>2</sup>). (Yurak, 2007)

### **8.5.8 Deshierbe:**

La importancia de las malas hierbas en el cultivo de la remolacha azucarera es primordial tanto en el aspecto técnico como en el económico. Se debe a la dificultad de controlar las malas hierbas. Económicamente, por la repercusión en los costes de producción y en el producto bruto final, bien sea utilizando la escarda manual, mecánica o la aplicación de herbicidas, supone un desembolso a considerar. (Yurak, 2007)

### **8.5.9 Cosecha:**

El momento óptimo de recolección se determina:

- Calidad de jugos
- Calidad de cenizas solubles
- Producción de sustancias nitrogenadas (Yurak, 2007)

### **8.5.10 Poscosecha:**

Un preenfriamiento rápido permite detener los cambios bioquímicos que conducen a magulladuras debidas a golpes durante la recolección. Es una práctica usual en Estados Unidos.

La conservación de las remolachas presentadas con hojas se ve limitada por la pérdida de calidad del follaje, ya que tienden a amarillear. En este caso el almacenamiento se limita a

temperaturas bajas unos 7-10 días. Las condiciones óptimas se logran almacenándolas en el frigorífico a 0°C y 95% de humedad relativa. Se deben evitar las temperaturas de congelación y las superiores a 2°C, pues estas últimas reducen el periodo de conservación. (Pilly, 2002)

## **8.6 Requerimiento nutricionales**

### **8.6.1 Nitrógeno**

El exceso de nitrógeno aumenta el desarrollo foliar, pero disminuye la capacidad de movilización de los azúcares hacia la raíz. (Bermudez, 2010)

### **8.6.2 Fósforo**

El P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no solo acelera el desarrollo durante la primera etapa, sino que mejora el contenido en sacarosa. La eficacia del fósforo se manifiesta principalmente en los estados jóvenes de la planta. (Illinois, 2022)

### **8.6.3 Potasio**

Las tierras que puedan tener bajo contenido en potasio son aquellas arenosas y sueltas, susceptibles al lavado. (Eulides, 2020)

### **8.6.4 Boro**

Es uno de los microelementos más importantes. (Lopez, 2019)

### **8.6.5 Magnesio**

La carencia de magnesio, se hace visible con manchas amarillas en las hojas, ocurriendo frecuentemente en suelos ligeros. (Mendez, 2021)

### **8.6.6 Manganeso**

Su carencia se manifiesta mediante puntos amarillos en las hojas, se debe pulverizar con abonos líquidos que contengan manganeso. (Bermudez, 2010)

### Requerimientos del cultivo de remolacha

Cultivo	Suelo	N (nitrógeno)	P (fósforo)	K (potasio)	pH	Pp (mm)	Tem (°C)	Pendiente (%)	Altitud (msnm)
Remolacha	arcillosos				6,5-	0°C y	20 °C		2800 –
	arenosos	30 kg	120 kg	90 kg	7,5	95%		0 – 14%	3500

(Agrilife, 2009)

### 8.7 Valores nutricionales

Estas son las propiedades nutricionales de 100 gramos de remolacha roja:

- Calorías: 43Kcal
- Grasas totales: 0,17gramos
- Grasas saturadas:0,03 gramos
- Grasas trans: 0 gramos
- Colesterol: 0 miligramos
- Sodio: 78 miligramos
- Carbohidratos: 9096 Gramos (3%de la RDA)
- Fibra: 2.8 gramos (11% de la RDA)
- Azúcares: 6.76 gramos (26% de la RDA)
- Proteínas: 1,65 gramos (3% de la RDA)
- Calcio: 16 miligramos (1% de la RDA)
- Hierro: 0,8 miligramos (6% de la RDA)
- Magnesio: 23 miligramos (6% de la RDA)
- Potasio: 325 miligramos (9% de la RDA)

(Guerra, 2016)

## **8.7 Propiedades**

Es una excelente fuente de ácido fólico, así como de vitamina C y potasio. Concretamente 100 g cubren la tercera parte de las necesidades diarias de ácido fólico de un adulto, la sexta de las de vitamina C y el 8% de las de potasio y magnesio.

También contiene una cantidad apreciable de fósforo y apenas aporta calorías. Otros nutrientes que se encuentran en cantidades no desdeñables son las vitaminas B1, B2, B3 y B6, y los minerales hierro y yodo.

Todos los nutrientes, especialmente el hierro, se asimilan mejor cuando la remolacha se toma en forma de jugo. (Carpintero, 2022)

## **8.8 plagas y enfermedades**

### **8.8.1 Plagas**

#### **8.8.1.1 El pulgón negro**

No es una plaga que produzca daños importantes en la planta, pero sí que puede producir depreciación del producto. Se puede controlar con jabón potásico y con estos otros métodos. (Soria, 2018)

#### **8.8.1.2 Mosca de la remolacha**

Las larvas de esta mosca perforan las hojas de la remolacha formando unas galerías que son fácilmente apreciables. No suelen ocasionar graves daños en plantas adultas, pero si en plantones pues reduce la superficie de la hoja que hace la fotosíntesis, ocasionando que muera la planta. (Soria, 2018)

#### **8.8.1.3 Gusano Gris**

Este gusano afecta también al cultivo de la remolacha, pero como todas las orugas se puede tratar con la bacteria Bacillus. (Soria, 2018)

#### **8.8.1.4 Gusano del Alambre**

Pueden ocasionar importantes daños en el cultivo con el aliciente de que pueden vivir como larvas en el suelo durante 5 años. (Soria, 2018)

### **8.8.1.5 Nemátodos**

También son bastante complicados de combatir una vez los tenemos en la huerta pues debemos arriesgar la parcela para poder combatirlos, haciendo el tratamiento de solarización. (Soria, 2018)

## **8.8.2 Enfermedades**

### **8.8.2.1 Alternaria**

Este hongo es un atacante secundario que afecta a las hojas que ya han sido afectadas por clorosis férrica o por otras enfermedades que dejan la hoja débil. (Soria, 2018)

### **8.8.2.2 Amarillez Virosa**

Está provocada por dos virus y hace que las hojas jóvenes sobre todo tengan un aspecto amarillento, Es importante controlar al pulgón pues es su principal transmisor en primavera. (Soria, 2018)

### **8.8.2.3 Mal Vinoso**

Provoca el marchitamiento de las hojas y en la raíz provoca manchas de color violeta. Puede ocasionar que se pudra totalmente la raíz. (Soria, 2018)

### **8.8.2.4 Mildiu**

Las hojas se arrugan y se enrollan hacia atrás y toma un color primero verde claro y después violeta. Finalmente se volverán amarillas y se secan. (Soria, 2018)

### **8.8.2.5 Oídio**

Manchas blanquecinas en las hojas que finalmente hará que se sequen. (Soria, 2018)

### **8.8.2.6 Podredumbre apical**

Las hojas se marchitan y se secan. La raíz aparece una necrosis que acaba pudriéndola por completo. (Soria, 2018)

### **8.8.2.7 Roya**

A partir de la primera mancha de color naranja que veamos debemos empezar a combatir la Roya (Soria, 2018)



## **8.9 Fertilizantes orgánicos.**

Los fertilizantes orgánicos son productos de origen natural como lo podría ser el carbono o algunos derivados vegetales y animales que se pueden enlazar a otra serie de elementos químicos para mejorar su eficacia. La principal función de este tipo de implementos es aportarles a distintos tipos de plantas los nutrientes que requieren para crecer en las mejores condiciones posibles. A diferencia de fertilizantes minerales cuya concentración química es alta, los fertilizantes orgánicos son mucho más amigables con el medio ambiente y cuentan con mayor eficacia debido a que le aportan los nutrientes a la planta, pero también le integra materia orgánica a los suelos para facilitar su regeneración y aumentar su fertilidad para futuras plantaciones. (Robledo, 2020)

## **8.10 Abonos orgánicos líquidos**

Los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas o estimuladoras del crecimiento vegetal, vitaminas y aminoácidos. Los abonos líquidos son productos destinados a la fertilización de cultivos y praderas caracterizados por el bajo contenido de materia seca y en estado acuoso, muchas veces se originan en los efluentes de la producción pecuaria que se almacenan en tanques llamados estercoleros. (Cortez, 2018)

## **8.11 Active 100**

Es un abono LÍQUIDO altamente equilibrado, proveniente de una nano fermentación enzimática inducida de materia orgánica animal y vegetal, donde participan algunos tipos de abonos como de bovinos, ovinos, aves, cuyes y sustratos vegetales seleccionados o de cosecha, en donde, los procesos térmicos son controlados, para que no se cristalicen ciertos nutrientes. Rico en biopolímeros, azúcares, enzimas, relación C: N estable, rico en microorganismos benéficos, bio coloides de almacenamiento infinito de exnutrientes minerales y orgánicos. Precursor hormonal, enraizamiento y salud al suelo. (Rodríguez, 2010)

### **8.11.1 Funciones del Active 100**

Este tipo de tecnologías está estrechamente ligada a la BIOFÍSICA, BIOQUÍMICA, textura, estructura, intercambio catiónico, capacidad de campo, etc., del suelo, pero de una manera limpia, ofreciendo a la trilogía del suelo – planta – microbiota, una base armónica para que cada uno haga su función, ofreciendo constantemente salud al suelo, lo que se expresa con una raíz saludable con la consecuente fortaleza de la parte aérea de la planta. Libera principios activos altamente biodisponibles y potencializa la fertilización mineral en hasta un 50%, que trae

consigo ahorro en nutrición y en enfermedades. Es un bioregenerador exponencial constante, por sus características microbiológicas y nutricionales. (Leiva, 2019)

### 8.11.2 Ventajas del Active 100

- 100% orgánico de uso exclusivo para la producción agroecológica u orgánica.
- Potencializa la fermentación e hidrólisis de la materia orgánica.
- Ayuda a una fermentación libre de microbióloga saprófita por acciones de competencia.
- Inhibe la producción de amonio, amoniaco, metano, y otros gases nocivos para el suelo y medio ambiente.
- Incrementa la catálisis en el metabolismo de los sustratos orgánicos, evitando la descomposición por microorganismos metano génicos.
- Inhibe la presencia de insectos, al bajar el olor amoniacal y en el caso de que haya colonias le huevos y larvas, estos serán afectados.
- Rico en azúcares y aminoácidos hidrolizados, carbohidratos, vitaminas, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, minerales orgánicos, etc. (Toapanta, 2023)

### 8.11.3 Desventajas del Active 100

Entre las desventajas se puede decir que el tiempo de fermentación es largo ya que se recomienda 3 meses, además, son susceptibles a los rayos solares lo que obliga que su almacenamiento sea en frascos ámbar. (Leon, 2022)

### 8.11.4 Composición del Active 100

Sustrato de extremo equilibrio biológico, procesado en fermentación aeróbica por el periodo de 3 meses en donde se controla rigurosamente los ciclos térmicos de las fases mesófila, termófila, bioestabilización térmica, descenso térmico, enfriamiento y estabilización bioquímica – biofísica. Proveniente de una nano fermentación enzimática inducida de materia orgánica animal y vegetal, donde participan algunos tipos de sustratos como de bovinos, ovinos, aves, cuyes y sustratos vegetales seleccionados o de cosecha, en donde, los procesos térmicos son controlados para que no se cristalicen ciertos nutrientes. Rico en biopolímeros, azúcares, enzimas, relación C: N estable, microorganismos benéficos como *Bacillus* spp, *Lactobacillus* sp, *Trichoderma* spp, *Pseudomonas*, *Azotobacter* spp, *Paecilomyces* spp y otros de sinergismo

biológico benéfico, bio coloides de almacenamiento infinito de exonutrientes minerales y orgánicos. Precursor hormonal, enraizamiento y salud al suelo. (Toapanta, 2023)

### **8.11.5 Elaboración del Active 100**

Para la elaboración del active 100 se procedió a la revisión bibliográfica, respecto a la formulación, materias primas y elementos básicos para la construcción del biodigestor.

Ingredientes para un tanque de 60 L

- 16 kg de estiércol fresco de bovinos, ovinos, aves, cuyes y sustratos vegetales seleccionados o de cosecha
- 300 gr de leguminosa
- 1 kilo de ceniza
- 2 kilos de melaza
- 1 recipiente con capacidad de 20 litros Agua de lluvia (Toapanta, 2023)

#### **8.11.5.1 procedimiento**

Se empieza por tener listos todos los materiales adecuados para la elaboración del active 100 seguidamente vamos a empezar agregando los 16 kg de estiércol fresco de bovinos, ovinos, aves, cuyes y sustratos vegetales, revolvemos los diferentes estiércoles hasta que se acoplen, brevemente procedemos agregar los 300 g de leguminosa para después aplicarle el resto de materiales, empezamos a mecer la mezcla y seguidamente agregamos 2 litro de melaza y 900 g de ceniza totalmente seca. Se completa el volumen total del recipiente plástico que contiene todos los ingredientes, con agua de lluvia, hasta 50 litros de su capacidad y se revolverá, hasta obtener una mezcla homogénea, se tapaná herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaerobia del active 100 y microorganismos benéficos se conectará el sistema de evacuación de gases con la manguera para obtener la fermentación y activación de microorganismos adecuados

### **8.12 Factores en la formación del active 100**

La respiración anaeróbica es donde la célula obtiene energía de una sustancia sin usar oxígeno, por lo que la célula descompone una sustancia en otra; La respiración anaeróbica también se conoce como fermentación. Quizás la respiración anaerobia más conocida es la de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, que es un hongo unicelular. Las levaduras utilizan energía para

realizar todas sus funciones; el etanol permanece en el líquido y el dióxido de carbono, que es un gas, entra en el aire. (Mendoza, 2014)

### **8.13 Microorganismos en la fermentación del active 100**

La concentración de hidrógeno juega un papel fundamental en la regulación del flujo del carbono en la biodigestión. Los microorganismos que en forma secuencial intervienen en el proceso son:

1. Bacterias hidrolíticas y fermentadoras.
2. Bacterias acetogénicas obligadas reductoras de protones de hidrógeno (sintróficas).
3. Bacterias sulfato reductoras (sintróficas facultativas) consumidoras de hidrógeno.
4. Bacterias homoacetogénicas.
5. Bacterias metanogénicas.
6. Bacterias desnitrificantes – Soubes (Tenorio, 2020)

## **8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

### **Hipótesis nula HO:**

El active 100 a diferentes concentraciones y frecuencias no influye sobre el desarrollo del cultivo de remolacha (*Beta vulgaris l*).

### **Hipótesis alternativa HA:**

El active 100 a diferentes concentraciones y frecuencias influye sobre el crecimiento del cultivo de remolacha (*Beta vulgaris l*).

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **9.1 Descriptiva**

Es descriptiva porque describe un problema existente en los agricultores con lo que respecta a la fertilización, además, define, analiza y emite criterios a partir de técnicas como la observación y registro de datos de campo, para aseverar o desmentir una determinada hipótesis. La investigación descriptiva de igual manera describe una problemática latente en la producción de remolacha por los altos costos de producción y se busca alternativas para su posible solución.

## 9.2 De campo

La investigación es de campo, ya que se estableció un ensayo, mediante el cual se obtuvieron los datos que, al analizarlos estadísticamente, los resultados obtenidos determinaron que al aplicar active 100 presenta mejores características en las plantas en la producción de remolacha.

## 9.3 Cuantitativa

Por medio de la investigación cuantitativa se analizó cuantitativamente las variables evaluadas a partir del registro de datos experimentales obtenidos en el cultivo de la remolacha, los datos se expresaron con valores numéricos para emitir los resultados obtenidos.

## 9.4 Bibliográfica

La investigación bibliográfica se aplicó para conocer antecedentes investigativos que permitan tener bases para el estudio del cultivo. Se empleó para determinar el manejo técnico de la remolacha utilizando el active 100 en las dosis óptimas para el cultivo que permitan comparar los resultados de la investigación.

## 9.5 Experimental

La investigación es de tipo experimental debido a que se presenta el análisis de variables, es decir se estudian las variables con respecto a las dosis aplicadas a partir de la observación y recopilación de datos. En la investigación experimental se realizó determinadas repeticiones del experimento en el cultivo de remolacha para corroborar los resultados obtenidos con mayor veracidad.

## 9.6 Variables en Estudio

### 9.6.1. Variable independiente

- Active 100.
- Dosis.
- frecuencias

### 9.6.2. Variable dependiente

- Peso del fruto.
- Firmeza
- pH
- solido soluble

## 10. DISEÑO EXPERIMENTAL

La presente investigación se aplicó un arreglo factorial 4 x 3, dando 12 tratamientos con 6 repeticiones. En un diseño de bloques completamente al azar (DBCA).

### 10.1 Características del ensayo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área total del ensayo	420 m <sup>2</sup>
Largo del espacio a trabajar	10 m
Ancho del espacio a trabajar	3 m
Área de cada tratamiento	5 m <sup>2</sup>
Número de tratamientos	3
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	9
Distancia entre planta	0,35cm
Número de plántulas por tratamiento	20
Número de plántulas por repetición	60
Número de plántulas por área + testigo	80
Número de plantas para la operación de variables por tratamiento.	10
Total, de número de plantas para la operación de variables por tratamiento.	30

Elaborado por: L. Toapanta. 2023

### 10.2 Análisis estadístico

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

### 10.3 Diseño del esquema del ADEVA

A continuación, en la tabla 20 se observa el esquema del ADEVA, donde la investigación fue de 4 unidades experimentales, es decir 4 repeticiones y 5 tratamientos con un DBCA:

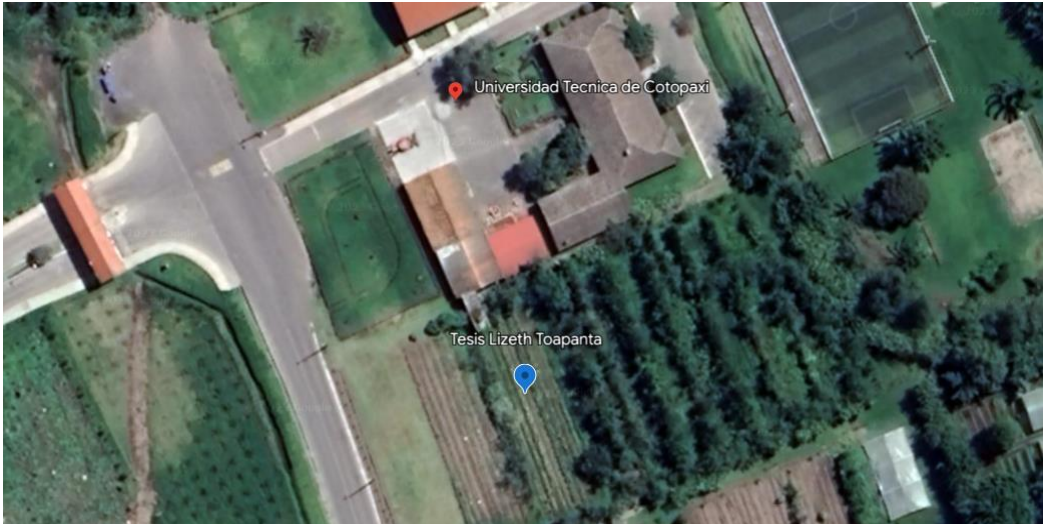
Fuente de variación	GL	
Total	t *r-1	19
Bloques	r-1	4
Tratamiento	t-1	3
Frecuencia	t-r*1	5
Error experimental	(r-1)(t-1)	12

Elaborado por: L. Toapanta. 2023

## 11. MARCO METODOLOGICO

### 11.1 Ubicación del área de estudio

La investigación se desarrolló en el Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

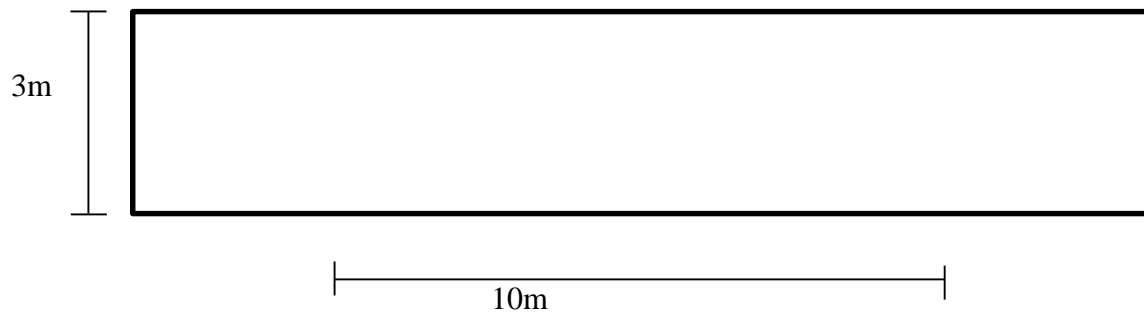


Fuente (Google Earth, 2022)

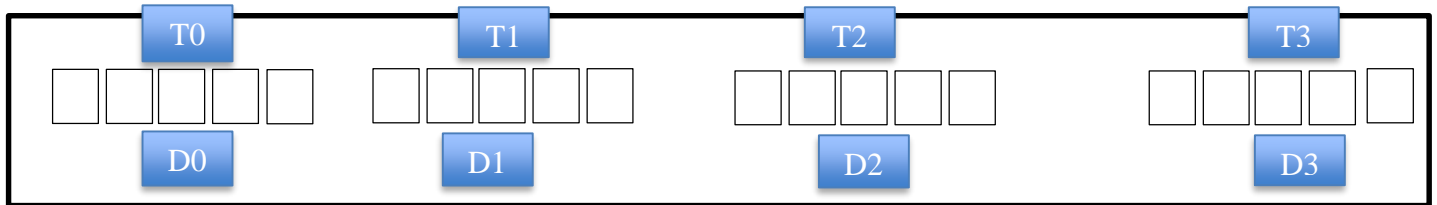
### 11.2 Coordenadas del lugar de estudio.

Coordenada S	0° 59' 59''
Coordenadas W	78° 37' 27''
Elevación	2747m.s.n.m

### 11.3 Distribución de la parcela experimental y parcela neta.



### 11.3.1 Diseño del ensayo en campo



Elaborado por: L. Toapanta. 2023

### 11.4 Materiales

#### 11.4.1 Cultivo de remolacha

- Plantitas de remolacha
- Tierra extraída negra

#### 11.4.2 Equipos

Cámara fotográfica y Computadora

#### 11.4.3 Materiales de Campo

Flexómetro, calibrador, balde, balanza, etiquetas, azadón, esferos.

### 11.5 Factor de estudio para el cultivo de remolacha (*beta vulgaris*).

#### 11.5.1 Fertilizante orgánico

Active 100

#### 11.5.2 Dosis

- 1litro
- 2litros
- 3litros

### 11.6 Características de la parcela neta.

Caracterización de las parcelas para la implementación de un diseño experimental, se desarrolló en el Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi. En una pequeña parcela con área aproximada de 3m de ancho por 10m de largo ubicada a dos metros de la antigua bodega de herramientas de la universidad.



**Tabla 1. Características de la parcela.**

CARACTERÍSTICAS DE LAS PARCELAS	
Número de repeticiones	5
Número de tratamientos	4
Numero de plantas por tratamiento	5
Total, de plantas	20

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

### 11.7 Tratamientos En Estudio

Combinación de los factores en estudio del abono liquido active 100 y las diferentes dosis se obtuvieron en los tratamientos que se describen en el siguiente cuadro:

**Tabla2. Tratamientos en estudio**

N° Tratamientos	Nomenclatura	Dosis (A)	Frecuencia (B)	Descripción
T0	T0D0F0	Testigo	Testigo	Testigo
T1	T1D1F1	Active 100 1lt	Cada 15 días	1litro de active 100 en 10 litros de agua
T2	T2D2F2	Active 100 2lt	Cada 15 días	2 litro de active 100 en 10 litros de agua.
T3	T3D3F3	Active 100 3lt	Cada 15 días	3 litro de active 100 en 10 litros de agua.

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

## 12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 12.1. Firmeza.

En el análisis de varianza realizado en la variable de datos de la firmeza se evidencio que, si existe significancia estadística para tratamientos, con un coeficiente de variación de 0,90 %, siendo excelente para este tipo de investigación.

F. V	SC	gl	CM	F	Valor-p
Tratamiento	3.61	3	1,2	1032,43	<0,0001*
Repetición	0,01	4	2,5003	2.14	0,1379*
Error	0,01	12	1,2003		
Total	3,64	19			
CV% 0.90					

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

Tabla 3. ADEVA Para el porcentaje de la firmeza en la postcosecha.

La aplicación del abono liquido active 100 creó efectos significativos con respecto a la firmeza del fruto, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico junto al esquema para el ADEVA con prueba Tukey al 5%.

Respecto al análisis de medias mediante tukey al 5% en los tratamientos se evidencio dos grupos estadísticos siendo el T3 con mayor rango dando una media 4,06 mientras que el T0 (testigo) alcanzó una media de 3,04 en la variable de firmeza, dando a conocer que es más blanda.

Tratamientos	medias	Rango
3	4,06	A
2	4	B
1	4	B
0	3,04	C

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

Tabla 4. Prueba Tukey al 5%

## 12.2. Sólidos solubles

En el análisis de varianza realizado en la variable de datos de sólidos solubles se evidenció que, si existe alta significancia estadística para tratamientos, con un coeficiente de variación de 0,91 %, siendo excelente para este tipo de investigación.

F. V	SC	gl	CM	F	Valor-p
Tratamiento	15,12	3	5,04	461,73	<0,0001*
Repetición	0,08	4	0,02	1,95	0,1673ns
Error	0,13	12	0,01		
Total	15,34	19			

CV% 0,91

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

Tabla 5. ADEVA Para sólidos solubles en la poscosecha.

La aplicación del abono líquido activo 100 creó efectos explicativos con respecto a los sólidos solubles del fruto, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico junto al esquema para el ADEVA con prueba Tukey al 5%.

Al momento de realizar el análisis de medias mediante Tukey al 5% se evidenció cuatro grupos de sólidos solubles el primer grupo tratamiento T3 alcanzando 12,82% de media, en el segundo grupo tratamiento T2 alcanzó 11,80%, el tercer grupo el tratamiento T1 alcanzó una media de 10,80 y el tercer grupo T0 (testigo) alcanzó 10,60% el porcentaje menor cuanto a la variable de sólidos solubles.

Tratamientos	medias	Rango
3	12,82	A
2	11,8	B
1	10,88	C
0	10,6	D

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

Tabla 6. Prueba Tukey al 5%

## 12.2. Peso.

En el análisis de varianza realizado en la variable de datos del peso se evidencio que, si existe significancia estadística para tratamientos, con un coeficiente de variación de 6,19 %, siendo normal para este tipo de investigación.

F. V	SC	gl	CM	F	Valor-p
Tratamiento	107766,89	3	35922,3	324,23	<0,0001*
Repetición	501,8	4	125,45	1,13	0,3871ns
Error	1329,52	12	110,79		
Total	109598,22	19			
CV% 6.19					

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

### Tabla 7. ADEVA Para el peso en la poscosecha.

Y respecto al análisis de medias mediante tukey al 5% se determinó tres grupos de datos del peso, en el primer grupo el tratamiento T3 alcanzando una media de 286,20gr siendo este el mejor referente a los demás tratamientos, el T2 y T1 alcanzaron medias similares y el último grupo fue el T0 (testigo) el cual apenas alcanzo una media 83g.

Tratamientos	medias	Rango
3	286,2	A
2	160,86	B
1	150,04	C
0	83	D

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

Tabla 8. Prueba Tukey al 5%

### 12.3. Diámetro Ecuatorial

En el análisis de varianza realizado en la variable de datos de diámetro ecuatorial se evidencio que, no existe significancia estadística para los tratamientos, con un coeficiente de variación de 3,61 %, siendo excelente para este tipo de investigación y así poder diferenciar las dosis del abono líquido.

F. V	SC	gl	CM	F	Valor-p
Tratamiento	58,51	3	19,5	283,21	<0,0001**
Repetición	0,24	4	0,06	0,88	0,507ns
Error	0,83	12	0,07		
Total	59,5819	19			
CV% 3.61					

Elaborado por: L. Toapanta. 2023

#### Tabla 9. ADEVA Para el diámetro ecuatorial en la poscosecha.

La aplicación del abono líquido active 100 creó resultados demostrativos con respecto al diámetro ecuatorial del fruto, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico junto al esquema para el ADEVA dando como mejor resultado 9,76cm en el T3.

Tratamientos	medias	Rango
3	9,76	A
2	7,66	B
1	6,6	C
0	5,06	D

Elaborado por: L. Toapanta. 2023

#### Tabla 10. Prueba Tukey al 5%

## 12.4 pH

En el análisis de varianza realizado en la variable de datos del pH, se evidenció que, si existe alta significancia estadística para estos tratamientos, con un coeficiente de variación de 3,27 %, siendo excelente para este tipo de investigación y dando resultados diferentes en cada tratamiento.

F. V	SC	gl	CM	F	Valor-p
Tratamiento	3,24	3	1,08	34,31	<0,0001**
Repetición	0,25	4	0,06	2	0,158ns
Error	0,38	12	0,03		
Total	3,88	19			
CV% 3.27					

Elaborado por: L. Toapanta. 2023

### Tabla 11. ADEVA Para el pH en la poscosecha.

La aplicación del abono líquido activo 100 creó diferentes resultados con respecto al pH del fruto, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico junto al esquema para el ADEVA con prueba Tukey al 5%.

Al momento de realizar el análisis de medias mediante tukey al 5% para datos del pH se puede observar tres grupos, en el primer grupo tratamiento T3 alcanzando 5,63pH en el segundo grupo tratamiento T1 alcanzo 5,40pH de y el tercer grupo T2 alcanzo 5,00pH dando como resultado el T2 un mejor pH en el fruto para poder consumirlo.

Tratamientos	medias	Rango
3	5,63	A
2	5,43	A
1	5,43	A
0	5,3	A

Elaborado por: L. Toapanta. 2023

### Tabla 11. Prueba Tukey al 5%

### 13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En esta tabla se detalla los costos que se necesita para la ejecución del proyecto.

#### 13.1 Presupuesto por tratamientos

<b>COSTO DE TRATAMIENTO N°1</b>			
Materiales	Cantidad	V. Unitario \$	V. Total \$
Sustratos vegetales	1.0 kilos	\$0.50	\$0.50
Estiércol de animales	2 kilos	\$1.00	\$2.00
Leguminosas	300 gramos	\$1.00	\$1.00
Ceniza	1 kilo	\$0.00	\$0.00
Melaza	1 kilos	\$1.00	\$1.00
Agua de lluvia	10 litro	\$0.00	\$0.00
Plantas de remolacha	20 plantas	\$0.05	\$1.00
Tierra negra	4 kilos	\$0.25	\$1.00
Total \$			6.50

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

**Tabla 11.1 Presupuesto de tratamiento N°1**

<b>COSTO DE TRATAMIENTO N°2</b>			
Materiales	Cantidad	V. Unitario \$	V. Total \$
Sustratos vegetales	2.0 kilos	\$0.50	\$1.00
Estiércol de animales	3 kilos	\$1.00	\$3.00
Leguminosas	300 gramos	\$1.00	\$1.00
Ceniza	1 kilo	\$0.00	\$0.00
Melaza	1.50 kilos	\$1.00	\$1.50
Agua de lluvia	10 litro	\$0.00	\$0.00
Plantas de remolacha	20 plantas	\$0.05	\$1.00
Tierra negra	4 kilos	\$0.25	\$1.00
Total \$			8.50

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

**Tabla 11.2 Presupuesto de tratamiento N°2**

<b>COSTO DE TRATAMIENTO N°3</b>			
<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario \$</b>	<b>V. Total \$</b>
Sustratos vegetales	3.0 kilos	\$0.50	\$1.50
Estiércol de animales	4 kilos	\$1.00	\$4.00
Leguminosas	300 gramos	\$1.00	\$1.00
Ceniza	1 kilo	\$0.00	\$0.00
Melaza	2.0 kilos	\$1.00	\$2.00
Agua de lluvia	10 litro	\$0.00	\$0.00
Plantas de remolacha	20 plantas	\$0.05	\$1.00
Tierra negra	4 kilos	\$0.25	\$1.00
<b>Total \$</b>			<b>9.00</b>

**Elaborado por:** L. Toapanta. 2023

**Tabla 11.3 Presupuesto de tratamiento N°3**



#### **14. CONCLUSIONES**

Se determinó que el tratamiento T3D3 (tratamiento 3, dosis 3litros en 10 litros de agua cada 5, 10, 15 días) fue el que mostró mejores resultados, con respecto a las variables planteadas en el cultivo de remolacha.

Obteniendo como resultado; en firmeza del fruto una media de 4,06 en el T3D3, en la variable de solidos solubles del fruto se obtuvo una media de 12,82 en el T3D3, en la variable peso del fruto presentó una media de 286,20g en el T3D3, en la variable diámetro ecuatorial de fruto se obtuvo una media de 9,76mm en el T3D3 y en la variable del pH presento una media de 5,63 pH en el T3D3.

El T3D3 de abono liquido Active 100 resultó ser significativo con respecto a los otros tratamientos, mientras que el testigo fue el que menor valores significativos presento en las variables planteadas.

En el costo por tratamiento se determinó que el tratamiento uno de un litro de abono liquido orgánico tiene un precio de \$ 6,50. En el tratamiento dos de dos litros de abono liquido orgánico tiene un precio de \$8.50 y en el tratamiento tres de tres litros de abono liquido tiene un precio de \$ 9,00 es la que se recomienda ya que tienen una concentración requerida para el cultivo de remolacha.

#### **15. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que el agricultor elabore y utilice sus propios abonos líquidos, pues, los materiales son de fácil obtención y de un costo accesible.

Se recomienda que se utilice la dosis de tres litros de abono liquido en 10 litros de agua cada 5 días.

Se recomienda mantener la parcela en estudio libre de malezas luego de cada aplicación del abono líquido para obtener resultados puntuales.

## 16. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, H. (01 de enero de 2000). *Educ.* Obtenido de [https://www7.uc.cl/sw\\_educ/cultivos/remolach/remolach.htm](https://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/remolach/remolach.htm)
- Agrilife.* (08 de mayo de 2009). Obtenido de <https://agrilifeextension.tamu.edu/asset-external/jardineria-facil-remolacha/>
- Bermudez, L. (19 de agosto de 2010). *Sembrar.* Obtenido de <https://www.sembrar100.com/hortalizas-de-hoja/remolacha/>
- Caicedo, E. (04 de febrero de 2008). *Agrosavia.* Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2074/26883\\_14292.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2074/26883_14292.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carpintero, A. (10 de Octubre de 2022). *Nutriciony.* Obtenido de <https://nutricionyfarmacia.com/blog/dietetica/alimentos/remolacha/>
- Cortez, M. (15 de julio de 2018). Obtenido de *NAturezza:* <https://www.naturezza.com.co/publicaciones/actualidad/produccion-de-abonos-organicos-liquididos#:~:text=Los%20abonos%20%C3%ADquidos%20son%20productos,almacenan%20en%20tanques%20llamados%20estercoleros.>
- echo community.* (08 de junio de 2009). Obtenido de <https://www.echocommunity.org/es/resources/de92a959-ea1e-48c4-b20e-3ad4ed82ff02>
- espinoza, F. (30 de marzo de 2005). *EcoHortalizas.* Obtenido de <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Remolacha.html#:~:text=Se%20pueden%20conservar%20entre%204,suelen%20utilizar%20para%20consumo%20humano.>
- Eulides, T. (10 de 9 de 2020). *Yara.* Obtenido de <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/tomate/funcion-del-potasio-en-la-produccion-de-tomate/#:~:text=El%20potasio%20mantiene%20el%20equilibrio,de%20pigmentos%20C%20sobre%20todo%20licopeno.>

- Gallardo, M. (05 de Junio de 2010). *Alimentos*. Obtenido de <https://www.cuerpomente.com/guia-alimentos/remolacha>
- Google Earth. (01 de diciembre de 2022). Obtenido de <https://earth.google.com/web/search/utc+salache/@-0.99978884,-78.61885608,2703.0783212a,183.63282851d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCd2rt1WjXTNAEd2rt1WjXTPAGUmSyzjfXT9AIZgEI7o4QVHAOgMKATA?authuser=0>
- Guerra, B. (28 de Mayo de 2016). *Delicias*. Obtenido de <https://deliciaskitchen.com/remolacha/>
- Hernandez, H. (20 de Enero de 2005). *Bon Viveur*. Obtenido de <https://www.bonviveur.es/gastroteca/remolacha-el-ingrediente-ideal-para-dar-color-y-dulzor>
- Illinois, w. (02 de 05 de 2022). *universidad urbana* . Obtenido de [https://web.extension.illinois.edu/firstgarden\\_sp/basics/feedme\\_03.cfm#:~:text=F%C3%B3sforo%20es%20usado%20por%20las,y%20mantener%20un%20r%C3%A1pido%20crecimiento.](https://web.extension.illinois.edu/firstgarden_sp/basics/feedme_03.cfm#:~:text=F%C3%B3sforo%20es%20usado%20por%20las,y%20mantener%20un%20r%C3%A1pido%20crecimiento.)
- Köhler, F. E. (13 de Febrero de 1898). *Wikipedia*. Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/54498-Beta-vulgaris>
- Leiva, M. (19 de Junio de 2019). *Scielo*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-57852019000200093#:~:text=Los%20microorganismos%20eficientes%20tienen%20n%C3%A9umeras,plantas%20mejoran%20la%20estructura%20f%C3%ADsica](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852019000200093#:~:text=Los%20microorganismos%20eficientes%20tienen%20n%C3%A9umeras,plantas%20mejoran%20la%20estructura%20f%C3%ADsica)
- Leon, J. (2022). *RepositorioUTC*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9619/1/PC-002438.pdf>
- Lian, W. (29 de agosto de 2018). *Infoagro*. Obtenido de [https://infoagro.com/herbaceos/industriales/remolacha\\_azucarera.htm](https://infoagro.com/herbaceos/industriales/remolacha_azucarera.htm)
- Lopez, J. C. (15 de 8 de 2019). *Promix*. Obtenido de <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/rol-del-boro-en-el-cultivo-de-plantas/#:~:text=Funci%C3%B3n,desarrollo%20de%20frutas%20y%20semillas.>
- López, M. (15 de diciembre de 2013). *consumer*. Obtenido de <https://verduras.consumer.es/remolacha/introduccion>

- Luna, A. (17 de abril de 2010). *AgroEs.es*. Obtenido de <https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-herbaceos-extensivos/remolacha-azucarera/467-remolacha-azucarera-clima-y-suelo-necesidades-y-exigencias#:~:text=El%20cultivo%20requiere%20un%20clima,encuentra%20alrededor%20de%2020%20%20C2%BAC>.
- Medina, D. (20 de septiembre de 2019). *Horticultura*. Obtenido de <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Remolacha.html>
- Mendez, I. (21 de 11 de 2021). *fertibox*. Obtenido de <https://www.fertibox.net/single-post/magnesio-agricultura#:~:text=Es%20un%20elemento%20b%C3%A1sico%20en,metabolismos%20b%C3%A1sicos%20de%20la%20planta>.
- Mendoza, J. (15 de Octubre de 2014). *BioBolsa*. Obtenido de [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/SISTEMA%20BIOBOLSA%20s.f.%20Manual%20del%20BIOL.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/SISTEMA%20BIOBOLSA%20s.f.%20Manual%20del%20BIOL.pdf)
- Pilly, C. (15 de agosto de 2002). *Poscosecha*. Obtenido de <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Poscosecha-Remolacha.html>
- RM, B. (24 de abril de 2001). *Cookpad*. Obtenido de <https://cookpad.com/ec/buscar/tallo%20de%20remolacha>
- Robledo, M. (23 de marzo de 2020). *AgroPinos*. Obtenido de AgroPinos: <https://www.agropinos.com/blog/las-ventajas-de-los-fertilizantes-organicos>
- Rodriguez, J. L. (16 de Junio de 2010). *ceickor*. Obtenido de <https://www.centrouniversitarioceickor.edu.mx/home/2020/01/10/microorganismos-beneficos-en-la-agricultura/>
- Ruiz, G. (03 de 02 de 2022). *DFINNOVA*. Obtenido de <https://dfinnova.com/2022/02/02/remolacha-azucarera-un-cultivo-tan-estable-como-competitivo/>
- Soria, I. (03 de Marzo de 2018). *La huerta*. Obtenido de <https://www.lahuertinadetoni.es/plagas-y-enfermedades-de-la-remolacha-o-betarraga/>
- Tenorio, O. (05 de Octubre de 2020). *Biosfera*. Obtenido de <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/biotec/contenidos8.htm>

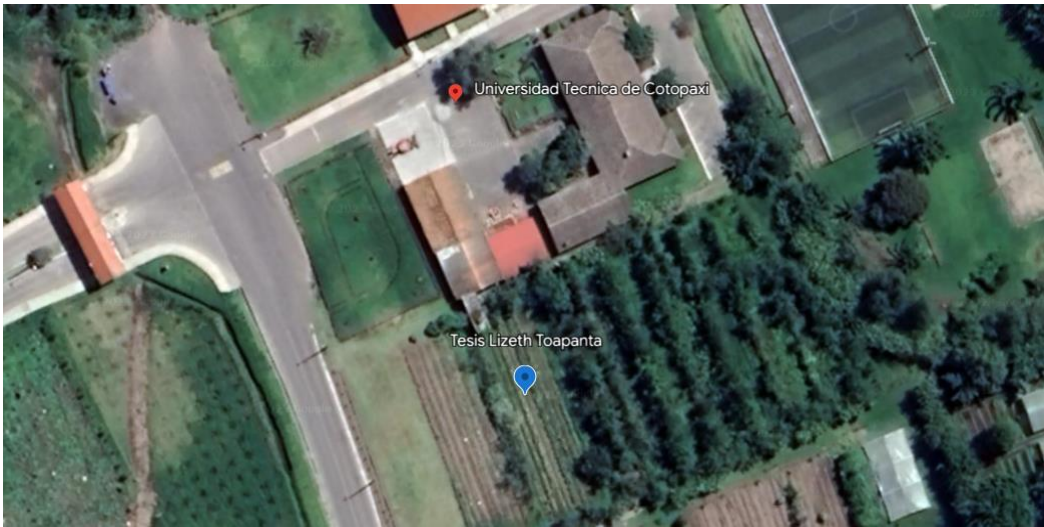
Toapanta, L. (15 de Enero de 2023).

Velez, E. (05 de Octubre de 2004). *Karabeleco*. Obtenido de <https://www.karabeleko.org/es/las-ra%C3%ADces-de-la-remolacha>

Yurak, C. (04 de Agosto de 2007). *Azucarera*. Obtenido de [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_remolacha\\_azucarera\\_\\_parte\\_i\\_.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_remolacha_azucarera__parte_i_.asp)

## 17. ANEXOS

### Anexo N°1. Ubicación del experimento.



Fuente (Google Earth, 2022)

### 10.2 Coordenadas del lugar de estudio.

Coordenada S	0° 59' 59"
Coordenadas W	78° 37' 27"
Elevación	2747m.s.n.m

### Anexo N° 2. Tabla de datos peso

	DATOS PESO				
	R1	R2	R3	R4	R5
<b>T0</b>	84,3	81	82,1	84,2	83,4
<b>T1</b>	150,2	152	151	149	148
<b>T2</b>	160,3	162	163	158	161
<b>T3</b>	295	300	285	250	301

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	DATOS PESO
0	1	84,3
0	2	81
0	3	82,1
0	4	84,2
0	5	83,4

1	1	150,2
1	2	152
1	3	151
1	4	149
1	5	148
2	1	160,3
2	2	162
2	3	163
2	4	158
2	5	161
3	1	295
3	2	300
3	3	285
3	4	250
3	5	301

**Anexo N° 3.** Tabla de datos dureza

	DATOS DUREZA				
	R1	R2	R3	R4	R5
<b>T0</b>	3,1	3	3	3,1	3
<b>T1</b>	4	4	4	4	4
<b>T2</b>	4	4	4	4	4
<b>T3</b>	4,1	4	4,1	4,1	4

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	DATOS DUREZA
0	1	3,1
0	2	3
0	3	3
0	4	3,1
0	5	3
1	1	4
1	2	4
1	3	4
1	4	4
1	5	4
2	1	4
2	2	4
2	3	4
2	4	4
2	5	4
3	1	4,1
3	2	4
3	3	4,1
3	4	4,1
3	5	4

Anexo N° 4. Tabla de datos °Brix

	DATOS °BRIX				
	R1	R2	R3	R4	R5
<b>T0</b>	10,6	10,7	10,6	10,6	10,5
<b>T1</b>	10,9	10,8	10,9	10,9	10,9
<b>T2</b>	11,6	11,8	11,9	11,9	11,8
<b>T3</b>	12,5	12,9	12,9	12,9	12,9

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	DATOS °BRIX
0	1	10,6
0	2	10,7
0	3	10,6
0	4	10,6
0	5	10,5
1	1	10,9
1	2	10,8
1	3	10,9
1	4	10,9
1	5	10,9
2	1	11,6
2	2	11,8
2	3	11,9
2	4	11,9
2	5	11,8
3	1	12,5
3	2	12,9
3	3	12,9
3	4	12,9
3	5	12,9

Anexo N° 5. Tabla de datos acidez

	DATOS ACIDEZ				
	R1	R2	R3	R4	R5
<b>T0</b>	5,31	5,11	5,21	5,61	4,9
<b>T1</b>	5,29	5,21	5,31	5,91	5,29
<b>T2</b>	5	5	5	5	5
<b>T3</b>	6,1	6,1	6,2	6	6



TRATAMIENTO	REPETICIÓN	DATOS ACIDEZ
0	1	5,31
0	2	5,11
0	3	5,21
0	4	5,61
0	5	4,9
1	1	5,29
1	2	5,21
1	3	5,31
1	4	5,91
1	5	5,29
2	1	5
2	2	5
2	3	5
2	4	5
2	5	5
3	1	6,1
3	2	6,1
3	3	6,2
3	4	6
3	5	6

Anexo N° 6. Tabla de datos diámetro

	DATOS DIAMETRO				
	R1	R2	R3	R4	R5
<b>T0</b>	5,01	5,07	5,05	5,09	5,06
<b>T1</b>	6,1	6,8	6,7	6,5	6,9
<b>T2</b>	7,9	7,9	7,5	7,1	7,9
<b>T3</b>	9,6	9,5	9,9	9,9	9,9

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	DATOS DIAMETRO
0	1	5,01
0	2	5,07
0	3	5,05
0	4	5,09
0	5	5,06
1	1	6,1
1	2	6,8

1	3	6,7
1	4	6,5
1	5	6,9
2	1	7,9
2	2	7,9
2	3	7,5
2	4	7,1
2	5	7,9
3	1	9,6
3	2	9,5
3	3	9,9
3	4	9,9
3	5	9,9

**Anexo N° 7.** Reconocimiento de la parcela a cultivar



**Anexo N° 8.** Siembra de las plántulas de remolacha



**Anexo N° 9.** Distribución de las repeticiones en los diferentes tratamientos



**Anexo N° 10.** Adquisición del fertilizante activo 100.



**Anexo N° 11.** Aplicación de las diferentes dosis en las repeticiones y tratamientos de remolacha.



Anexo N° 12. Cosecha de la remolacha para las evaluaciones en postcosecha



**Anexo N° 13.** Datos evaluados en postcosecha

Anexo N° 14. Aval de Traducción



CENTRO  
DE IDIOMAS

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE UN ABONO LIQUIDO EN TRES DOSIFICACIONES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris* L.) EN EL CAMPUS CEASA-UTC 2023”** presentado por: **Toapanta Chisaguano Lizeth Noemi** egresada de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, septiembre del 2023.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marco Paúl Beltrán Semblantes', written over a horizontal dashed line.



CENTRO  
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CC: 0502666514