



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TÉ DE FRUTAS A DIFERENTES FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y APIO (*Apium graveolens*) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023-2024”.**

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

**Autora:**  
Mena Alvarez Joselyn Aracely

**Tutora:**  
Tapia Borja Alexandra Isabel

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mena Alvarez Joselyn Aracely, con cédula de ciudadanía No. 0504025693, declaro ser autora el presente Proyecto de Investigación: : **“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TÉ DE FRUTAS A DIFERENTES FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y APIO (*Apium graveolens*) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023-2024**, siendo la Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg., 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, 14 de febrero del 2024



Joselyn Aracely Mena Alvarez

C.C: 0504025693

**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 **MENA ALVAREZ JOSELYN ARACELY**, identificada con cédula de ciudadanía **0504025693** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TÉ DE FRUTAS A DIFERENTES FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y APIO (*Apium graveolens*) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023-2024”**. 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: 28 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

Tema: **“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TÉ DE FRUTAS A DIFERENTES FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y APIO (*Apium graveolens*) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023-2024”**.

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de febrero del 2024.

Joselyn Aracely Mena Alvarez

**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

**LA CESIONARIA**

## AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

**“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TÉ DE FRUTAS A DIFERENTES FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y APIO (*Apium graveolens*) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023-2024”**, de Mena Alvarez Joselyn Aracely, 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, 14 de febrero del 2024



Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

C.C: 0502661754

**DOCENTE TUTORA**

## AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Mena Alvarez Joselyn Aracely, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TÉ DE FRUTAS A DIFERENTES FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DE LECHUGA (LACTUCA SATIVA), REMOLACHA (BETA VULGARIS) Y APIO (APIUM GRAVEOLENS) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023-2024”** 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, 14 de febrero del 2024



Ing. Emerson Jácome Mogro, Ph.D.

C.C: 0501974703

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Ing.Mg, Edwin Chancusig Espín, Ph.D

C.C: 0501148837

**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.

C.C: 0502409725

**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco infinitamente a dios por darme salud, fortaleza y sabiduría para alcanzar este gran logro y convertirme en una profesional*

*A mis queridos padres por ser mi pilar fundamental en esta travesía y cumplirla gracias a su esfuerzo.*

*A mis hermanos Belén y Mateo pues han sido mi motor e inspiración para lograr este objetivo brindándome todo su amor de hermanos.*

*A mis abuelitos, tíos, primos, pues sin duda estuvieron pendientes durante toda esta etapa aportando su granito de arena para que esto se hiciera posible.*

*A Henry mil gracias por tu gran apoyo consejos y fuerzas para no decaer.*

*Y sin duda a la Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió sus puertas para empezar mis estudios Universitarios.*

***Joselyn Aracely Mena Alvare***

## ***DEDICATORIA***

*Dedico este trabajo mis padres Geovanny y Daniela, por todo el apoyo, los consejos y sobre todo el amor puro y sincero pues sin ellos esto no lo hubiera logrado, a mis hermanos por ser mi inspiración a llegar muy lejos para ser una excelente persona y alcanzar este objetivo tan anhelado.*

***Joselyn Aracely Mena Alvarez***

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITULO: “EVALUACIÓN DE TÉ DE FRUTAS A DIFERENTES FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y APIO (*Apium graveolens*) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023-2024”.**

**Autor:**

Mena Alvarez Joselyn Aracely

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación se estableció con el fin de evaluar Té de frutas a diferentes frecuencias en el comportamiento agronómico de la asociación de cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*), remolacha (*Beta vulgaris*) y apio (*Apium graveolens*), en el Campus Salache, se basa en la aplicación de té de frutas (P)  $P_1$ = Papaya,  $P_2$ = Plátano,  $P_3$ = Mora estos disueltos en 6 litros de agua respectivamente, y en frecuencias (F) de aplicación  $F_1$ = 15 días,  $F_2$ = 30 días,  $F_3$ = 45 días. Se registró las variables: número de hojas, altura planta, ancho de la hoja, largo de la hoja, número de tallos, peso de cosecha en la asociación de cultivos a los 15, 30 y 45 días a partir de la primera aplicación. Se aplicó un arreglo factorial de 3x3 implementando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres repeticiones. Los resultados obtenidos presentan que acorde al desarrollo de la planta se identificó que el mejor té de fruta y frecuencia de aplicación, en el cultivo de lechuga fue  $P_2$  (Plátano) y la frecuencia  $F_2$  (45 días) en la variable ancho de hoja con 13,67 cm, en el peso a la cosecha con 0.396 kg. Y presento un costo beneficio de \$ 0,95. En el cultivo de remolacha el mejor té y frecuencia fue  $P_2$  (Plátano) y la frecuencia  $F_2$  (45 días), en la variable altura de planta con 25,67 cm.; en el número de hojas con 10,33; en el ancho de hoja con 5,13 cm.; en el largo de la hoja con 12,67 cm.; y el peso a la cosecha con 0,4 kg. y presento un costo beneficio de \$ 0,13. En el cultivo de apio el mejor té y frecuencia fue  $P_3$  (Mora) y la frecuencia  $F_3$  (45 días), en la variable número de tallos con 9,33 y en el peso a la cosecha con 0,27 kg. Y presento un costo beneficio de \$ 0,109.

**Palabras claves:** Té frutas, frecuencia, variables.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: EVALUATION OF FRUIT TEA AT DIVERSE FREQUENCIES IN THE AGRONOMIC BEHAVIOR OF THE ASSOCIATION OF LETTUCE (*Lactuca sativa*), BEET (*Beta vulgaris*) AND CELERY (*Apium graveolens*) CROPS IN THE SALACHE CAMPUS, 2023-2024”.**

**Author:**

Mena Alvarez Joselyn Aracely

**ABSTRACT**

The present research project was established in order to evaluate fruit tea at diverse frequencies in the agronomic behavior of the association of lettuce (*Lactuca sativa*), beet (*Beta vulgaris*) and celery (*Apium graveolens*) crops at Salache Campus, it is based on the application of fruit tea (P) P<sub>1</sub>= Papaya, P<sub>2</sub>= Banana, P<sub>3</sub> = Blackberry these were dissolved in 6 liters of water respectively, and in frequencies (F) and on application F<sub>1</sub>= 15 days, F<sub>2</sub>= 30 days, F<sub>3</sub>= 45 days. The variables recorded were: number of leaves, plant height, leaf width, leaf length, number of stems, weight at harvest in the crop associations at 15, 30 and 45 days from the first application. A 3x3 factorial arrangement was applied implementing a completely randomized block design (DBCA) with three repetitions. The obtained results show that according to the plant development, it was identified that the best fruit tea and frequency of application, in the lettuce crop was P2 (Banana) and the frequency F2 (45 days) in the leaf width variable with 13.67 cm, in the weight at harvest with 0.396 kg. In the beet crop, the best tea and frequency was P2 (Banana) and the frequency F2 (45 days) in the variable plant height with 25.67 cm; in the number of leaves with 10.33; in the leaf width with 5.13 cm.; in the leaf length with 12.67 cm.; and weight at harvest with 0.4 kg. In the celery crop, the best tea and frequency was P3 (Blackberry) and the frequency F3 (45 days), in the variable number of stems with 9.33 and in the weight at harvest with 0.25 kg.”

**Key words:** Fruit tea, frequency, variables.

## INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	vii
<i>DEDICATORIA</i> .....	viii
RESUMEN .....	ix
INDICE DE TABLAS.....	xv
INDICE DE GRAFICOS .....	xviii
INDICE DE FOTOGRAFIAS.....	xx
1 INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 BENEFICIARIOS .....	3
3.1 Beneficiarios directos .....	3
3.2 Beneficiarios Indirectos .....	3
4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5 OBJETIVOS.....	4
5.1 Objetivo general.....	4
5.2 Objetivos específicos .....	4
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1 Cultivo de lechuga .....	6
7.1.1 Generalidades del cultivo .....	6
7.1.2 Descripción Taxonómica.....	6
7.1.3 Descripción Botánica.....	6

7.1.4	Exigencias del cultivo.....	7
7.1.5	Requerimiento Nutricional. ....	8
7.1.6	Composición nutricional .....	8
7.2	Cultivo de remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> ).....	8
7.2.1	Generalidades del cultivo .....	8
7.2.2	Descripción Taxonómica.....	9
7.2.3	Descripción Botánica.....	9
7.3	Cultivo de apio ( <i>Apium graveolens</i> ) .....	11
7.3.1	Generalidades del cultivo .....	11
7.3.2	Descripción Botánica.....	11
7.4	Biofertilizantes.....	13
7.4.1	Materiales utilizados en la preparación de biofertilizantes .....	13
7.5	PAPAYA .....	13
7.6	BANANO .....	14
7.7	MORA .....	14
8	HIPOTESIS .....	15
8.1	Hipótesis Nula.....	15
8.2	Hipótesis afirmativa.....	15
9	METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
9.1	Tipo de investigación.....	15
9.1.1	Experimental.....	15
9.1.2	Cuantitativa.....	15
9.2	Características básicas de investigación .....	16
9.2.1	De campo.....	16
9.2.2	Bibliográfica documental .....	16
9.3	Técnica e instrumentos para la recolección de datos .....	16
9.3.1	Observación de campo.....	16

9.3.2	Registro de datos .....	16
9.3.3	Análisis estadístico .....	16
	Ubicación del área de estudio .....	16
9.4	Manejo del ensayo .....	18
9.4.1	Preparación del terreno y nivelación .....	18
9.4.2	Delimitación y distribución del área.....	18
9.4.3	Adquisición del material para la investigación .....	19
9.4.4	Plantación .....	19
9.4.5	Procedimiento de elaboración del Té de frutas .....	20
9.4.6	Aplicación de té de frutas .....	20
9.4.7	Riego.....	21
9.4.8	Deshierbe .....	21
9.4.9	Cosecha.....	22
9.5	Diseño experimental .....	22
9.6	ADEVA .....	23
9.7	Factores en estudio.....	23
9.8	Tratamientos del ensayo experimental .....	24
9.9	Datos registrados durante la investigación .....	25
9.9.1	Fase de campo .....	25
9.10	Análisis de suelo.....	26
9.10.1	Inicial.....	26
9.10.2	Final.....	27
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	27
10.1	Lechuga .....	27
10.1.1	Numero de hojas (#) .....	28
10.1.2	Ancho de hoja (cm) .....	31
10.1.3	Largo de hoja (cm) .....	35

10.1.4	Peso.....	39
10.2	Apio.....	42
10.2.1	Altura Planta (cm) .....	42
10.3	Número de tallos (#).....	46
10.4	Remolacha.....	50
10.4.1	Altura Planta (cm) .....	50
10.4.2	Número de hojas (#) .....	53
10.5	Largo de hoja (cm) .....	56
10.5.1	Ancho hojas (cm) .....	59
10.6	Costos de producción de Té de frutas .....	63
10.6.1	Costos de aplicación por tratamientos .....	64
11	CONCLUSIONES.....	65
12	RECOMENDACIONES .....	65
13	BIBLIOGRAFIA .....	65
14	ANEXOS .....	68

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados. ....	4
Tabla 2. Taxonomía de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L).....	6
Tabla 3. Exigencias de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ).....	7
Tabla 4. Valor nutricional de lechuga en 100 g.....	8
Tabla 5. Descripción taxonómica de la remolacha.....	9
Tabla 6. Exigencias del cultivo de remolacha .....	10
Tabla 7. Valor nutricional de la remolacha .....	10
Tabla 8. Descripción botánica del apio .....	11
Tabla 9. Exigencias del cultivo de Apio.....	12
Tabla 10. Valor nutricional del Apio.....	12
Tabla 11. Contenido nutricional de la papaya en 100 gramos.....	13
Tabla 12. Contenido nutricional del banano en 100 gramos .....	14
Tabla 13. Contenido nutricional de mora en 100 gramos.....	14
Tabla 14. Características climatológicas del lugar de la investigación. ....	17
Tabla 15. Delimitación del área.....	18
Tabla 16. Esquema ADEVA .....	23
Tabla 17. Tratamientos del ensayo .....	24
Tabla 18. Análisis de suelo inicial.....	27
Tabla 19. Análisis de suelo final .....	27
Tabla 20. ADEVA para la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga. ....	28
Tabla 21. Prueba Tukey al 5% para el Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga. ....	28
Tabla 22. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga. ....	29
Tabla 23. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga. ....	30
Tabla 24. ADEVA para la variable Ancho de hoja en el cultivo de lechuga. ....	31
Tabla 25. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Ancho de hoja.....	32
Tabla 26. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Ancho de hoja en el cultivo de lechuga. ....	33

Tabla 27. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga.....	34
Tabla 28. ADEVA para la variable Largo de hoja en el cultivo de lechuga. ....	35
Tabla 29. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Largo de hoja.....	35
Tabla 30. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Ancho de hoja en el cultivo de lechuga.....	36
Tabla 31. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga.....	37
Tabla 32. ADEVA para la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga.....	39
Tabla 33. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable peso en el cultivo de lechuga.....	39
Tabla 34. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Te frutas) en la variable Peso en el cultivo de lechuga.....	40
Tabla 35. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga.....	41
Tabla 36. ADEVA para la variable Altura de planta en el cultivo de Apio .....	42
Tabla 37. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura planta. ....	42
Tabla 38. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té Frutas) en la variable Altura de planta .....	43
Tabla 39. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable altura de la planta para el cultivo de Apio.....	44
Tabla 40. ADEVA para la variable número de tallos en el cultivo de Apio .....	46
Tabla 41. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias)) en la variable número de tallos. ....	46
Tabla 42. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias)) en la variable Largo de hoja. ....	47
Tabla 43. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable número de tallos en el cultivo de Apio.....	48
Tabla 44. ADEVA para la variable Altura de planta en el cultivo de Remolacha .....	50
Tabla 45. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura de la planta.....	50
Tabla 46. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Altura de la planta.....	51
Tabla 47. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable altura de la planta en el cultivo de Remolacha.....	52
Tabla 48. ADEVA para la variable Número de hojas para el cultivo de remolacha.....	53
Tabla 49. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable # de hojas en el cultivo de remolacha.....	54
Tabla 50. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas .....	54

Tabla 51. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable altura de la planta en el cultivo de Remolacha.....	55
Tabla 52. ADEVA para la variable largo de hojas para el cultivo de remolacha.....	56
Tabla 53. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable # de hojas en el cultivo de remolacha.....	57
Tabla 54. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas .....	58
Tabla 55. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable altura de la planta en el cultivo de Remolacha.....	58
Tabla 56. ADEVA para la variable largo de hojas para el cultivo de remolacha.....	59
Tabla 57. Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable # de hojas en el cultivo de remolacha.....	60
Tabla 58. Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas .....	60
Tabla 59. Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)* P (Té frutas) en la variable ancho de hojas en el cultivo de Remolacha.....	61
Tabla 60. Costos de implementación.....	63
Tabla 61. Costos por tratamientos .....	64

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Ubicación del área de estudio.....	17
Gráfico 2. Medias para Factor F(Frecuencias) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.....	29
Gráfico 3. Medias para factor P (Té Frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.....	30
Gráfico 4. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.....	31
Gráfico 5. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Ancho de hoja .....	32
Gráfico 6. Medias para Factor P (Té de frutas) en la variable Ancho de hoja .....	33
Gráfico 7. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.....	34
Gráfico 8. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Largo de hoja .....	36
Gráfico 9. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Largo de hoja .....	37
Gráfico 10. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga.....	39
Gráfico 11. Medias para factor P (Te frutas) en la variable) Peso en cosecha en el cultivo de lechuga.....	40
Gráfico 12. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga.....	41
Gráfico 13. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura de la planta.....	43
Gráfico 14. Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Largo de hoja .....	44
Gráfico 15. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable altura planta en el cultivo de lechuga.....	45
Gráfico 16. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Número de tallos.....	47
Gráfico 17. Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de tallos.....	48
Gráfico 18. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable número de tallos para el cultivo de Apio .....	49
Gráfico 19. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura de la planta.....	51
Gráfico 20. Medias para Factor P (Té frutas)) en la variable Altura de la planta.....	51
Gráfico 21. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio .....	52

Gráfico 22. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas .....	54
Gráfico 23. Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas .....	55
Gráfico 24. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio .....	56
Gráfico 25 Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas .....	57
Gráfico 26. Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas .....	58
Gráfico 27. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio .....	59
Gráfico 28. Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas .....	60
Gráfico 29. Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas .....	61
Gráfico 30. Medias para F (Frecuencias) * P (Té frutas) en la variable ancho de hojas para el cultivo de Apio .....	62

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Preparación del terreno .....	18
Fotografía 2. Adquisición del material para la investigación .....	19
Fotografía 3. Plantación.....	20
Fotografía 4. Elaboración del té de frutas.....	20
Fotografía 5. Aplicación del Té de frutas .....	21
Fotografía 6. Riego .....	21
Fotografía 7. Deshierbe y aporque .....	22
Fotografía 8. Cosecha de la lechuga.....	22
Fotografía 9. Registro de Datos .....	25

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

### **Título del Proyecto:**

Evaluación de tres tipos de té de frutas a diferentes frecuencias en el comportamiento agronómico de la Asociación de cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*), remolacha (*Beta vulgaris*) y apio (*Apium graveolens*) en el Campus Salache, 2023-2024

### **Fecha de inicio:**

Noviembre 2023

### **Fecha de finalización:**

Febrero 2024

### **Lugar de ejecución:**

Facultad CAREN - UTC

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

### **Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

**Lector 1:** Ing. Emerson Javier Jácome

**Lector 2:** Ing. Edwin Marcelo Chancusig Espín, Mg

**Lector 3:** Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg

### **Coordinador del Proyecto:**

Joselyn Aracely Mena Alvarez

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Bioinsumos

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura- Agricultura, silvicultura y pesca- Agronomía

### **Línea de investigación:**

Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

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

Se enmarca en esta línea debido a que busca la eliminación de la inocuidad de la plaga en los alimentos para la debida exportación.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental

**Línea de Vinculación:**

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

**2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La presente investigación se enfocó en la evaluación de té de frutas con tres frecuencias en el cultivo de lechuga, remolacha y apio en el Campus Salache, con el fin de determinar la mejor frecuencia y el mejor de té para las tres especies.

Los edificadores orgánicos pertenecen a un grupo de sustancias toxicas de origen sintético siendo estos utilizados para fines agrícolas. Este tipo de compuestos se denominan altamente tóxicos para los seres vivos y el ambiente, capaces de distribuirse a largas distancias desde donde lo emitieron causando diferentes contaminaciones al aire, agua y suelo. (González Ulibarry, 2019)

Los abonos líquidos son utilizados a base de frutas, melaza, microorganismos y agua, para ser fermentados o no fermentados para seguidamente ser aplicados tanto al follaje o a directamente al suelo. (Oroche, 2018)

En la horticultura sostenible se genera gran calidad a los abonos orgánicos, biofertilizantes, abonos líquidos orgánicos y, cada vez más, se utilizan en los cultivos intensivos, mejorando la calidad del producto siendo menos contaminado.

El incentivar la agricultura orgánica a base de biofertilizantes a base de frutas hará que los suelos tengan capacidad de absorber nutrientes, siendo esta una alternativa para disminuir el uso de insumos tóxicos y mejorar la calidad de vida de los seres humanos y del ambiente, el

impulso a menorar la dependencia de productos químicos tóxicos en los cultivos genera el buscar opciones fiables y sostenibles.(Usiña, 2019)

### **3 BENEFICIARIOS**

#### **3.1 Beneficiarios directos**

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

106 docentes,2440 estudiantes y 40 familias en los sectores priorizados

#### **3.2 Beneficiarios Indirectos**

12480 personas de sectores agrícolas.

### **4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Actualmente el principal problema es el uso indiscriminado y sin control de agroquímicos, para ello se considera que existe un estimado de 6 millones de productos extensamente tóxicos que fueron creados en el siglo XX se usan una gran cantidad de sustancias con efectos cancerígenos

El 25 % de los pesticidas usados en el mundo, se hallan en países en vías de desarrollo, el 99% de las intoxicaciones ocurre en estos países, y de ellas el 55-57% afectan a niños menores de 6 años. (Bustamante, 2014)

En el Ecuador se siembran 2'595.075 ha. de las cuales 1'191.131 hectáreas son tratadas con pesticidas, existiendo cultivos donde un alto porcentaje de productores (66 a 100%) utilizan regularmente estas sustancias.(INEC, 2013)

En la actualidad se afirma la tendencia de volver a las fórmulas que la naturaleza brinda, es decir, el retorno a las fórmulas orgánicas y naturales, y conseguir a partir de extractos vegetales insecticidas ecológicos con fórmulas que controlen y eliminen de manera eficaz determinadas plagas. (Usiña, 2019)

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo general

Evaluar tres tipos de té de frutas a diferentes frecuencias en el comportamiento agronómico de la asociación de cultivos de Lechuga (*Lactuca sativa*), Remolacha (*Beta vulgaris*) y Apio (*Apium graveolens*) en el campus, Salache 2023 - 2024.

### 5.2 Objetivos específicos

- Identificar el mejor té de frutas en los diferentes tratamientos de la asociación hortícola: lechuga remolacha y apio.
- Determinar la mejor frecuencia de aplicación de té de frutas en la asociación hortícola: lechuga remolacha y apio.
- Establecer el costo beneficio de cada tratamiento en la aplicación de té de frutas.

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

*Tabla 1. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.*

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinar la mejor frecuencia de aplicación de té de frutas en las tres especies hortícolas: lechuga remolacha y apio</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de suelo Inicial</li> <li>- Preparación del terreno y nivelación.</li> <li>- Delimitación y distribución de tratamientos.</li> <li>- Adquisición de material para la investigación.</li> <li>- Plantación de lechuga, remolacha y apio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de tratamientos en las parcelas de estudio.</li> </ul>	Fotografías Libro de campo y tablas Excel. Croquis del diseño de investigación. Facturas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riego de forma manual.</li> <li>- Elaboración, aplicación a los 15 días el té de frutas, toma de datos.</li> </ul>		
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinar la mejor frecuencia de aplicación de té de frutas en las tres especies hortícolas: lechuga remolacha y apio.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deshierbe y aporque.</li> <li>– Elaboración, aplicación de Té de frutas a los 30 días, registro de datos</li> <li>– Elaboración, aplicación de Té de frutas a los 45 días, registro de datos</li> <li>– Cosecha</li> <li>– Análisis de suelo final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Datos del crecimiento, desarrollo y composición nutricional de las tres especies hortícolas.</li> </ul>	<p>Fotografías</p> <p>Matrices</p>
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Establecer el costo beneficio de cada tratamiento en la aplicación de té de frutas.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En base a los resultados obtenidos se desarrollarán indicadores de productividad agronómica del cultivo de lechuga, remolacha y apio frente a diferentes dosis y frecuencias del té de frutas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocer los costos de ingresos y egresos de la lechuga, remolacha y apio</li> </ul>	<p>Fotografías</p> <p>Libro de campo y Excel</p>

**Fuente:** (Mena,2023)

## 7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 Cultivo de lechuga

#### 7.1.1 Generalidades del cultivo

La lechuga es una verdura de hoja, su consumo generalmente es crudo a nivel mundial. Por su naturaleza las hortalizas de hoja están expuestas a una serie de deterioros que se presentan principalmente durante el período de postcosecha. (Galvis, 2018)

Según Mallar (1978), la lechuga de la familia de las compuestas, es originaria de la costa sur y sur este del mar mediterráneo.

#### 7.1.2 Descripción Taxonómica

**Tabla 2.** Taxonomía de la lechuga (*Lactuca sativa* L)

<b>Reino</b>	Vegetal
<b>División</b>	Macrophyllophita
<b>Subdivisión</b>	Magnoliophytina
<b>Clases</b>	Paenopsida
<b>Orden</b>	Asterales
<b>Familia</b>	Astereaceae
<b>Género</b>	Lactuca
<b>Especie</b>	Sativa
<b>Nombre científico</b>	Lactuca sativa L.
<b>Nombre común</b>	Lechuga

**Fuente:** (Saquilanda M.; 2003)

#### 7.1.3 Descripción Botánica

Incremento una descripción botánica de la lechuga aquella se detalla a continuación.(Garro, 2016)

##### 7.1.3.1 Raíz

Es de tipo basculante. Este vegetal posee un sistema de raíz bien desarrollado, estando de acuerdo la ramificación a la compactación del suelo; así un suelo suelto tendrá lechugas con un sistema radicular más denso y profundo que un suelo compacto.(Garro, 2016)

##### 7.1.3.2 Tallo

Es corto y cuando llega la floración este alcanza hasta un metro, desplegando un capítulo de 15 a 25 flores amarillas, reunidas en amplias cimas corimbosas y con numerosas hojas. En todas

las variedades de lechuga se encuentra un líquido lechoso dentro del tallo; denominando así el género *Lactuca* al que pertenece la lechuga, que viene de la palabra latina *lac*; el mismo hace referencia a dicho líquido.

### 7.1.3.3 Hojas

Son basales numerosas y grandes en densa roseta, además ovaladas, alargadas, brillantes, de acuerdo al tipo y variedad. En variedades de repollo, las hojas bajas son grandes y alargadas, y van formando un repollo.

### 7.1.3.4 Inflorescencia

La inflorescencia es una panícula.

### 7.1.3.5 Flores

Están compuestas por 5 androceos y un ovario con una sola cavidad. Usualmente son auto polinizadas. Las flores se congregan en ramilletes y son de color amarillo pálido. Son pequeñas y hermafroditas, después de que el sol se pierda se abren y empieza su la fase de polinización que se da específicamente en seis horas.

### 7.1.3.6 Semillas

Son extensas de 4-5 mm de diámetro, generalmente es blanco crema, aunque también tienen aspecto oscuro y pardo dependiendo de su variedad.

## 7.1.4 Exigencias del cultivo

**Tabla 3.- Exigencias de la lechuga (*Lactuca sativa*)**

<b>Clima</b>	15 a 20 °C.
<b>Suelo</b>	Texturas franco arcillosa y franco arenosas.
<b>Luminosidad</b>	Mas de 12 horas de luminosidad.
<b>Humedad relativa</b>	68 a 70 %
<b>Precipitación</b>	1200 a 1500 mm/año.
<b>Altitud</b>	1800 a 2800 m.s.n.m
<b>pH</b>	6,8 y 7,4

**Fuente:** (Leon M. , 2015)

### 7.1.5 Requerimiento Nutricional.

La lechuga en condiciones normales requiere un promedio de: nitrógeno 90 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 35 kg/ha, y K<sub>2</sub>O 160 kg/ha. La lechuga responde de forma satisfactoria a las aplicaciones de fósforo, produciendo aumento de rendimiento, mejorando la calidad y reducción del ciclo; y, 208 kg de potasio por ha, manifestando también que el 70 % del total de los nutrientes es absorbido por la planta durante las 3 semanas a la cosecha. (León, 2015)

### 7.1.6 Composición nutricional

La lechuga es una planta pobre en calorías, aunque las hojas exteriores contienen un porcentaje alto en vitamina C. (InfoAgro, 2016a)

**Tabla 4.** Valor nutricional de lechuga en 100 g

<b>Valor nutricional de lechuga en 100 g de materia fresca.</b>	
<b>Carbohidratos (g)</b>	20.1
<b>Proteínas (g)</b>	8.4
<b>Grasas (g)</b>	1.3
<b>Calcio (g)</b>	0.4
<b>Fósforo (mg)</b>	138.9
<b>Vitamina C (mg)</b>	125.7
<b>Hierro (mg)</b>	7.5
<b>Niacina (mg)</b>	1.3
<b>Riboflavina (mg)</b>	0.6
<b>Tiamina (mg)</b>	0.3
<b>Vitamina A (U.I.)</b>	1155
<b>Calorías (cal)</b>	18

**Fuente:** (infoAgro, 2011)

## 7.2 Cultivo de remolacha (*Beta vulgaris*)

### 7.2.1 Generalidades del cultivo

La remolacha (*Beta vulgaris*) procede del norte de África, pero después de largas averiguaciones han demostrado que dicho cultivo es de origen europeo. En la actualidad se cosecha tanto en zonas cálidas como en zonas serenas. Esta verdura contiene niveles altos de azúcares, minerales y otras sustancias importantes. (Caguasango, 2023)

## 7.2.2 Descripción Taxonómica

**Tabla 5.** Descripción taxonómica de la remolacha

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Caryophyllales
<b>Familia</b>	Amaranthaceae
<b>Genero</b>	Beta
<b>Especie</b>	Vulgaris
<b>Nombre científico</b>	Beta Vulgaris L.
<b>Nombre común</b>	Remolacha

**Fuente:** (Casaguango, 2023)

## 7.2.3 Descripción Botánica

### 7.2.3.1 Hojas

Poseen hojas de forma ovalada, cuyos peciolo son crespos, largos y de color verde, además posee un borde liso (Caguasango, 2023)

Las hojas de la remolacha son alternas, enteras, ovaladas u oblongas - ovaladas. Triangulares. En la base de color rojo intenso a verde claro; tiene un pecíolo comúnmente largo, ensanchado en la base, lamina lisa o arrugada, nervios prominentes (Murillo, 2021)

### 7.2.3.2 Flores

Están situadas en las cavidades de las hojas. es un grano comercial, botánicamente es un fruto, 1600 semillas pesan aproximadamente 30 gramos (Espinoza Castillo, 2013)

Estas flores son poco llamativas y hermafroditas. La fertilización es generalmente cruzada, porque sus órganos masculinos y femeninos maduran en épocas diferentes (Murillo, 2021)

### 7.2.3.3 Raíz

La raíz de la remolacha es fibrosa carnosa y dura, su color de maduración va de roja a morado y de forma muy variable. La raíz de dicho cultivo se caracteriza por ser muy ramificado cuya longitud alcanza de 1.5 a 2 m de profundidad y 0.60 m de ancho, por tal motivo es muy resistente a climas secos. El color que presenta la remolacha es debido al pigmento betanina el mismo que está constituido por nitrógeno. (Murillo, 2021)

#### 7.2.3.4 Exigencias del Cultivo

**Tabla 6.** *Exigencias del cultivo de remolacha*

<b>Clima</b>	Fase de germinación 10-30 °C Fase de desarrollo: 16-21 °C
<b>Suelo</b>	Texturas alcalinas, francos, ligeros y lo más homogéneos pH de 6 a 7.0
<b>Luminosidad</b>	Mas de 12 horas de luz
<b>Humedad relativa</b>	60 a 90%
<b>Precipitación</b>	1200 a 1500 mm/año
<b>Altitud</b>	1840 m.s.n.m

**Fuente:** (Leon, 2015)

#### 7.2.3.5 Requerimiento nutricional

En cuanto a la reproducción, la remolacha necesita mucho potasio y fosforo, hay que tener en cuenta el análisis del suelo y los requerimientos nutricionales. Para una cosecha de 30.000 Kg/ha de remolacha se observa una extracción de nutrimentos de 100 kg de N; 35 Kg de P2O5; 150 Kg de K2O y 50 Kg de MgO. (Murillo, 2021)

#### 7.2.3.6 Composición nutricional

**Tabla 7.** *Valor nutricional de la remolacha*

<b>Valor nutricional de la remolacha en 100 g de materia fresca</b>	
<b>Calorías</b>	42%
<b>Agua</b>	86 %
<b>Lípidos</b>	0,1%
<b>Potasio (K)</b>	300 mg
<b>Fosforo (P)</b>	42 mg
<b>Calcio (Ca)</b>	28 mg
<b>Sodio (Na)</b>	77 mg
<b>Azufre (S)</b>	68 mg
<b>Hierro (Fe)</b>	1 mg
<b>Vitamina A</b>	0.020 mg
<b>Vitamina B1</b>	0.03 mg
<b>Vitamina B2</b>	0.06 mg
<b>Vitamina C</b>	9 mg

**Fuente:** (Tituaña,2011)

### 7.3 Cultivo de apio (*Apium graveolens*)

#### 7.3.1 Generalidades del cultivo

La inicialización del apio es incierta posiblemente se pudo originar en 3 posibles sitios (Cáucaso, Himalaya y la cuenca del Mediterráneo), en la antigüedad fue utilizado como purificador de sangre y de riñones, no sería hasta el siglo XVI en Italia que se lo considera como una hortaliza de cultivo, lo cual ha perdurado hasta la actualidad usado para la alimentación humana como un condimento para sopas y guisos (Christian, 2022)

##### 7.3.1.1 Descripción taxonómica

**Tabla 8.** Descripción botánica del apio

<b>Reino</b>	Vegetal
<b>Clase</b>	Dicotiledónea
<b>Orden</b>	Asterales
<b>Familia</b>	Umbeliferae
<b>Genero</b>	Apium
<b>Especie</b>	Graveolens
<b>Nombre científico</b>	Apium graveolens L
<b>Nombre común</b>	Apio

Fuente: (Carrera,2008)

#### 7.3.2 Descripción Botánica

##### 7.3.2.1 Hojas

Las hojas son grandes que brotan en forma de corona, su pecíolo es una penca muy gruesa y carnosa que se prolonga en gran parte del limbo (Casaca,2005)

##### 7.3.2.2 Flores

Son tallos florales de color morado o blanco que maduran a los dos años. (Santos Aguirre, 2019)

##### 7.3.2.3 Semilla

La facultad germinativa de esta semilla esta desarrollada en un promedio de 5 años, por otra parte, en un gramo de semilla entran aproximadamente 2,500 unidades, desde que se siembra hasta que se cosecha tiene una duración de unas 16 semanas aproximadamente. (Casaca,2005)

### 7.3.2.4 Raíz

Tiene una raíz pivotante, potente y profunda, con raíces secundarias superficiales que alcanzan de 30 a 80 cm de altura. (Casaca,2005)

### 7.3.2.5 Exigencias del Cultivo

**Tabla 9.** *Exigencias del cultivo de Apio*

<b>Clima</b>	Fase de semilleros: 17 y 20°C Fase de campo: 16 y 20 °C
<b>Suelo</b>	Texturas franco arcillosas y franco arenosas pH de 6 a 8
<b>Luminosidad</b>	Mas de 12 horas de luz
<b>Humedad relativa</b>	30 a 70%
<b>Precipitación</b>	1200 a 1500 mm/año
<b>Altitud</b>	1800 a 2800 m.s.n.m

**Fuente:** (Morales,2022)

### 7.3.2.6 Requerimiento nutricional

El apio normalmente se constituye como una verdura de relleno en la estación fría, por lo que no debe abonarse si ya se aplicó en el cultivo anterior, aunque si en el siguiente cultivo lo hace falta, pueden aplicarse 3 kg m<sup>2</sup>. Si no se emplea estiércol, es necesario incrementar contenido con bases nitrogenadas y potásicas, principalmente cuando los suelos sean livianos.(InfoAgro, 2016b)

Antes de la cosecha, el nitrógeno debe estar aprovechable en cantidad suficiente en el suelo, el apio es una planta muy delicada a la falta de boro, azufre y magnesio.(InfoAgro, 2016b)

### 7.3.2.7 Composición nutricional

El apio a pesar de ser en su consumo saludable, refrescante por su almacenamiento de agua, minerales y vitaminas, no es fuente importante de energía, Por lo que se considera a esta verdura como un alimento regulador por su contenido nutricional. (Santos Aguirre, 2019)

**Tabla 10.** *Valor nutricional del Apio.*

<b>Valor nutricional del apio en 100 g de materia fresca</b>	
Calorías (cal)	17

Agua (%)	92
Proteínas (g)	2
Glúcidos (g)	1
Sodio (mg)	110
Potasio (mg)	300
Calcio (mg)	40
Vitamina C (mg)	12

**Fuente:** (InfoAgro,2011)

#### 7.4 Biofertilizantes

Los biofertilizantes son productos naturales que pueden ser aplicados en las hojas o directamente al suelo con el uso de este tipo fertilizantes orgánicos se busca suplantar en parte o de manera completa la fertilización sintética, lo que reduciría la contaminación generada por el uso de agroquímicos (Ojeda, 2017)

##### 7.4.1 Materiales utilizados en la preparación de biofertilizantes

Las plantas para tener un buen progreso durante su etapa fenológica, requiere variedad de contenidos nutricionales mismos que forman parte de fertilizantes orgánicos y sintéticos. Estos fertilizantes se les podría preparar a base de frutas donde proporcionarán un gran porcentaje de nutrientes los mismo eran proporcionados por las frutas.

Según Caiza; (2016) Las frutas que aportan nutrientes en gran cantidad son: papaya (aporta gran cantidad de P), banano (aporta K), naranja (aporta gran cantidad de N). Además de estas frutas existen diversas que también aportan gran cantidad de nutrientes como: fresas; mora; guayaba; babaco entre otras.

#### 7.5 PAPAYA

La papaya descendiente de la familia de las caricáceas de especie vegetal oriunda de Centroamérica, muy altamente apetecida por sus propiedades antioxidantes y por ser rica en vitaminas, minerales y fibra.(Ojeda, 2017)

**Tabla 11.** *Contenido nutricional de la papaya en 100 gramos*

Elemento	Valor nutricional
Fosforo	11 mg

Potasio	200 mg
Calcio	20 mg
Magnesio	11 mg
Zinc	0.16 mg
<b>Fuente:</b> (Ojeda, 2017)	

## 7.6 BANANO

Es el fruto más consumido a nivel mundial procedente de las regiones tropicales y húmedas de Asia. Proviene de la familia de las Musáceas. (Ojeda, 2017)

El banano es rico en carbohidratos, contiene potasio, magnesio y vitaminas esenciales un buen nivel nutricional.

**Tabla 12.** *Contenido nutricional del banano en 100 gramos*

<b>Elemento</b>	<b>Valor nutricional</b>
Fosforo	14mg
Potasio	385 mg
Calcio	7.30mg
Magnesio	36.40mg
Zinc	0.21mg

**Fuente:** ( (Ojeda, 2017))

## 7.7 MORA

La mora es una fruta nativa de América del Sur, es una frambuesa perteneciente de las Rosáceas. (Torres, 2017)

**Tabla 13.** *Contenido nutricional de mora en 100 gramos*

<b>Elemento</b>	<b>Valor nutricional</b>
Fosforo	30 mg

Potasio	190 mg
Calcio	44 mg
Magnesio	30mg
Zinc	0.19mg
Hierro	0.90 mg

**Fuente:** (Torres, 2017)

## 8 HIPOTESIS

### 8.1 Hipótesis Nula

**HO:** El té de frutas evaluado en diferentes frecuencias no estimulan el comportamiento agronómico de la asociación de cultivos hortícolas.

### 8.2 Hipótesis afirmativa

**HA:** El té de frutas evaluado en diferentes frecuencias estimulan el comportamiento agronómico de la asociación de cultivos hortícolas.

## 9 METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1 Tipo de investigación

#### 9.1.1 Experimental

Es una investigación de tipo experimental ya que se realiza la manipulación de variables experimentales, se aplicó tres frecuencias de té de frutas, en una cantidad de 1kg de fruta licuada por cada 6 litros de agua para cada tratamiento con una aplicación de 0.5 litros de té por planta se aplicó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA).

#### 9.1.2 Cuantitativa

Se designa investigación cuantitativa porque recoge datos numéricos de las distintas variables en estudio, cuyo análisis estadístico se realizará en el programa InfoStat y cualitativa ya que describe las diferentes etapas y sucesos en su medio natural.

## **9.2 Características básicas de investigación**

### **9.2.1 De campo**

La investigación se direcciona en una búsqueda de campo, debido a que interviene la recolección de datos de las diferentes variables a valorar directamente en el lugar donde se estableció el experimento.

### **9.2.2 Bibliográfica documental**

El material bibliográfico y documental tuvo estrecha relación con el contexto del marco teórico y la discusión de los resultados obtenidos en la investigación.

## **9.3 Técnica e instrumentos para la recolección de datos**

### **9.3.1 Observación de campo**

Esta técnica permitió mantener un contacto directo con el objeto en estudio para la recopilación de datos de cada tratamiento. Se prestó atención a los diversos cambios que se iban originando en tres observaciones en el crecimiento del cultivo a los 15, 30 y 45 días a partir de la primera aplicación.

### **9.3.2 Registro de datos**

Los datos se registraron en un libro de campo junto con las actividades y observaciones relacionadas a cambios en los tratamientos.

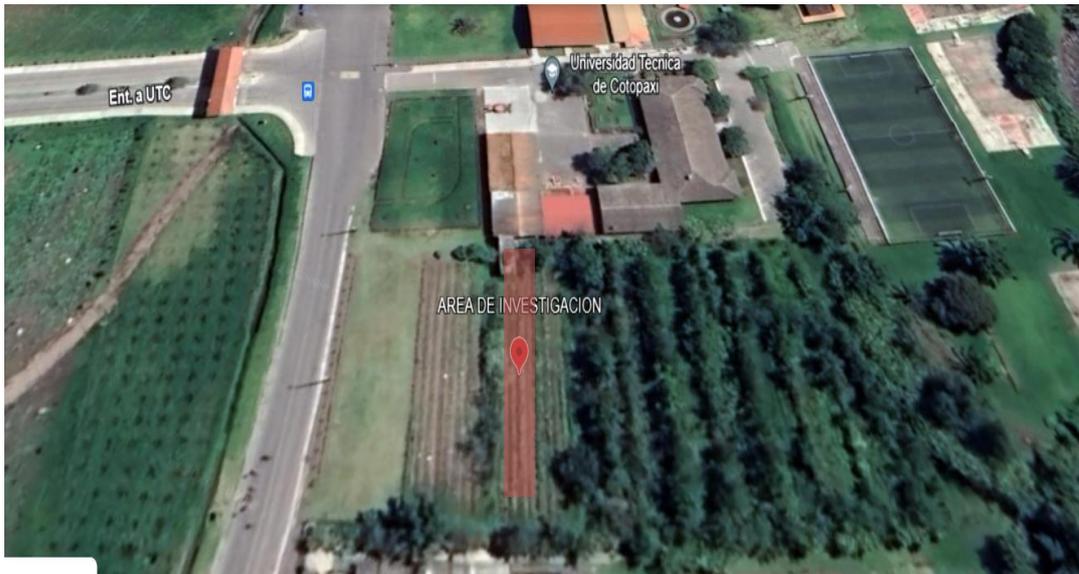
### **9.3.3 Análisis estadístico**

Para las fuentes de variación que indicaron significancia estadística se realizó un test Tukey al 5 %, mientras que para las que no presentaron diferencia se hizo tablas de promedios. Para este procesamiento de datos se utilizó el software estadístico InfoStat.

## **Ubicación del área de estudio**

La investigación se desarrolló en el campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi a una altitud de 2.706 msnm, el tipo de suelo es franco arenoso con Ph 7.

**Gráfico 1.** *Ubicación del área de estudio*



**Fuente:** (Google Earth 2024)

**Tabla 14.** *Características climatológicas del lugar de la investigación.*

<b>Características climatológicas</b>	
<b>Temperatura promedio</b>	12 a 22 °C
<b>Pluviosidad (mm anuales)</b>	220 mm
<b>Heliofanía (horas luz/ día)</b>	12 horas
<b>Viento</b>	Suroeste – Noroeste
<b>Velocidad del viento</b>	3 y 7 m/s
<b>Humedad relativa</b>	85- 90%

**Elaborado por:** (Mena,2024)

## 9.4 Manejo del ensayo

### 9.4.1 Preparación del terreno y nivelación

Se realizó de forma manual con la ayuda de herramientas como: azadón, rastrillo y palas esto para obtener un suelo uniforme. Se realizó el levantamiento de platabandas y su posterior nivelación para homogenizar la aplicación del té de frutas.

**Fotografía 1.** *Preparación del terreno*



### 9.4.2 Delimitación y distribución del área

La delimitación de las parcelas fue realizada con ayuda de una cinta métrica, flexómetro la misma nos sirvió para medir el área establecida para la realización del proyecto, utilizando estacas de 0.50 cm y con piolas nailon, se trazó las áreas de cada tratamiento, evaluado un total de 9 tratamientos más la edición de un testigo y tres repeticiones, posteriormente se distribuyeron los tratamientos de acuerdo al diseño experimental, con su respectiva rotulación.

**Tabla 15.** *Delimitación del área*

Descripción	Cantidad
Área de parcela	1.5 m <sup>2</sup>
Número de repeticiones	3
Número de tratamientos	10
Número de unidades experimentales	30
Distancia entre parcelas	0.50 cm
Ancho de la parcela	1

<b>Largo de la parcela</b>	1.5 m
<b>Número de plantas por parcelas</b>	15
<b>Distancia entre plantas</b>	0.30 cm
<b>Número de plantas por parcela neta</b>	9
<b>Área total de parcela</b>	1.5 m <sup>2</sup>
<b>Área total de trabajo</b>	95m <sup>2</sup>

**Elaborado por:** (Mena,2024)

### 9.4.3 Adquisición del material para la investigación

La adquisición de las plántulas de lechuga, remolacha y apio se la obtuvo en la parroquia San Buenaventura del cantón Latacunga. Para la realización del té de frutas se adquirió los frutales (papaya, plátano y mota) en el mercado mayorista de Latacunga.

**Fotografía 2.** *Adquisición del material para la investigación*



### 9.4.4 Plantación

Para la plantación un día antes de la siembra se regó agua y al día siguiente se procedió a sembrar, la distancia entre plantas fue de 0.30 cm entre planta y de 0.30 cm entre hilera

**Fotografía 3. Plantación**



#### **9.4.5 Procedimiento de elaboración del Té de frutas**

Para la elaboración del té de fruta se procede a picar 1 kg de fruta sin cascara luego de ello se licua para seguidamente colocar la fruta ya licuada en un recipiente con 6 litros de agua por tratamiento una vez obtenido nuestro te de fruta se procede con la aplicación de 0.50 L únicamente al suelo.

**Fotografía 4. Elaboración del té de frutas**



#### **9.4.6 Aplicación de té de frutas**

La aplicación del té de frutas se realizó en cada tratamiento de acorde a la fruta correspondiente esta aplicación se incluyó únicamente al suelo.

**Fotografía 5.** *Aplicación del Té de frutas*



#### 9.4.7 Riego

Se realizo de manera manual con una frecuencia de 2 días a la semana.

**Fotografía 6.** *Riego*



#### 9.4.8 Deshierbe

Se realizó el deshierbe y apoque según la presencia de malezas después de los 30 días posteriores a la siembra y un aporque a los 45 días.

**Fotografía 7. Deshierbe y aporque**



#### 9.4.9 Cosecha

La cosecha de la lechuga se realizó a los 45 días después de haber realizado la siembra.

**Fotografía 8. Cosecha de la lechuga**



#### 9.5 Diseño experimental

Se aplicó un arreglo factorial de 3\*3 implementando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres repeticiones, donde el factor (P) corresponde a las frutas aplicadas por cada tratamiento y el factor (F) representó a las frecuencias en las cuales muestran los tiempos de aplicación de té de fruta, dando como resultados  $3*10=30$  unidades experimentales.

Los datos obtenidos en cuanto al crecimiento fueron sometidos a un análisis estadístico por medio del programa InfoStat y se aplicó la prueba de Tukey al 5 % para realizar una comparación de rangos de medias

## 9.6 ADEVA

**Tabla 16.** *Esquema ADEVA*

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	
<b>TOTAL</b>	$(t*r) - 1$	<b>26</b>
<b>REPETICIONES</b>	$(r-1)$	<b>2</b>
<b>FACTOR F</b>	$(a-1)$	<b>2</b>
<b>FACTOR P</b>	$(b-1)$	<b>2</b>
<b>FACTOR F X P</b>	$(a-1) * (b-1)$	<b>4</b>
<b>ERROR</b>	$(T-1) * (R-1)$	<b>16</b>

## 9.7 Factores en estudio

**Factor F:** Frecuencia de Aplicación

**F1** 15 días

**F2** 30 días

**F3** 45 días

**Factor P:** Té Frutas

**P1** Té de Papaya

**P2** Té de Plátano

**P3** Té de Mora



F2P2 (30 días, plátano)								
F3P3 (45 días, mora)								
Aplicación de té de frutas cada 15 días								1
Aplicación de té de frutas cada 30 días								1
Aplicación de té de frutas cada 45 días								1

Elaborado por: (Mena, 2024)

## 9.9 Datos registrados durante la investigación

### 9.9.1 Fase de campo

El registro de datos se realizó a partir de la primera fecha de aplicación del Té de frutas y en frecuencias de 15, 30 y 45 días hasta finalizar el proyecto.

**Fotografía 9.** *Registro de Datos*



#### 9.9.1.1 Altura de planta (cm)

Para la variable altura se registró datos de 3 plantas por especie (lechuga, apio) con un total de 6 plantas con tratamiento de 15, 30, y 45 días después de la siembra, para ello se utilizó un flexómetro/ regla y se expresó en centímetros.

#### **9.9.1.2 Número de hojas (#)**

Para la variable del número de hojas se registró datos de 3 plantas por especie (lechuga, remolacha) con un total de 6 plantas que fueron las que conforman cada tratamiento de 15, 30 y 45 días después de la siembra, para ello se utilizó un flexómetro.

#### **9.9.1.3 Número de tallos (#)**

Para la variable del número de tallos solo se registró del apio en 3 plantas fueron las que conforman cada tratamiento a los 15, 30 y 45 días después de la siembra.

#### **9.9.1.4 Ancho de hoja (cm)**

Para la variable del ancho de hojas se registró datos de 3 plantas por especie (lechuga, remolacha) con un total de 6 plantas que fueron las que conforman cada tratamiento a los 15, 30 y 45 días se utilizó un flexómetro y estos datos s ellos expreso en centímetros

#### **9.9.1.5 Lardo de hoja (cm)**

Para la variable del largo de hoja se registraron datos de 3 plantas por especie (lechuga, remolacha) con un total de 6 plantas que fueron las que conforman cada tratamiento a los 15, 30 y 45 días para ello se utilizó un flexómetro y se expresó en cm.

#### **9.9.1.6 Peso en la cosecha (kg)**

Para la variable peso follaje se registraron de 3 plantas por especie con un total de 9 plantas que fueron las que conforman cada tratamiento, la cosecha se realizó a los 45 en el caso de la lechuga y a los 90 días la remolacha y el apio después de su siembra para esto se utilizó una balanza y se expresó en gramos.

### **9.10 Análisis de suelo**

Antes del estudio de los tratamientos de té de frutas de papaya, banano y mora se realizó un análisis de suelo con un muestreo en forma zigzag, con una profundidad de 20 cm x 20 cm, se envió al laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

#### **9.10.1 Inicial**

Después de la última aplicación de los tratamientos de té de frutas de papaya, banano y mora se realizó un análisis de suelo con un muestreo en forma zigzag, con una profundidad de 20 cm

x 20 cm, se envió al laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

**Tabla 18.** *Análisis de suelo inicial*

**Fuente:** (INIAP,2023)

### 9.10.2 Final

Después de la última aplicación de los tratamientos de té de frutas de papaya, banano y mora se realizó un análisis de suelo con un muestreo en forma zigzag, con una profundidad de 20 cm x 20 cm, se envió al laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

**Tabla 19.** *Análisis de suelo final*

Análisis Final	pH	C.E	N	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	MO	Textura
Unidad	8,61	0,78	ppm	ppm	Ppm	Meq/100 g	Meq/100 g	Meq/100 g	pp m	pp m	pp m	%	Franco
			74,73	318,55	12,06	2,42	29,34	8,30	15,2	14,2	28	1,96	

**Fuente:** (INIAP,2024)

## 10 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1 Lechuga

Análisis Inicial	pH	C.E	N	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	MO	Textura
Unidad	8.54	0.98	ppm	ppm	Ppm	Meq/100g	Meq/100g	Meq/100g	ppm	ppm	ppm	%	Franco
			29.73	263.02	46.97	3.46	34.25	9.78	13.4	11.1	21	2.87	

### 10.1.1 Numero de hojas (#)

**Tabla 20.** ADEVA para la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.

<b>F.V.</b>	<b>Gl</b>	<b>CM</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	2	2,93	0,56
T (Té)	2	327,7	0,0001 **
F(Frecuencias)	2	53,48	0,001 **
T (Té)*F(Frecuencias)	4	17,81	0,03 **
Error	16	4,88	
Total	26		
CV	17,4		

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

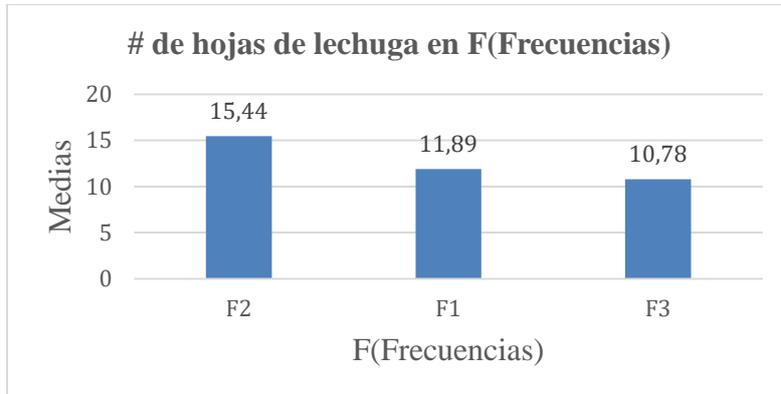
En la tabla #. Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% se observa el análisis de varianza realizado en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, mientras que el factor P (Té frutas) presenta significancia estadística, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) no existe significancia. El coeficiente de variación fue de 17,4 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

**Tabla 21.** Prueba Tukey al 5% para el Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga.

<b># de hojas de lechuga en F(Frecuencias)</b>		
<b>F(Frecuencias)</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
F2	15,44	A
F1	11,89	B
F3	10,78	B

**Elaborado por:** (Mena,2024)

**Gráfico 2.** Medias para Factor F(Frecuencias) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.



**Elaborado por:** (Mena,2024)

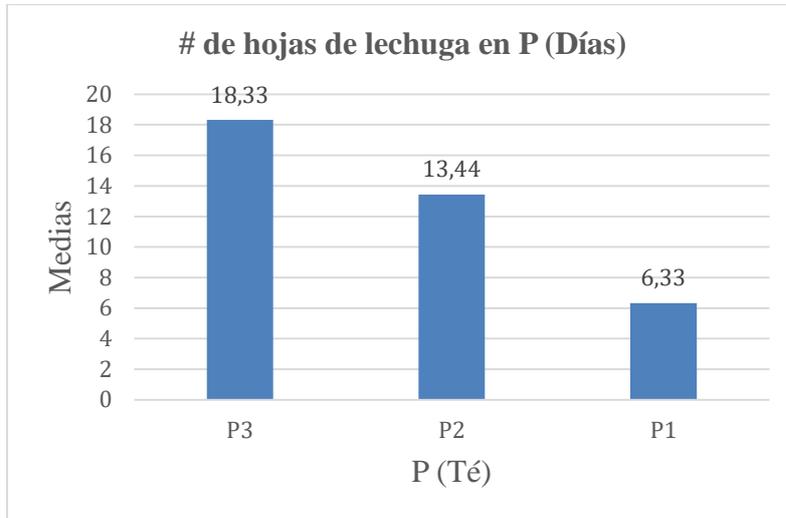
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para días, esto corresponde al número de hojas en el cultivo de lechuga donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas donde F2 ( Frecuencia de 30 días) alcanzo un promedio de 15,44 y se encuentra en el rango A, mientras que F1 ( Frecuencias de 15 días) presento un promedio de 11,89 el cual se encuentra en el rango B, y F3 (Frecuencia de 45 días) presento un promedio de 10,78 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 22.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.

# de hojas de lechuga en T (Té)		
T (Días)	Medias	Rango
T3	18,33	A
T2	13,44	B
T1	6,33	C

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 3.** Medias para factor P (Té Frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.



**Elaborado por:** (Mena, 2014)

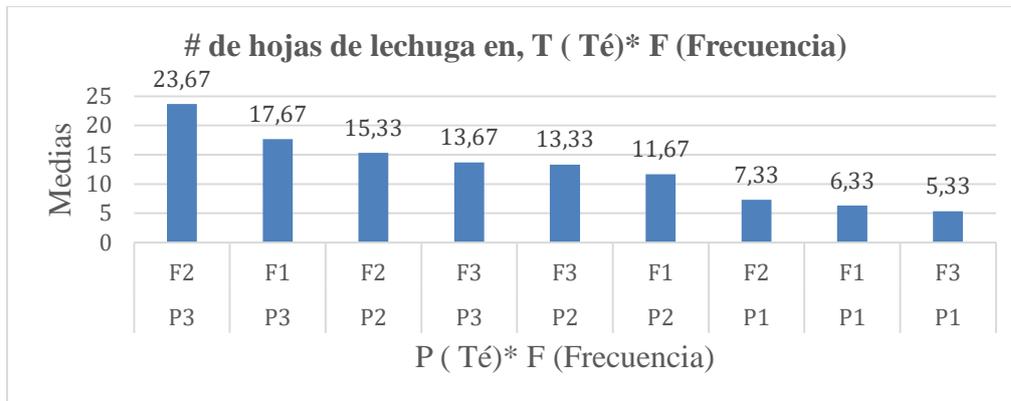
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a, b y c para P, esto corresponde al número de hojas en el cultivo de lechuga donde se observa promedios alcanzados por cada una de los té de frutas aplicados donde P3 (Te de fruta de Plátano) alcanzo un promedio de 18.33 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P2 (Té de fruta de Mora) presento un promedio de 13,44 el cual se encuentra en el rango B, y P1 (Té de fruta de Papaya) presento un promedio de 6,33 y se encuentra en el rango C.

**Tabla 23.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga.

# de hojas de lechuga en, T (Té)* F (Frecuencia)				
P (Días)	F(Frecuencias)	Medias	Rango	
P3	F2	23,67	A	
P3	F1	17,67	A	B
P2	F2	15,33	B	
P3	F3	13,67	B	C
P2	F3	13,33	B C	
P2	F1	11,67	B	C D
P1	F2	7,33	C D	
P1	F1	6,33	D	
P1	F3	5,33	D	

**Elaborado por:** (Mena,2024)

**Gráfico 4.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

En la tabla 20. Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b, c y d. En los resultados obtenidos podemos determinar que el te de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de lechuga en la variable número de hojas en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento T6 (30 días, te de mora) con un promedio de 23,67 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil.

Estos resultados lo afirmamos con los de (Mena, 2018)la misma menciona que EL TE DE mora ayuda a la renovación del follaje, favorece la aireación, mejora la calidad de la planta y disminuye el ataque de plagas y enfermedades.

### 10.1.2 Ancho de hoja (cm)

**Tabla 24.** ADEVA para la variable Ancho de hoja en el cultivo de lechuga.

F.V.	gl	CM	p-valor
Repeticiones	2	1,81	0,18
P (Té)	2	113,04	0,0001 **
F(Frecuencias)	2	4,93	0,02 **
T (Té)*F(Frecuencias)	4	8,59	0,0005 **
Error	16	0,94	
Total	26		
CV	13,78		

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

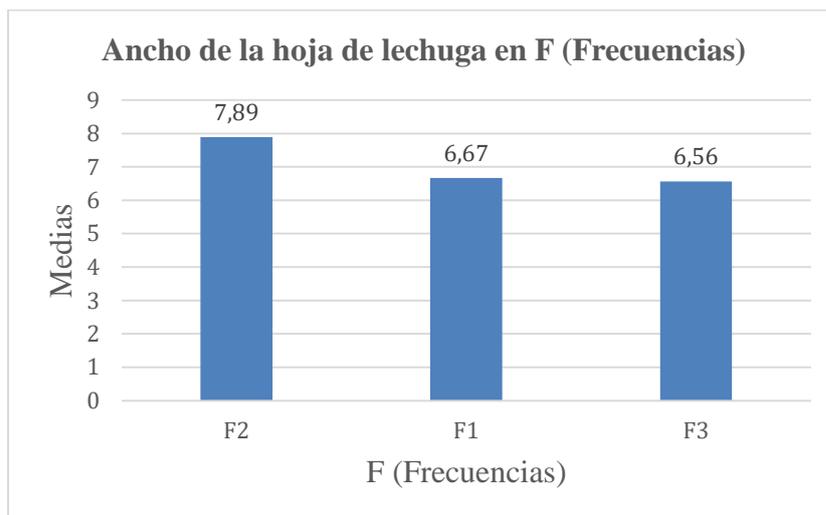
Se observa el análisis de varianza realizado en la variable Ancho de hojas en el cultivo de lechuga, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, mientras que el factor P (Té frutas) no existe significancia, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) no existe significancia. El coeficiente de variación fue de 13,78 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

**Tabla 25.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Ancho de hoja.

<b>Ancho de la hoja de lechuga en F (Frecuencias)</b>		
<b>F(Frecuencias)</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
F2	7,89	A
F1	6,67	B
F3	6,56	B

**Elaborado por:** (Mena,2024)

**Gráfico 5.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Ancho de hoja



**Elaborado por:** (Mena,2024)

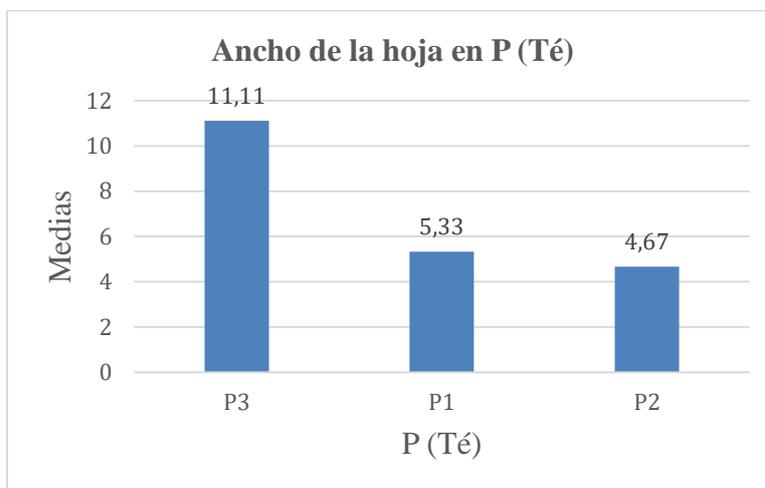
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b, esto corresponde al Ancho de hojas en el cultivo de lechuga donde se observa promedios alcanzados por cada una de los té de frutas aplicados donde F2 (Frecuencias de 30 días) alcanzo un promedio de 7,89 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F1 (Frecuencias de 15 día) presento un promedio de 6,67 el cual se encuentra en el rango B, y F3 ( Frecuencias de 45 días) presento un promedio de 6,56 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 26.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Ancho de hoja en el cultivo de lechuga.

Ancho de la hoja en P (Té)		
T (Té)	Medias	Rango
P3	11,11	A
P1	5,33	B
P2	4,67	B

**Elaborado por:** (Mena,2024)

**Gráfico 6.** Medias para Factor P (Té de frutas) en la variable Ancho de hoja



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

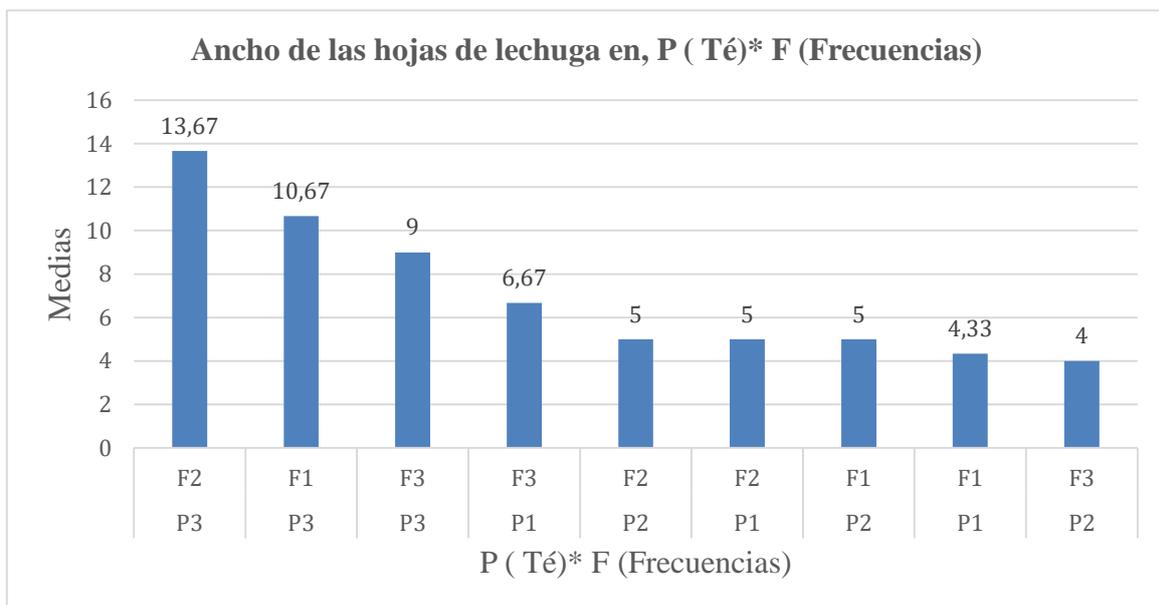
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para P, esto corresponde al Ancho de hojas en el cultivo de lechuga donde se observa promedios alcanzados por cada una del té de frutas aplicados donde P3 (Té de Mora) alcanzo un promedio de 11,11 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P1 (Té de papaya) presento un promedio de 5,33 el cual se encuentra en el rango B, P2 (Té de banano) presento un promedio de 4,67 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 27.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga

Ancho de las hojas de lechuga en, P (Té)* F (Frecuencias)				
T (Té)	F(Frecuencias)	Medias	Rango	
P3	F2	13,67	A	
P3	F1	10,67	B	
P3	F3	9	B	C
P1	F3	6,67	C D	
P2	F2	5	D	
P1	F2	5	D	
P2	F1	5	D	
P1	F1	4,33	D	
P2	F3	4	D	

Elaborado por: (Mena, 2024)

**Gráfico 7.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable Número de hojas en el cultivo de lechuga.



Elaborado por: (Mena, 2024)

En la tabla 24. Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b, c y d. En los resultados obtenidos podemos determinar que el te de fruta de plátano incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de lechuga en la variable ancho de hojas en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento T2 (45 días, te de mora) con un promedio de 13,67 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran

cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil. Información que es ratificada por (Chango Muzo, 2021), quien indica la importancia del uso de biofertilizantes orgánicos en diferentes cultivos, con el propósito de conservar el uso eficiente de los resultados naturales, se debe recalcar que la materia orgánica en su composición más sencilla está formada por gran cantidad de vitamina C, siendo estos de gran beneficio para el suelo.

### 10.1.3 Largo de hoja (cm)

**Tabla 28.** ADEVA para la variable Largo de hoja en el cultivo de lechuga.

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	2	0,44	0,56
P(Té)	2	139,11	0,0001**
F(Frecuencias)	2	8,11	0,001 **
T (Té)*F(Frecuencias)	4	3,72	0,01 **
Error	16	0,74	
Total	26		
CV	10,3		

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

En la tabla 25. Se observa el análisis de varianza realizado en la variable largo de hojas en el cultivo de lechuga, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, mientras que el factor P (Té frutas) tiene una significancia estadística, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) no existe significancia. El coeficiente de variación fue de 10,3 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

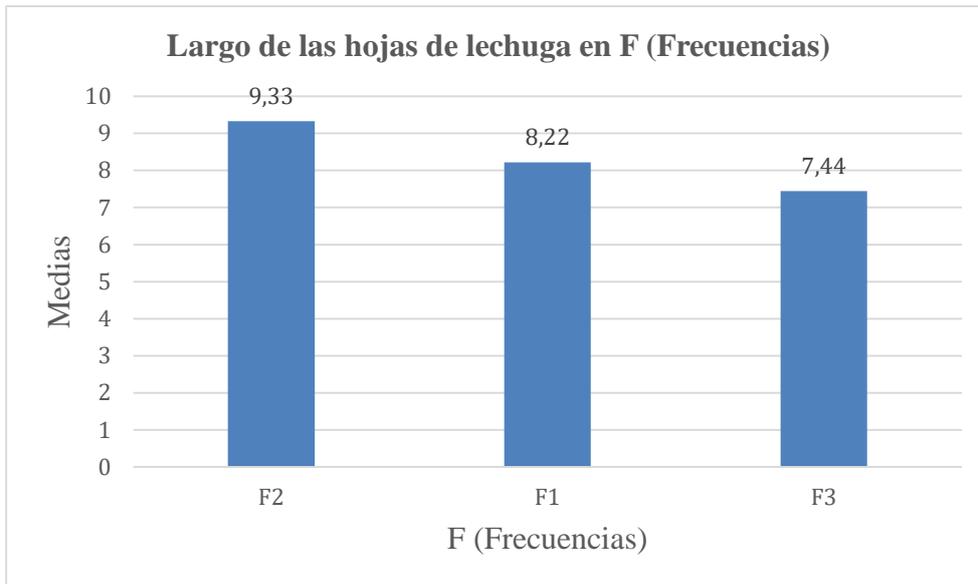
**Tabla 29.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Largo de hoja.

#### Largo de las hojas de lechuga en F (Frecuencias)

<b>F(Frecuencias)</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
F2	9,33	A
F1	8,22	B
F3	7,44	B

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 8.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Largo de hoja



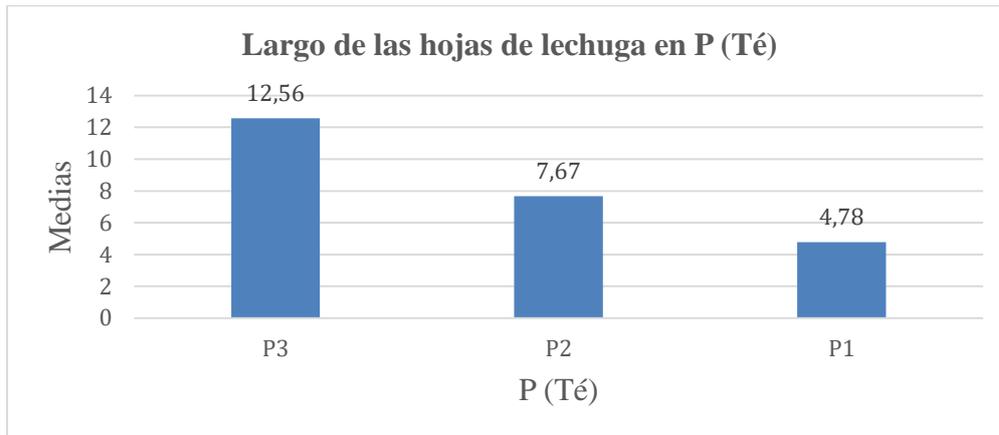
**Elaborado por:** (Mena, 2024)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para F, esto corresponde al Largo de hojas en el cultivo de lechuga donde se observa promedios alcanzados por cada uno de los té de frutas aplicados donde F2 (Frecuencias de 30 días) alcanzo un promedio de 9,33 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F1 (Frecuencias de 15 día) presento un promedio de 8,22 el cual se encuentra en el rango B, y F3 ( Frecuencias de 45 días) presento un promedio de 7,44 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 30.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Ancho de hoja en el cultivo de lechuga

T (Días)	Medias	Rango
P3	12,56	A
P2	7,67	B
P1	4,78	C

**Elaborado por:** (Mena,2024)

**Gráfico 9.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Largo de hoja

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a, b y c para P, esto corresponde al Largo de hojas en el cultivo de lechuga donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde P3 (Té de mora) alcanzo un promedio de 12,56 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P2 (Té de plátano) presento un promedio de 7,67 el cual se encuentra en el rango B, y P1 (Té de papaya) presento un promedio de 4,78 y se encuentra en el rango C.

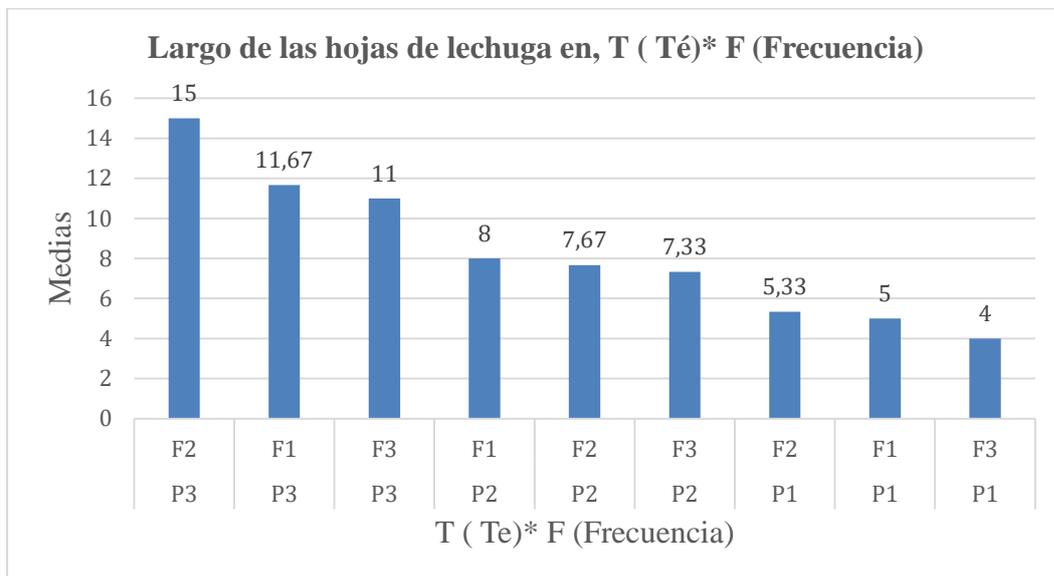
**Largo de las hojas de lechuga en, P (Té)\* F (Frecuencia)**

P (Té)	F(Frecuencias)	Medias	Rango
P3	F2	15	A
P3	F1	11,67	B
P3	F3	11	B
P2	F1	8	C
P2	F2	7,67	C D
P2	F3	7,33	C D E
P1	F2	5,33	D E F
P1	F1	5	E F
P1	F3	4	F

**Tabla 31.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable número de hojas en el cultivo de lechuga

**Realizado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 8:** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable Largo de hojas en el cultivo de lechuga.



Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b, c, d, e y f. En los resultados obtenidos podemos determinar que el te de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de lechuga en la variable largo de hojas en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento T2 (45 días, te de mora) con un promedio de 15 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil. Información que es ratificada por (Chango Muzo, 2021), quien indica la importancia del uso de biofertilizantes orgánicos en diferentes cultivos, con el propósito de conservar el uso eficiente de los resultados naturales, se debe recalcar que la materia orgánica en su composición más sencilla está formada por gran cantidad de vitamina C, siendo estos de gran beneficio para el suelo.

### 10.1.4 Peso

**Tabla 32.** ADEVA para la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga

F.V.	Gl	CM	p-valor
Repeticiones	2	1469,59	0,63
P (Té)	2	49760,15	0,0002 **
F(Frecuencias)	2	62177,37	0,0001 **
T (Té)*F(Frecuencias)	4	36264,26	0,0001 **
Error	16	3118,43	
Total	26		
CV	18,56		

**Elaborado por:** (Mena,2024)

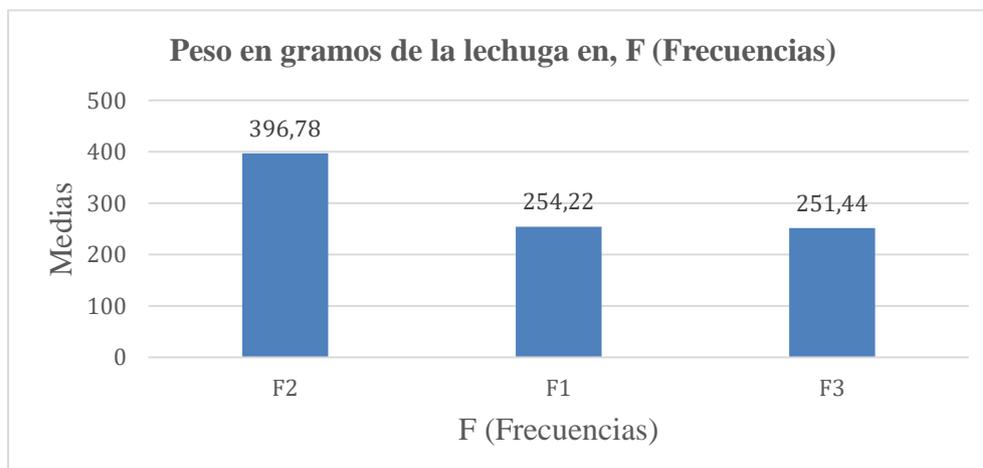
En la tabla #: Se observa el análisis de varianza realizado en la variable peso en el cultivo de lechuga, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, el factor P (Te frutas) presenta alta significancia, de la misma manera en el factor F (Frecuencias) \* P (Te frutas) presenta alta significancia. El coeficiente de variación fue de 18,56 con este resultado podemos deducir que la muestra es relativamente homogénea, por lo que la medida es representativa.

**Tabla 33.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable peso en el cultivo de lechuga.

Peso de lechuga en, F (Frecuencias)		
F(Frecuencias)	Medias	Rango
F2	396,78	A
F1	254,22	B
F3	251,44	B

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 10.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga.



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

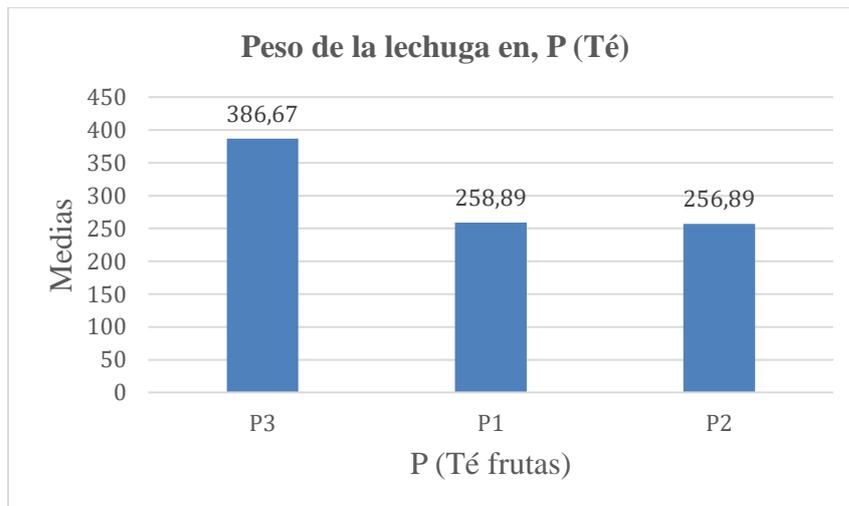
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se muestran los promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas en cuanto a la variable peso en el cultivo de lechuga donde F2 (30 días) presento 396,78 en cuanto al promedio mismo se encuentra en el rango A, en cuanto a F1 (15 días) presento un promedio de 254,22 el cual se encuentra en el rango B, en comparación a F3 (45 días) que presente un promedio de 252,44 que también se encuentra en el rango B.

**Tabla 34.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Te frutas) en la variable Peso en el cultivo de lechuga.

Peso de la lechuga en, P (Té)		
P (Días)	Medias	Rango
P3	386,67	A
P1	258,89	B
P2	256,89	B

**Elaborado por:** (Mena,2024)

**Gráfico 11.** Medias para factor P (Te frutas) en la variable) Peso en cosecha en el cultivo de lechuga.



**Elaborado por:** (Mena,2024)

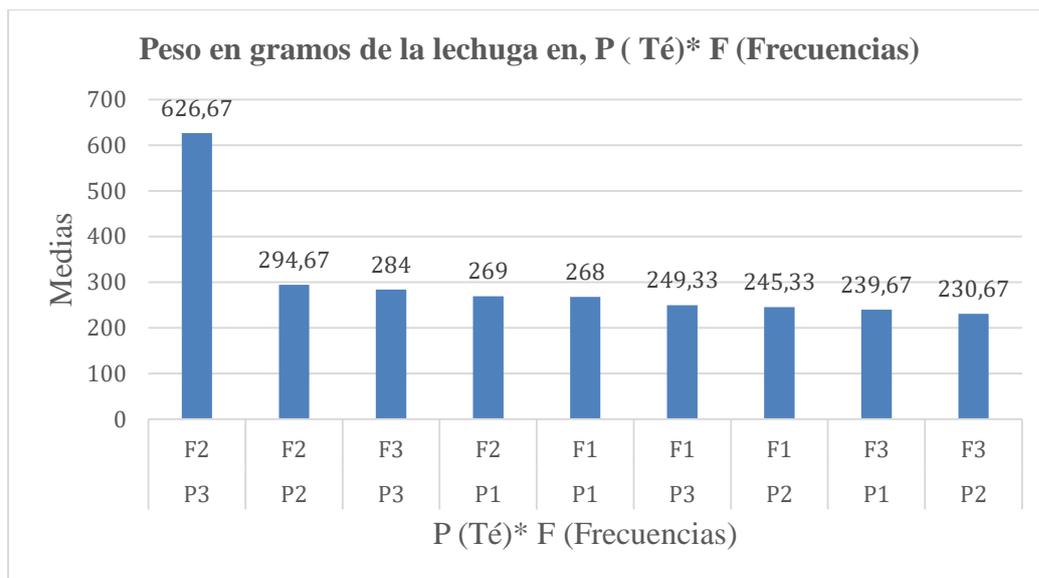
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se muestran los promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas en cuanto a la variable peso en el cultivo de lechuga donde P3 (Té de mora) presento 386,67 en cuanto al promedio mismo se encuentra en el rango A, en cuanto a P1 (Té de papaya) presento un promedio de 258,89 el cual se encuentra en el rango B, en comparación a P2 (Té de plátano) que presente un promedio de 256,89 que también se encuentra en el rango B.

**Tabla 35.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga

Peso en gramos de la lechuga en, P (Té)* F (Frecuencias)			
P (Té frutas)	F(Frecuencias)	Medias	Rango
P3	F2	626,67	A
P2	F2	294,67	B
P3	F3	284	B
P1	F2	269	B
P1	F1	268	B
P3	F1	249,33	B
P2	F1	245,33	B
P1	F3	239,67	B
P2	F3	230,67	B

Elaborado por: (Mena,2024)

**Gráfico 12.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable peso en cosecha en el cultivo de lechuga



Elaborado por: (Mena, 2024)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% para la interacción F (Frecuencias) \* P (Té frutas) mostro los siguientes rangos a y b. En los resultados obtenidos podemos determinar que el Te de frutas de Mora incidió de manera significativa para este indicador debido a la frecuencia de aplicación y a los nutrientes que apporto el te de mora, que permitieron un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de lechuga en la variable peso en el cual se puede apreciar promedios alcanzados en el T3 (30 días, te de mora) con un promedio de 626,67 g este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, a comparación del T4 que presenta un

promedio bajo de 230,67 g. Resultados que corrobora Ravelo (2019), quien afirma que la fertilización orgánica ayuda como aportador de nutrientes a las plantas, la misma proporciona una alimentación suficiente y equilibrada dando como resultado el aumento de peso en la planta que a su vez incrementa los rendimientos e producción.

## 10.2 Apio

### 10.2.1 Altura Planta (cm)

**Tabla 36.** ADEVA para la variable Altura de planta en el cultivo de Apio

F.V.	Gl	CM	p-valor
Repeticiones	2	13,39	0,023
P (Té)	2	328,52	0,0001**
F(Frecuencias)	2	18,76	0,01**
P (Té)*F(Frecuencias)	4	39	0,0001**
Error	16	2,79	
Total	26		
CV	13,24		

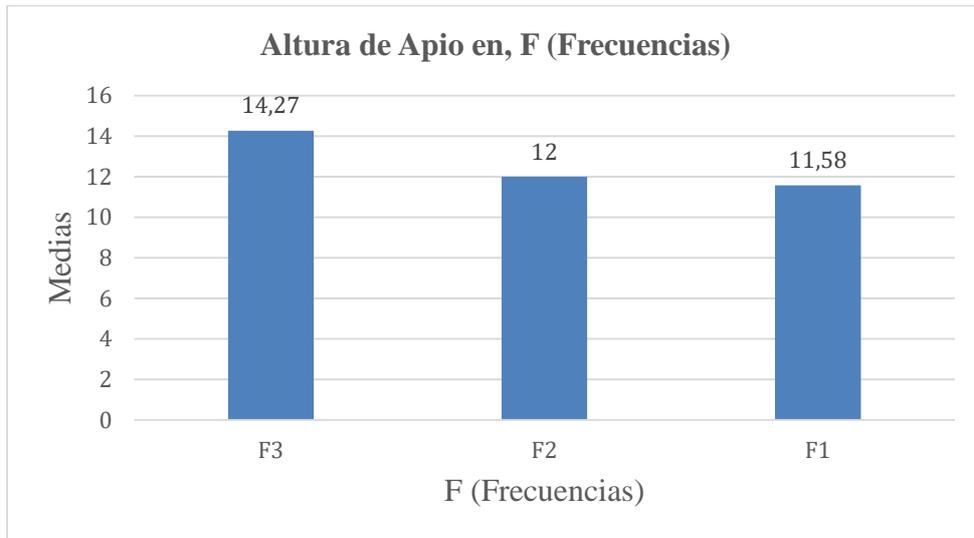
**Elaborado por:** (Mena, 2024)

En la tabla 29. Se observa el análisis de varianza realizado en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, como también en el factor P (Té frutas) presenta alta significancia, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) también presenta alta significancia. El coeficiente de variación fue de 13,24 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

**Tabla 37.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura planta.

<b>Altura de Apio en, F (Frecuencias)</b>		
<b>F(Frecuencias)</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
F3	14,27	A
F2	12	B
F1	11,58	B

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 13.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura de la planta

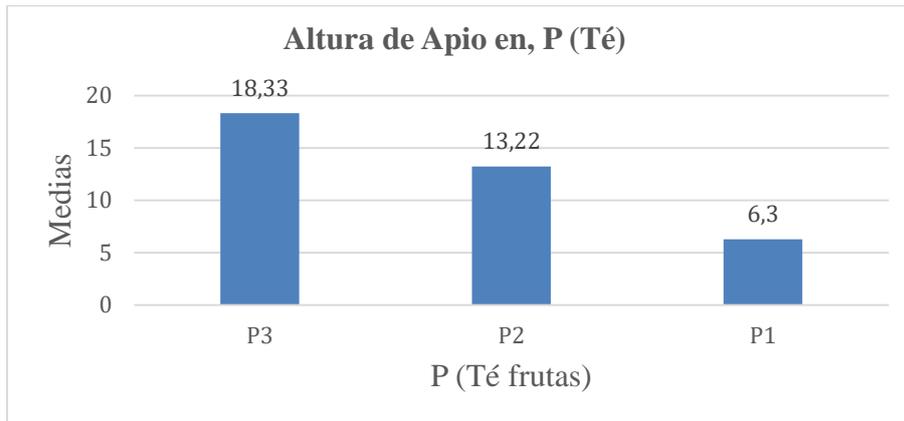
**Elaborado por:** (Mena, 2024)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para F, esto corresponde a la Altura de la planta del cultivo de apio donde se observa promedios alcanzados por cada uno de los té de frutas aplicados donde F3 (Frecuencias de 45 días) alcanzo un promedio de 14,27 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F2 (Frecuencias de 30 días) presento un promedio de 12 el cual se encuentra en el rango B, y F1 ( Frecuencias de 15 días) presento un promedio de 11,58 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 38.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té Frutas) en la variable Altura de planta

Altura de Apio en, P (Té)		
T (Días)	Medias	Rango
P3	18,33	A
P2	13,22	B
P1	6,3	C

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 14.** *Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Largo de hoja*

**Elaborado por:** (Mena,2024)

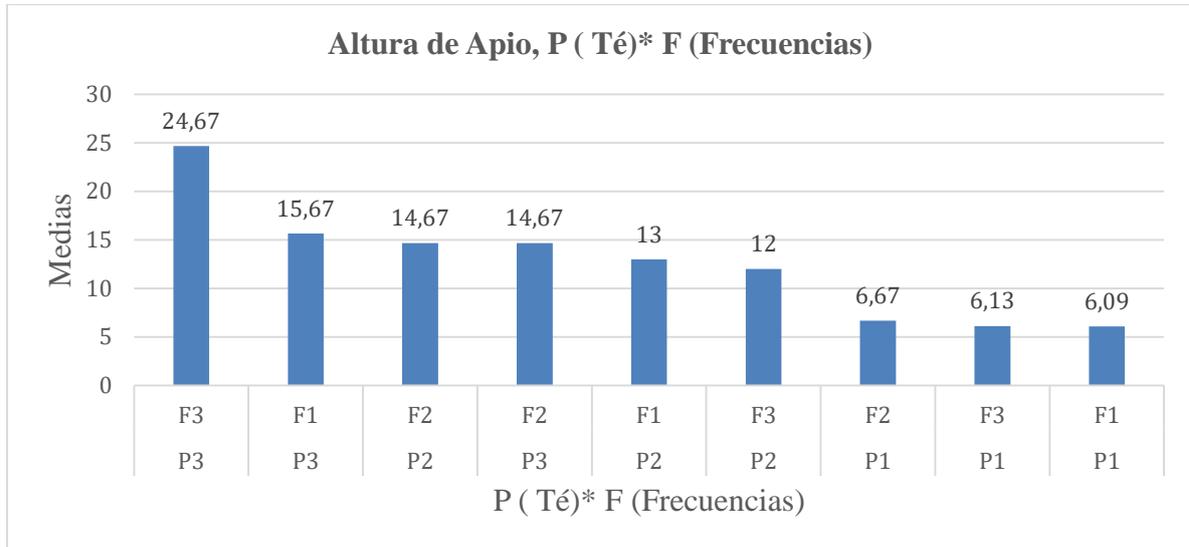
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a, b y c para el factor P, esto corresponde a la altura de la planta del cultivo de Apio donde se observa promedios alcanzados por cada uno de los té de frutas aplicados donde P3 (Té de mora) alcanzo un promedio de 18,33 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P2 (Té de banano) presento un promedio de 13,22 el cual se encuentra en el rango B , y P1 ( Té de papaya) presento un promedio de 6,3 y se encuentra en el rango C.

**Tabla 39.** *Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable altura de la planta para el cultivo de Apio.*

Altura de Apio, T (Té)* F (Frecuencias)				
T (Días)	F(Frecuencias)	Medias	Rango	
P3	F3	24,67	A	
P3	F1	15,67	B	
P2	F2	14,67	B	
P3	F2	14,67	B	
P2	F1	13	B	
P2	F3	12	B	
P1	F2	6,67	C	
P1	F3	6,13	C	
P1	F1	6,09	C	

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 15.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable altura planta en el cultivo de lechuga.



**Elaborado por:** (Mena,2024)

En la tabla Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b y c. En los resultados obtenidos podemos determinar que el te de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de Apio en la variable altura de la planta en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento T9 (45 días, te de mora) con un promedio de 24,67 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil. Además, Jiménez (2013), menciona que los biofertilizantes poseen un efecto positivo sobre la estructura del suelo, mejorando su permeabilidad y la capacidad de almacenar agua, lo que permite una contribución de elementos nutritivos, que benefician a la proliferación de microorganismos.

### 10.3 Número de tallos (#)

**Tabla 40.** ADEVA para la variable número de tallos en el cultivo de Apio

F.V.	gl	CM	p-valor
Repeticiones	2	3	0,0233
P (Té)	2	7	0,001 **
F(Frecuencias)	2	7	0,001 **
P (Té)*F(Frecuencias)	4	7,17	0,0001**
Error	16	0,62	
Total	26		
CV	14,23		

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

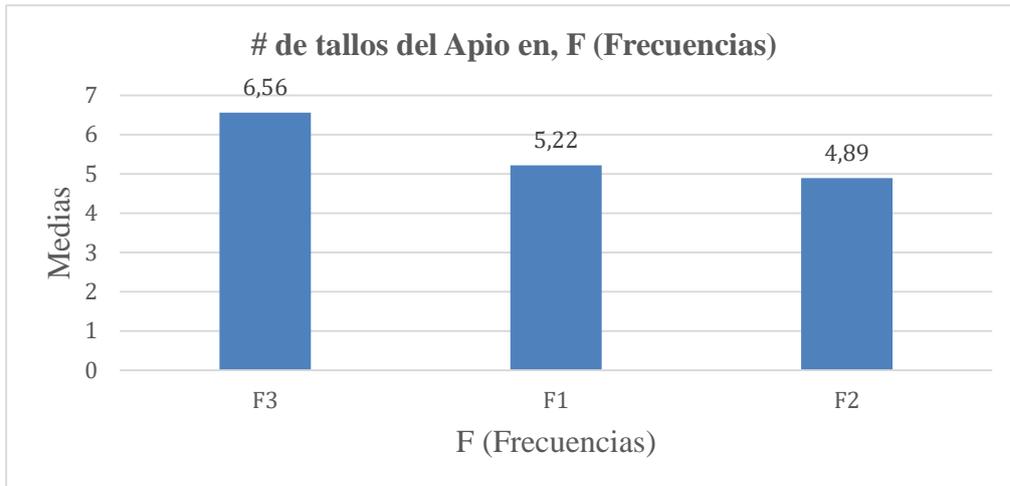
Se observa el análisis de varianza realizado en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, como también en el factor P (Té frutas) que nos indica que existe alta significancia, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) presenta alta significancia. El coeficiente de variación fue de 14,23 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

**Tabla 41.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias)) en la variable número de tallos.

<b># de tallos del Apio en, F (Frecuencias)</b>		
F(Frecuencias)	Medias	Rango
F3	6,56	A
F1	5,22	B
F2	4,89	B

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 16.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Número de tallos.



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

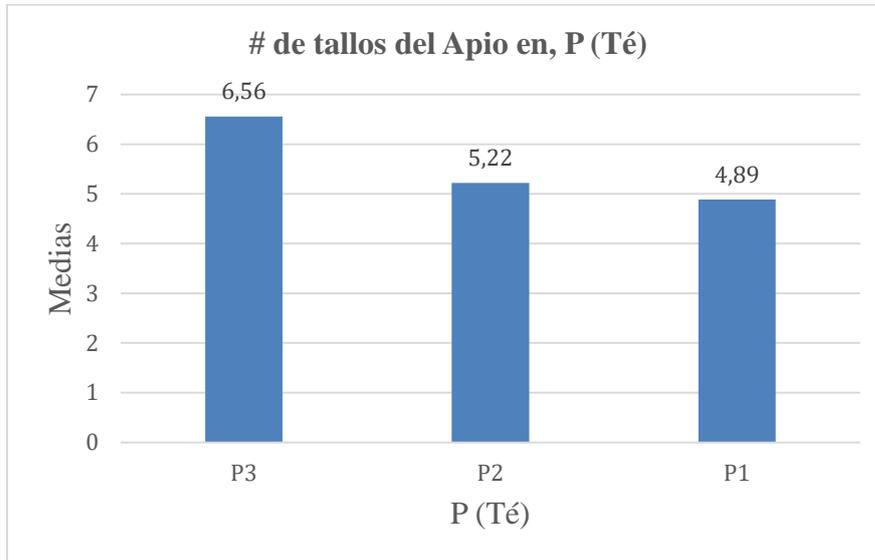
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b, para el factor F, esto corresponde al número de tallos del cultivo de Apio donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde F3 (45 días) alcanzo un promedio de 6,56 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F1 (15 días) presento un promedio de 5,22 el cual se encuentra en el rango B, y F2 (30 días) presento un promedio de 4,89 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 42.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias)) en la variable Largo de hoja.

# de tallos del Apio en, T (Días)		
P(Té)	Medias	Rango
T3	6,56	A
T2	5,22	B
T1	4,89	B

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 17.** Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de tallos.



**Elaborado por:** (Mena,2024)

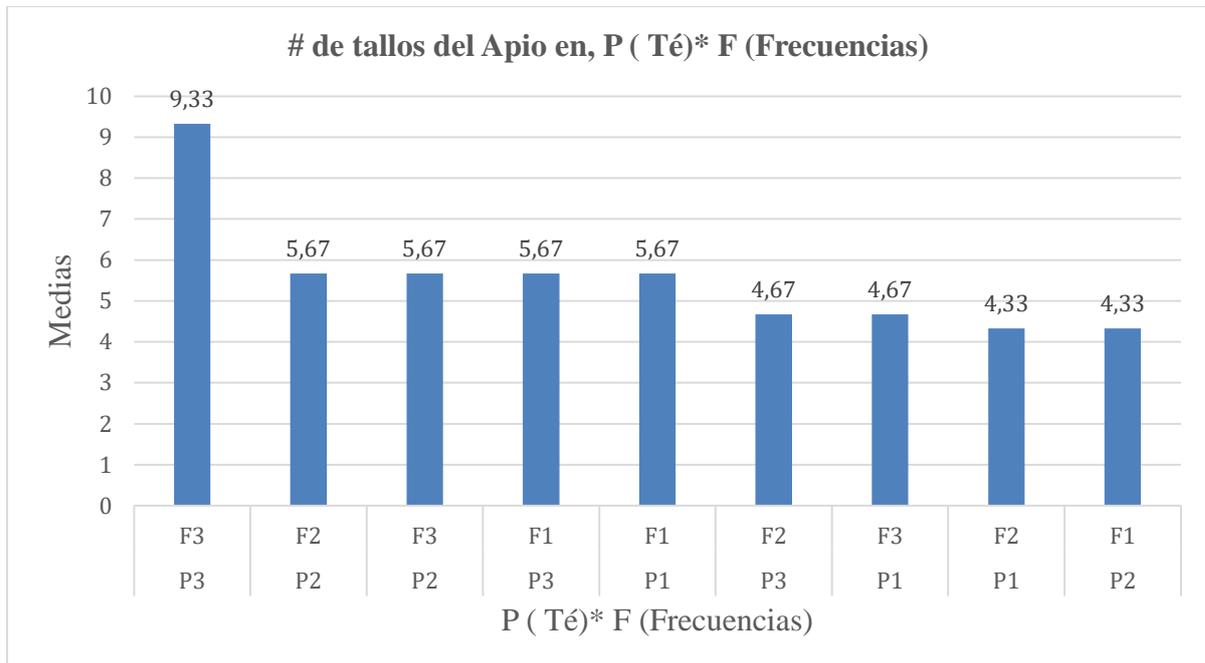
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para el factor P, esto corresponde al número de tallos del cultivo de Apio donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde P3 (Té de mora) alcanzo un promedio de 6,56 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P2 (té de plátano) presento un promedio de 5,22 el cual se encuentra en el rango B, y P1 (Té de papaya) presento un promedio de 4,89 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 43.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable número de tallos en el cultivo de Apio

# de tallos del Apio en, P (Días)* F (Frecuencias)			
P (Té)	F(Frecuencias)	Medias	Rango
P3	F3	9,33	A
P2	F2	5,67	B
P2	F3	5,67	B
P3	F1	5,67	B
P1	F1	5,67	B
P3	F2	4,67	B
P1	F3	4,67	B
P1	F2	4,33	B
P2	F1	4,33	B

**Elaborado por:** (Mena,2024)

**Gráfico 18.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable número de tallos para el cultivo de Apio



**Elaborado por:** (Mena,2024)

En la tabla#. Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a y b. En los resultados obtenidos podemos determinar que el té de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de Apio en la variable número de tallos en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento T9 (45 días, té de mora) con un promedio de 7 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil. Sustentando nuestros resultados (Quinde, 2018) manifiesta que los biofertilizantes aportan gran cantidad de nutrientes al suelo como también al follaje cuando la aplicación se desarrolla directamente ahí.

## 10.4 Remolacha

### 10.4.1 Altura Planta (cm)

**Tabla 44.** ADEVA para la variable Altura de planta en el cultivo de Remolacha

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	2	2,78	0,06
P (Días)	2	308,78	0,0001 **
F(Frecuencias)	2	27,11	0,0001 **
P (Días)*F(Frecuencias)	4	15,56	0,0001 **
Error	16	0,82	
Total	26		
CV	6,08		

**Elaborado por:** (Mena, Joselyn)

En la tabla#. Se observa el análisis de varianza realizado en la variable Altura de la planta para el cultivo de Remolacha, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, el factor P (Té frutas) también presenta alta significancia, en la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) de igual manera tenemos una alta significancia. El coeficiente de variación fue de 6,08 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

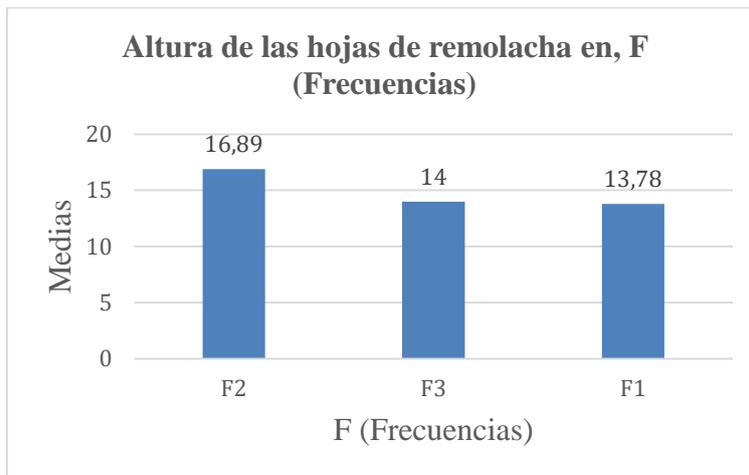
**Tabla 45.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura de la planta

#### Altura de las hojas de remolacha en, F (Frecuencias)

<b>F(Frecuencias)</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
F2	16,89	A
F3	14	B
F1	13,78	B

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 19.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable Altura de la planta.



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

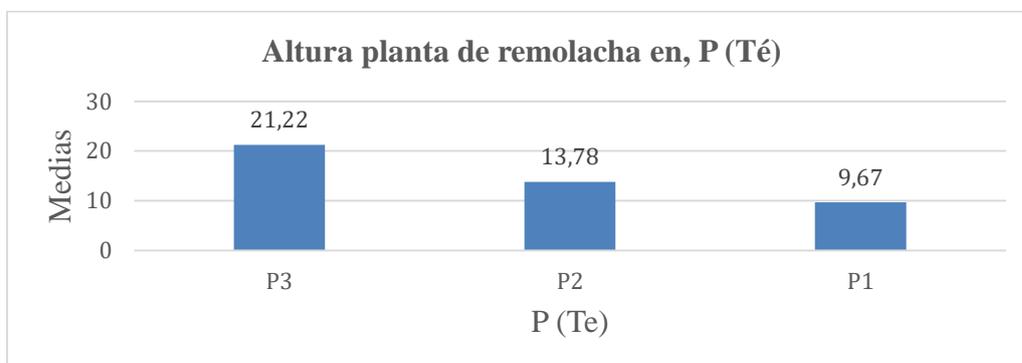
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para el factor F, esto corresponde a la altura de la planta donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde F2 (30 días) alcanzo un promedio de 16,89 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F3 (45 días) presento un promedio de 14 el cual se encuentra en el rango B, y F1 (15 días) presento un promedio de 13,78 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 46.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Altura de la planta

Altura de las hojas de remolacha en, P (Té)		
P (Té)	Medias	Rango
P3	21,22	A
P2	13,78	B
P1	9,67	C

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 20.** Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Altura de la planta.



**Elaborado por:** (Mena, 2023)

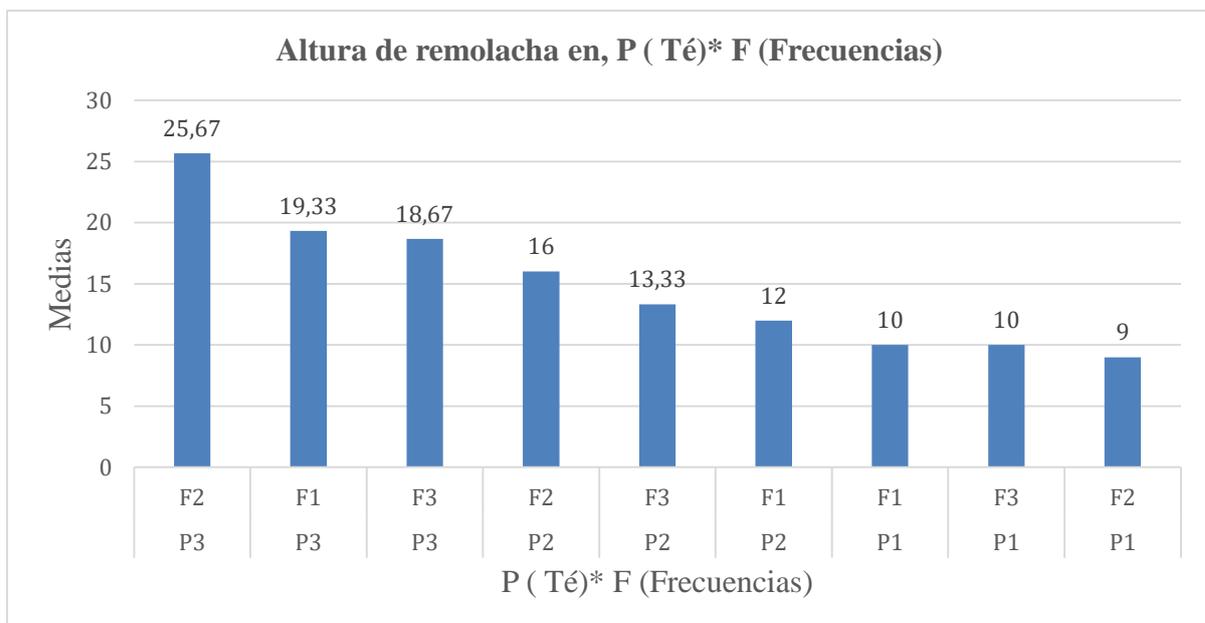
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a, b y c para el factor P, esto corresponde a la altura planta donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde P3 (té de mora) alcanzo un promedio de 21,22 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P2 (Té de banano) presento un promedio de 13,78 el cual se encuentra en el rango B, y P1 (Té de papaya) presento un promedio de 9,67 y se encuentra en el rango C.

**Tabla 47.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable altura de la planta en el cultivo de Remolacha.

Altura planta de remolacha en, P (Té)* F (Frecuencias)				
P (Té)	F(Frecuencias)	Medias	Rango	
P3	F2	25,67	A	
P3	F1	19,33	B	
P3	F3	18,67	B	
P2	F2	16	C	
P2	F3	13,33	D	
P2	F1	12	D E	
P1	F1	10	E F	
P1	F3	10	E F	
P1	F2	9	F	

Elaborado por: (Mena, 2024)

**Gráfico 21.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio



Elaborado por: (Mena, 2024)

En la tabla#. Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b, c, d, e y f. En los resultados

obtenidos podemos determinar que el te de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de remolacha en la variable altura de la planta en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento (30 días, te de mora) con un promedio de 25,67 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una ,gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil. (Cardozo, 2021) manifiesta que los biofertilizantes a base de frutas contienen nutrientes junto con microorganismos vivos, que se agregan al suelo con el objetivo de aumentar la disponibilidad de absorción de minerales por parte de las plantas

#### 10.4.2 Número de hojas (#)

**Tabla 48.** ADEVA para la variable Número de hojas para el cultivo de remolacha

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	2	1,93	0,13
P (Té)	2	20,48	0,0001 **
F(Frecuencias)	2	8,04	0,0019 **
P (Té)*F(Frecuencias)	4	3,7	0,01 **
Error	16	0,84	
Total	26		
CV	14,67		

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

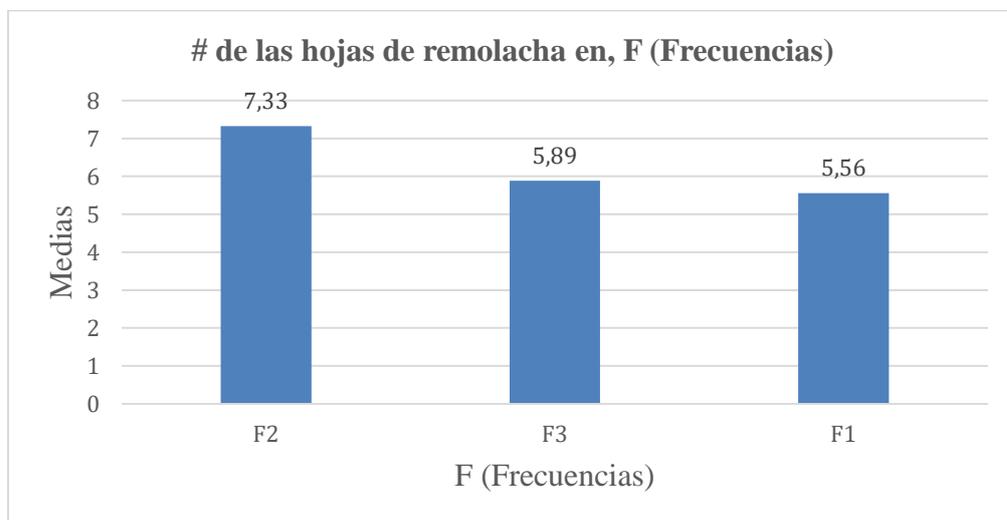
En la tabla#. Se observa el análisis de varianza realizado en la variable número de hojas para el cultivo de remolacha, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, dado también el factor P (Té frutas) presenta alta significancia, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) con alta significancia. El coeficiente de variación fue de 14,67 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

**Tabla 49.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable # de hojas en el cultivo de remolacha

# de las hojas de remolacha en, F (Frecuencias)		
F(Frecuencias)	Medias	Rango
F2	7,33	A
F3	5,89	B
F1	5,56	B

Elaborado por: (Mena, 2024)

**Gráfico 22.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas



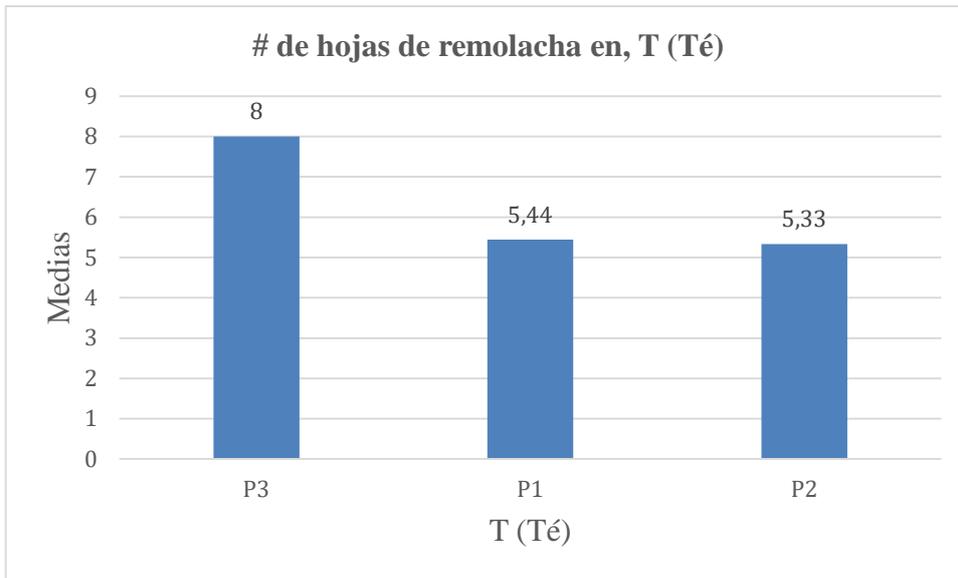
Realizado por: (Mena, 2024)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a y b para el factor F, esto corresponde al número de hojas donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde F2 (30 días) alcanzo un promedio de 7,33 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F3 (45 días) presento un promedio de 5,89 el cual se encuentra en el rango B, y F1(15 días) presento un promedio de 5,56 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 50.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas

# de hojas de remolacha en, P (Té)		
T (Té)	Medias	Rango
P3	8	A
P1	5,44	B
P2	5,33	B

Realizado por: (Mena, 2023)

**Gráfico 23.** Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

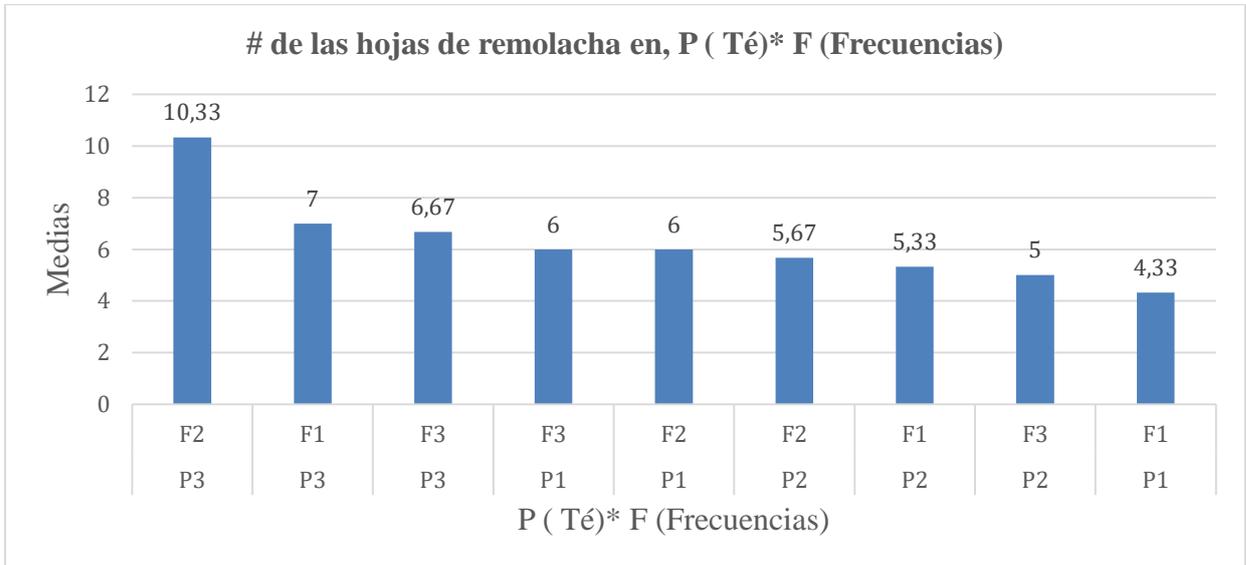
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para el factor P, esto corresponde al número de hojas del cultivo de remolacha donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde P3 (Té de mora) alcanzo un promedio de 8 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P1 (té de papaya) presento un promedio de 5,44 el cual se encuentra en el rango B, y P2 (Té de plátano) presento un promedio de 5,33 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 51.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable altura de la planta en el cultivo de Remolacha.

# de las hojas de remolacha en, P (Té)* F (Frecuencias)				
P (Té)	F(Frecuencias)	Medias	Rango	
P3	F2	10,33	A	
P3	F1	7	B	
P3	F3	6,67	B	C
P1	F3	6	B	C
P1	F2	6	B	C
P2	F2	5,67	B	C
P2	F1	5,33	B	C
P2	F3	5	B	C
P1	F1	4,33	C	

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 24.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

En la tabla#. Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b y c. En los resultados obtenidos podemos determinar que el te de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de remolacha en la variable altura de la planta en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento (30 días, te de mora) con un promedio de 10,33 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil. (Bizzozero, 2016) manifiesta que la mora tiene una cantidad pobre en calorías, pero se destaca por contribuir una fuente de fibra, vitamina C lo que ayuda a que la planta a mantener su sistema antioxidante y mejorar su desarrollo.

**10.5 Largo de hoja (cm)**

**Tabla 52.** ADEVA para la variable largo de hojas para el cultivo de remolacha

F.V.	gl	CM	p-valor
Repeticiones	2	3,9	0,01
T (Té)	2	134,51	0,0001 **
F(Frecuencias)	2	3,59	0,01 **
T (Té)*F(Frecuencias)	4	3,56	0,003 **
Error	16	0,54	
Total	26		
CV	11,28		

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

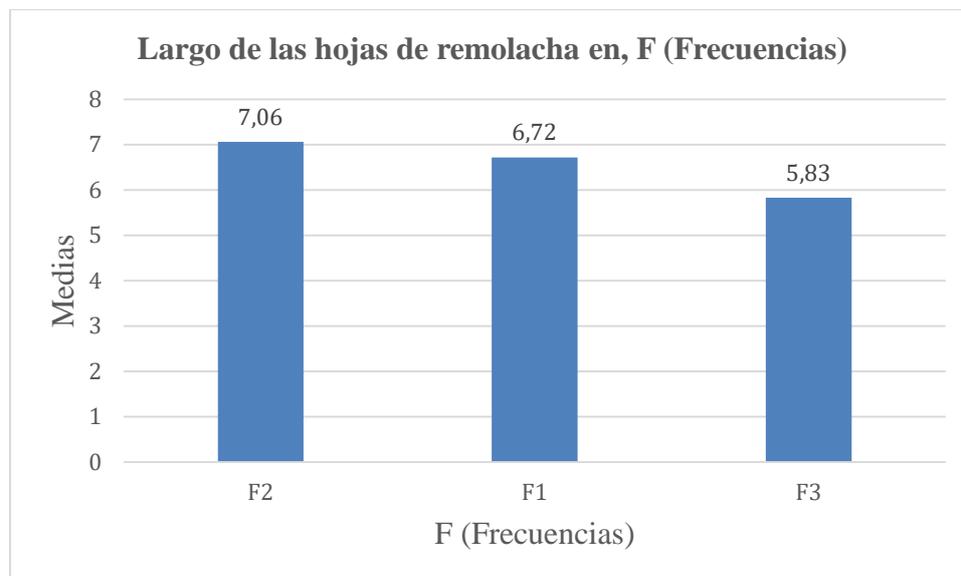
En la tabla#. Se observa el análisis de varianza realizado en la variable número de hojas para el cultivo de remolacha, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, dado también el factor P (Té frutas) presenta alta significancia, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Te frutas) con alta significancia. El coeficiente de variación fue de 11,28 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

**Tabla 53.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable # de hojas en el cultivo de remolacha

Largo de las hojas de remolacha en, F (Frecuencias)		
F(Frecuencias)	Medias	Rango
F2	7,06	A
F1	6,72	A B
F3	5,83	B

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 25** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas



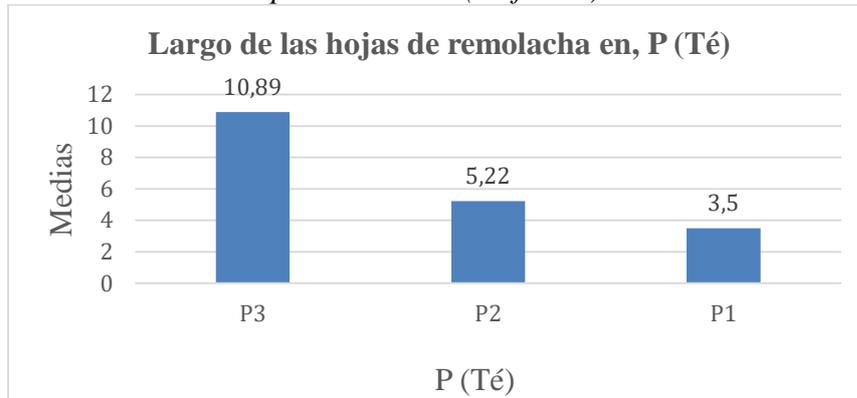
**Realizado por:** (Mena, 2024)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a y b para el factor F, esto corresponde al número de hojas donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde F2 (30 días) alcanzo un promedio de 7,06 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F1 (15 días) presento un promedio de 6,72 el cual se encuentra en el rango B, y F3(45 días) presento un promedio de 5,83 y se encuentra en el rango B.

**Tabla 54.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas

Largo de las hojas de remolacha en, P (Té)		
P (Té)	Medias	Rango
P3	10,89	A
P2	5,22	B
P1	3,5	C

Realizado por: (Mena, 2023)

**Gráfico 26.** Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas

Elaborado por: (Mena, 2024)

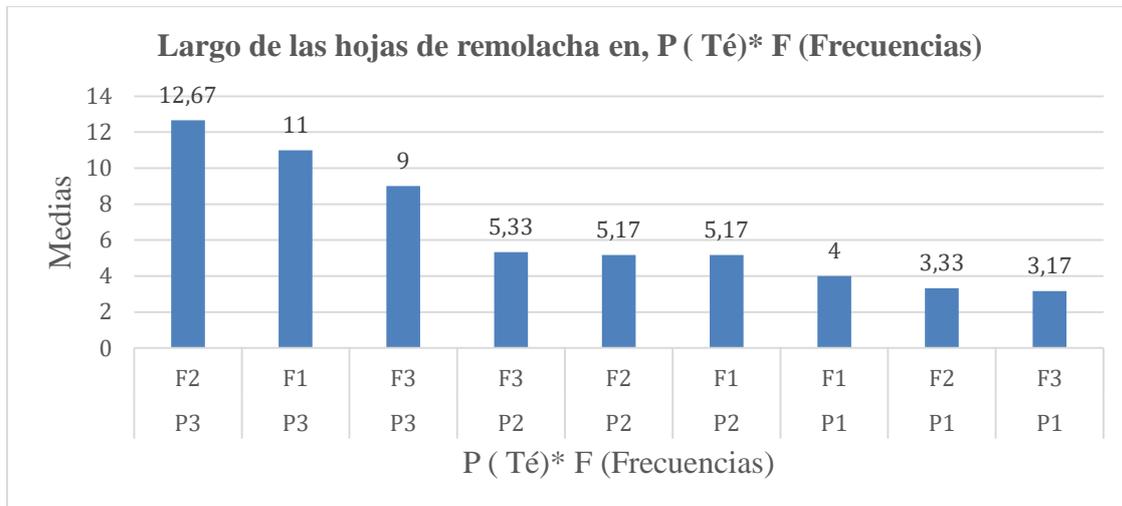
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a, b y c para el factor P, esto corresponde al largo de hojas del cultivo de remolacha donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde P3 (Té de mora) alcanzo un promedio de 10,89 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P2 (té de plátano) presento un promedio de 5,22 el cual se encuentra en el rango B, y P1 (Té de papaya) presento un promedio de 3,55 y se encuentra en el rango C.

**Tabla 55.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable altura de la planta en el cultivo de Remolacha.

Largo de las hojas de remolacha en, P(Té)* F (Frecuencias)			
P (Té)	F(Frecuencias)	Medias	Rango
P3	F2	12,67	A
P3	F1	11	A B
P3	F3	9	B
P2	F3	5,33	C
P2	F2	5,17	C D
P2	F1	5,17	C D
P1	F1	4	C D
P1	F2	3,33	C D
P1	F3	3,17	D

Elaborado por: (Mena, 2024)

**Gráfico 27.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable Altura de la planta para el cultivo de Apio



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

En la tabla#. Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b, c y d. En los resultados obtenidos podemos determinar que el te de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de remolacha en la variable altura de la planta en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento (30 días, té de mora) con un promedio de 12,67 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil. Lo cual concuerda con lo mencionado por (Velasquez, 2023) que indica en su investigación que el uso correcto de abonos o biofertilizantes esta enlazado a más consideraciones que el uso de minerales. Cabe recalcar que se puede tolerar alteraciones el complejo de cambio debido a la materia orgánica presente.

### 10.5.1 Ancho hojas (cm)

**Tabla 56.** ADEVA para la variable largo de hojas para el cultivo de remolacha

F.V.	gl	CM	p-valor
Repeticiones	2	0,19	0,65
P(Té)	2	79,48	0,0001 **
F(Frecuencias)	2	3,44	0,004 **
P (Té)*F(Frecuencias)	4	2,48	0,01 **
Error	16	0,44	
Total	26		
CV	14,98		

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

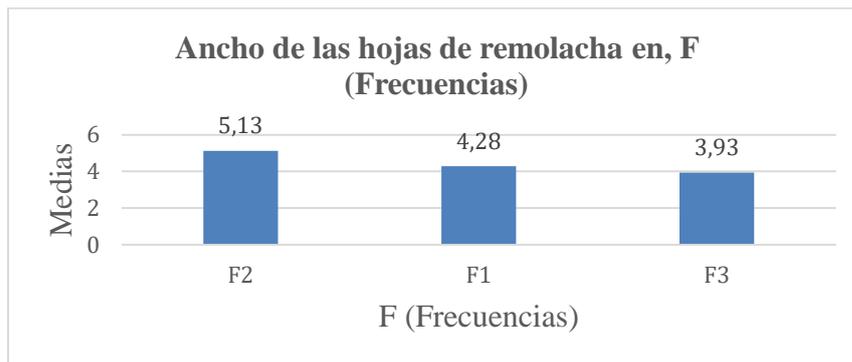
En la tabla#. Se observa el análisis de varianza realizado en la variable ancho de hojas para el cultivo de remolacha, donde el factor F (Frecuencias) presenta alta significancia, dado también el factor P (Té frutas) presenta alta significancia, y la interacción F (Frecuencias) \* P (Té frutas) con alta significancia. El coeficiente de variación fue de 14,98 con este resultado podemos decir que la muestra es relativamente homogénea, por lo tanto, la media es representativa.

**Tabla 57.** Prueba Tukey al 5% para Factor F (Frecuencias) en la variable # de hojas en el cultivo de remolacha

Ancho de las hojas de remolacha en, F (Frecuencias)		
F(Frecuencias)	Medias	Rango
F2	5,13	A
F1	4,28	B
F3	3,93	B

Elaborado por: (Mena, 2024)

**Gráfico 28.** Medias para Factor F (Frecuencias) en la variable número de hojas



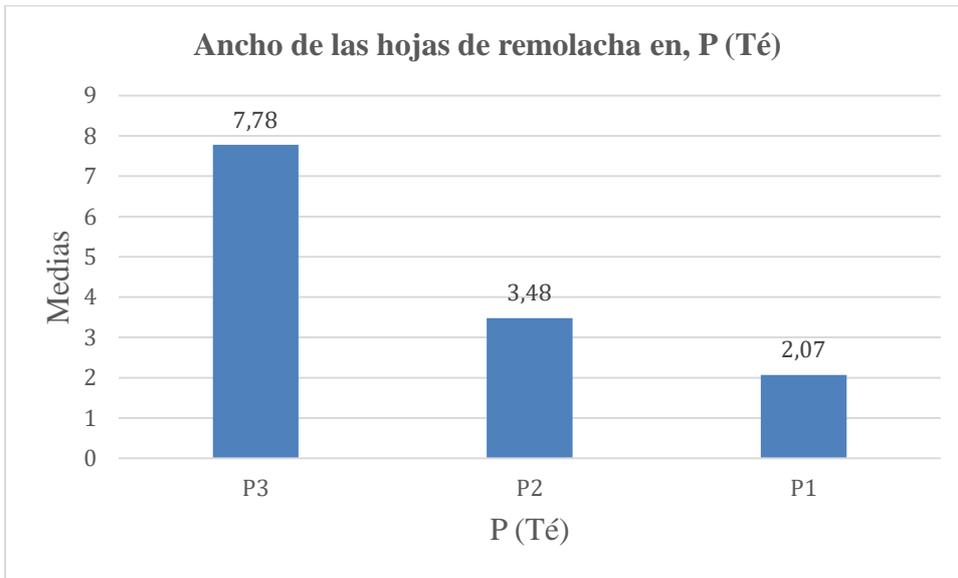
Realizado por: (Mena, 2024)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 2 rangos a y b para el factor F, esto corresponde al número de hojas donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde F2 (30 días) alcanzo un promedio de 5,13 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que F1 (15 días) presento un promedio de 4,28 el cual se encuentra en el rango B, y F3(45 días) presento un promedio de 3,93 siendo este el más bajo y se encuentra en el rango B.

**Tabla 58.** Prueba Tukey al 5% para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas

Ancho de las hojas de remolacha en, P (Té)		
P (Té)	Medias	Rango
P3	7,78	A
P2	3,48	B
P1	2,07	C

Realizado por: (Mena, 2023)

**Gráfico 29.** Medias para Factor P (Té frutas) en la variable Número de hojas

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

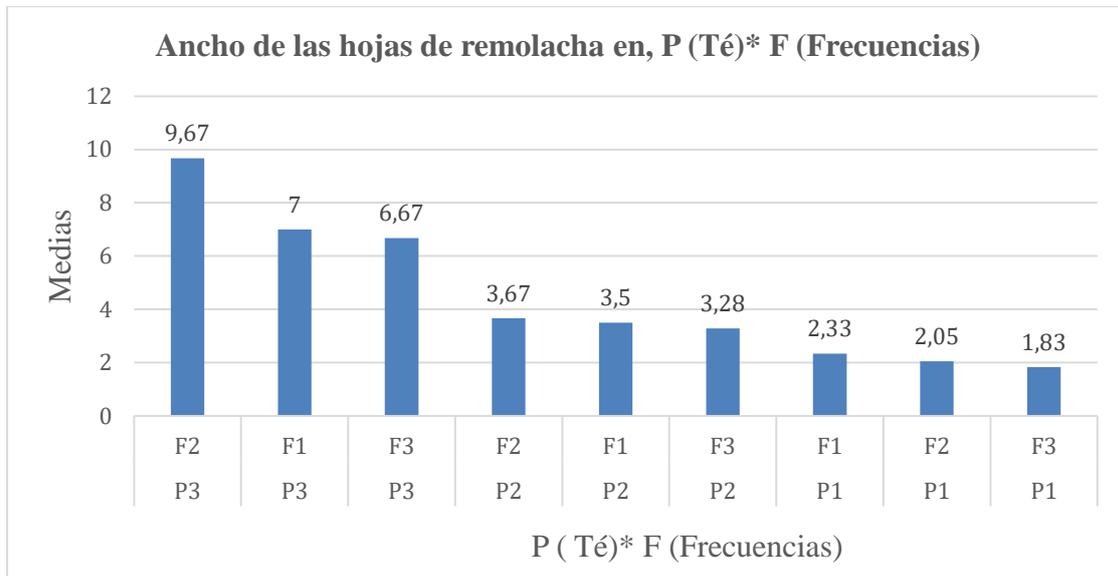
Mediante la prueba de significancia Tukey al 5% se observa 3 rangos a, b y c para el factor P, esto corresponde al ancho de hojas del cultivo de remolacha donde se observa promedios alcanzados por cada uno del té de frutas aplicados donde P3 (Té de mora) alcanzo un promedio de 7,78 el mismo se encuentra en el rango A, mientras que P2 (té de plátano) presento un promedio de 3,48 el cual se encuentra en el rango B, y P1 (Té de papaya) presento un promedio de 2,07 y se encuentra en el rango C.

**Tabla 59.** Prueba Tukey al 5% para F (Frecuencias)\* P (Té frutas) en la variable ancho de hojas en el cultivo de Remolacha.

Ancho de las hojas de remolacha en, T (Té)* F (Frecuencias)			
T (Té)	F(Frecuencias)	Medias	Rango
P3	F2	9,67	A
P3	F1	7	B
P3	F3	6,67	B
P2	F2	3,67	C
P2	F1	3,5	C
P2	F3	3,28	C
P1	F1	2,33	C
P1	F2	2,05	C
P1	F3	1,83	C

**Elaborado por:** (Mena, 2024)

**Gráfico 30.** Medias para F (Frecuencias) \* P (Té frutas) en la variable ancho de hojas para el cultivo de Apio



**Elaborado por:** (Mena, 2024)

En la tabla#. Mediante la prueba de significancia de Tukey al 5% para la interacción F(Frecuencias) \* P (Té Frutas) mostro los siguientes rangos a, b y c. En los resultados obtenidos podemos determinar que el te de fruta de mora incidió de manera altamente significativa para este indicador, el mismo permitió un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo de remolacha en la variable ancho de hojas en el cual se puede apreciar promedios alcanzados donde el tratamiento (30 días, te de mora) con un promedio de 9,67 este tratamiento resulta ser el más eficiente ya que se mantiene en equilibrio aportando una gran cantidad de nutrientes para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando que el suelo permanezca fértil.

Jiménez (2013), aporta que los biofertilizantes tienen efecto positivo sobre la estructura del suelo, mejorando su permeabilidad, su capacidad de almacenar los nutrientes y proporcionar sus beneficios para el desarrollo de la planta.

## 10.6 Costos de producción de Té de frutas

**Tabla 60.** *Costos de implementación*

<b>Materiales y Herramienta</b>	<b>U. Medida</b>	<b>Costo/ hora</b>	<b>N° Horas</b>	<b>Cant .</b>	<b>V.U</b>	<b>Total</b>
Análisis de Suelo Inicial	U			1	60	60
Análisis de suelo Final	U			1	60	60
Cinta métrica	U			1	1,5	1,5
Estacas	U			40	0,25	10
Flexómetro	U			1	3	3
Plántulas de lechuga	U			100	0,02	2
Plántulas de remolacha	U			100	0,02	2
Plántulas de apio	U			100	0,01	1
Jarra plástica de 1 litros de capacidad	U			1	1	1
Piola (m.)	Rollo			1	3	3
<b>Subtotal insumos para instalación del cultivo</b>						<b>\$ 143,50</b>
<b>Materiales e Insumos para la elaboración del té de frutas</b>						
Plátano	kg			18	0,50	9
Mora	kg			18	1,20	21,60
Papaya	kg			18	0,45	8,10
<b>Subtotal insumos para elaboración del té</b>						<b>\$ 38,7</b>
<b>Total, costos Directos</b>						<b>\$ 182,20</b>

En la tabla 60 se indica los costos de implementación, para realizar la instalación de la asociación de cultivos en la cual se invirtió 182,20 dólares americanos, y para la elaboración del té de frutas costó 38,70 dólares.

### 10.6.1 Costos de aplicación por tratamientos

**Tabla 61.** *Costos por tratamientos*

<b>Tratamiento</b>	<b>Cantidad Aplicada (litro)</b>	<b>N.º de aplicaciones</b>	<b>Cantidad total aplicada por tratamiento</b>	<b>Costo total de té de frutas</b>	<b>Costo por 6 L</b>	<b>Costo Total por tratamiento</b>
Tratamiento 1	0,5	3	1,5		\$4,30	\$12,90
Tratamiento 2	0,5	3	1,5		\$4,30	\$12,90
Tratamiento 3	0,5	3	1,5		\$4,30	\$12,90
Tratamiento 4	0,5	2	1		\$4,30	\$8,60
Tratamiento 5	0,5	2	1	\$38,70	\$4,30	\$8,60
Tratamiento 6	0,5	2	1		\$4,30	\$8,60
Tratamiento 7	0,5	1	0,5		\$4,30	\$4,30
Tratamiento 8	0,5	1	0,5		\$4,30	\$4,30
Tratamiento 9	0,5	1	0,5		\$4,30	\$4,30

En la tabla se indica que el té de frutas tiene un costo de \$38,70, el costo por litro es de \$4,30. Para los diferentes tratamientos se realizó diferentes aplicaciones en el caso de los tratamientos T1, T2 y T3 con 3 aplicaciones tiene un costo de \$12,90, en el caso de los tratamientos de dos aplicaciones tiene un costo de \$8,60 y en el caso de los tratamientos con una sola aplicación obtuvimos un gasto de \$4,30

## 11 CONCLUSIONES

- Se identificó que el mejor té de frutas fue el té de mora, debido a la aportación de nutrientes se obtuvo mayores resultados en el desarrollo de nuestro cultivo.
- Se determinó que la mejor frecuencia de aplicación de té de frutas, en la asociación de cultivos fue de 30 días a nivel general.

## 12 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar unas nuevas investigaciones con biofertilizantes a base de fruta (TE DE MORA) y diferentes frecuencias ya que aporta la cantidad de nutrientes necesarios al suelo ayudando al buen desarrollo de los cultivos.

## 13 BIBLIOGRAFIA

Bizzozero, F. (2016). *Biofertilizantes*. 64 p.,Il. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/20659>

Bustamante. (2014). Uso inadecuado de plaguicidas y sus consecuencias en la salud de la población La Villa, Punata, Cochabamba, Bolivia, 2013. *Gaceta Medicina Bolivia*, 37(1), 11–14. [www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_ha-](http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_ha-)

Caguasango, A. (2023). DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DEL CICLO DE CULTIVO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris* L.) VAR. BORO”. In *Universidad Técnica De Ambato*. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/38230>

Chango Muzo, P. W. (2021). EFECTO DE UN ABONO ORGANOMINERAL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.). DOCUMENTO. *Universidad Técnica de Machala*, 1–34. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31456/1/Tesis-253> Ingeniería Agronómica -CD 668 WILMA CHANGO.pdf

Christian, M. (2022). BIOFORTIFICACIÓN DEL CULTIVO DE APIO (*Apium graveolens*) MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE YODO AGRÍCOLA. *Universidad Técnica De Ambato*, 1–42.

Espinoza Castillo, D. D. (2013). *vulgaris var . conditiva* ), EN LA ESPOCH , MACAJÍ , CANTÓN. 85.

Galvis, J. A. (2018). *Manual de procesamiento y conservación de lechuga (Lactuca sativa L.) variedades verdes y morada crespa minimamente procesadas*.

- Garro, J. (2016). El suelo y los abonos orgánicos. *Sector Agro Alimentario*, 11(1), 17–20.  
<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf>
- González Ulibarry, P. (2019). Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana. *Comisión de Agricultura de Chile*, 6.969-01, 1–8.
- INEC. (2013). Uso de plaguicidas en la agricultura. *Ecuadorencifras*, 1–15.  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2013/Documento\\_Tecnico-Uso\\_de\\_Plaguicidas\\_en\\_la\\_Agricultura\\_2013.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2013/Documento_Tecnico-Uso_de_Plaguicidas_en_la_Agricultura_2013.pdf)
- InfoAgro. (2016a). *C ultivo de la lechuga*. 1–10.
- InfoAgro. (2016b). *El c ultivo del apio*. 1–10.
- León, M. (2015). RESPUESTA DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L. var. crispa) Y REMOLACHA (*Beta vulgaris* L. var. conditiva) A LA APLICACIÓN AL SUELO DEL CONSORCIO DE MICROALGAS (*Chlorella* sp.) Y (*Scenedesmus* sp.). *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 53(9).  
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- Mena, A. (2018). *La producción de mora de las familias de las comunidades del PDA UNOCANT – Visión Mundial Ecuador en el periodo 2.006 – 2.010*.
- Murillo, F. E. (2021). *Comportamiento agronómico del cultivo de remolacha (*Beta vulgaris* L.) con Bio Ezkudo, Nitropower y Produmax*. 1–93.
- Ojeda, L. (2017). *Evaluación de Biofertilizantes Foliar a Base de Frutas (Ferti Fruit) en la Asimilación de Nutrientes en la lechuga (*Lactuca sativa* L.)*. 1–80.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26752/1/Tesis-183> Ingeniería Agronómica -CD 538.pdf
- Oroche, D. (2018). *TESIS BIOFERTILIZANTES Y SU INFLUENCIA SOBRE LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y EL RENDIMIENTO DE *Myrciaria dubia* H.B.K *Mc Vaugh* “camu-camu” EN LA COMUNIDAD DE MOENA CAÑO. BELEN. 2015*.
- Santos Aguirre, G. E. (2019). Efecto de tres inductores de crecimiento en el rendimiento de dos variedades de Apio (*apium graveolens*) en condiciones de Yanahuanca. *Universidad*

*Nacional Daniel Alcides Carrión,* 89.  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2057/1/T026\\_71245419\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2057/1/T026_71245419_T.pdf)

Usiña. (2019). “EVALUACIÓN DE ECOABONAZA LÍQUIDA A DIFERENTES DOSIS Y FRECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), REMOLACHA (*Beta vulgaris*) Y APIO (*Apium graveolens*) EN EL CAMPUS SALACHE, 2023.” *Sistema Biodigestor*.  
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>

Velasquez, J. (2023). *EFFECTOS DE TRES SUSTRATOS DE SUELOS Y FERTILIZACIÓN EN SEMILLEROS DE ARROZ ( Oryza sativa ) TUTOR*.