



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”

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

Autor:

Catota Yugsi Edwar Wladimir

Tutor:

Jácome Mogro Emerson Javier, Ph.D.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Edwar Wladimir Catota Yugsi, con cédula de ciudadanía No. 0504893215, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”, siendo el Ingeniero Ph.D. Jácome Mogro Emerson Javier, 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, 30 de agosto del 2022

Edwar Wladimir Catota Yugsi
Estudiante
CC: 0504893215

Ing. Jácome Mogro Emerson Javier, Ph.D.
Docente Tutor
CC: 0501974703

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 EDWAR WLADIMIR CATOTA YUGSI, identificado con cédula de ciudadanía **0504893215** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la Carrera en Agronomía titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”, 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 2018 – Marzo 2019

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro

Tema: “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, Latacunga, 30 de agosto del 2022

Edwar Wladimir Catota Yugsi
EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”, de Edwar Wladimir Catota Yugsi, 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, 30 de agosto del 2022

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.

DOCENTE TUTOR

CC: 0501974703

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Edwar Wladimir Catota Yugsi, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)
Ing. Edwin Chancusig Espín PhD.
CC: 050114883-7

Lector 2
Ing. Karina Marín Quevedo Mg.
CC: 050267293-3

Lector 3
Ing. Santiago Jiménez Jácome Mg.
CC: 050194626-3

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios por bendecirme y darme la sabiduría en el trayecto de mi etapa universitaria. Mi eterno agradecimiento a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi en especial a la Facultad de ciencias Agropecuarias y sus docentes que contribuyeron de una u otra manera en mi formación como Ingeniero Agrónomo, agradecimiento fraterno al Ing. Emerson Jácome quien supo guiarme e impartirme sus conocimientos para el desarrollo de esta investigación, al Ing. Edwin Chancusig quien aportó enormemente con sus consejos constructivos, a la Ing. Karina Marín, Ing. Santiago Jiménez por sus observaciones muy precisas para que este proyecto de investigación y sus resultados sean positivos.

Edwar Catota

DEDICATORIA

Se lo dedico a mi Dios por permitirme llegar alcanzar un peldaño más en mi vida y me ha dado esa fortaleza para no desistir.

A mis amados padres Marcelo Catota y Elsa Yugsi que con amor y esfuerzo me guiaron, motivaron y aconsejaron para que pudiera culminar con mi carrera universitaria, este logro es de ustedes.

A mis hermanos Paul, Diego, Jessica, Jairo, Maria Jose Catota Yugsi y a mi novia Wendy Vega por apoyarme en mi sueño de formarme como ingeniero agrónomo.

Edwar Catota

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”.

AUTOR: Catota Yugsi Edwar Wladimir

RESUMEN

La Claudia (*Prunus domestica*), se ubica en la sierra como cultivo de importancia económica, sin embargo, los altos costos de producción han traído como consecuencia su progresivo abandono. Por lo cual se tiene por objetivo: evaluar la eficiencia de tres dosificaciones de biol enriquecido T1 (50 ml), T2 (100 ml), T3 (150 ml) más un testigo. La investigación fue realizada en el Centro experimental CEASA-UTC, utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones, donde las variables fueron: incremento de altura de base del injerto al ápice, incremento de diámetro del injerto e incidencia de problemas fitosanitarios, los resultados fueron procesados en el software Infostat, donde se encontró significancia estadística ($p\text{-valor} < 0.05$) en el incremento del diámetro y altura de planta en la etapa de crecimiento. Se observó que para el incremento de altura base del injerto al ápice, T2 (100 ml) mostró una mayor eficiencia con un valor de 24,4 cm, en cuanto al incremento del diámetro del injerto fue superior en el T2 (100 ml.) con 3.2 mm, finalmente se observó que el T3 (150 ml) mostro para los problemas fitosanitario: Abeja cortadora de hoja (*Megachile*) una incidencia de 3% y Tiro de munición (*Wilsonomyces carpophilus*) una incidencia de 5%.

Palabras claves: Claudia, Biol Enriquecido, Dosificación, Incremento Altura, Incremento Diámetro, Problemas Fitosanitario.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THREE ENRICHED BIOL DOSAGES IN THE CLAUDIA FRUIT TREE (*PRUNUS DOMESTICA*) ESTABLISHED AS A LIVING FENCE, CEASA-UTC, COTOPAXI PROVINCE, 2022”

AUTHOR: Catota Yugsi Edwar Wladimir

ABSTRACT

The Claudia (*Prunus domestica*) is located in the Sierra region as a crop of economic importance, however, the high production costs have resulted in its progressive abandonment. Therefore, the objective is: to evaluate the efficiency of three dosages of enriched biol T1 (50 ml), T2 (100 ml), T3 (150 ml) plus a witness. The research was carried out at the CEASA-UTC Experimental Center, using a completely randomized block design (DBCA) with four repetitions, where the variables were: increase in height from the base of the graft to the apex, increase in graft diameter and incidence of phytosanitary problems, the results were processed in the Infostat software, where statistical significance was found (p-value <0.05) in the increase in diameter and height of the plant in the growth stage. It was observed that for the increase in height from the base of the graft to the apex, T2 (100 ml) showed greater efficiency with a value of 24.4 cm, in terms of the increase in graft diameter it was higher in T2 (100 ml.) with 3.2 mm, it was finally observed that T3 (150 ml) had less incidence of phytosanitary problems: Leaf cutter bee (*Megachile*) an incidence of 3% and Shot of ammunition (*Wilsonomyces carpophilus*) an incidence of 5%.

Keywords: Claudia, Enriched Biol, Dosage, Height Increase, Diameter Increase, Phytosanitary Problems.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4.1 Beneficiarios Directos.....	4
4.2 Beneficiarios Indirectos	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS	5
6.1 Objetivo General	5
6.2 Objetivo específico	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREA EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
8.1 Taxonomía	7

8.2	Importancia económica y distribución	7
8.3	Variedades de claudias cultivadas en Ecuador.....	7
8.4	Descripción botánica.....	8
8.5	Propiedades y beneficios	9
8.6	Requerimiento del cultivo	9
8.7	Manejo del Cultivo	10
8.8	Biol.....	12
8.9	Tipos de Bioles.....	12
8.9.1	Biofertilizantes	12
8.9.2	Biofungicidas	12
8.9.3	Biorepelente	12
8.10	Biopreparados según la forma de preparación	13
8.10.1	Infusión o té.....	13
8.10.2	Decocción.....	13
8.10.3	Purín o Fermentado.....	13
8.11	El Biofermentador.....	13
8.12	Modos de Aplicación del Biol	14
8.13	Aplicación Foliar o Abonadura Foliar.....	14
8.14	Absorción del Biol.....	15
9.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	16
10.	METODOLOGÍA.....	16
10.1	Ubicación y duración del ensayo	16
10.2	Tipo de Investigación.....	17
10.3	Materiales y Herramientas.....	18
10.4	Tratamiento	19
10.5	Esquema de experimento.....	20
10.6	Diseño experimental	20
10.7	Manejo de la Investigación.....	20

10.9 Variables por Evaluar.....	22
11. RESULTADOS Y DISCUSIONES	23
11.1 Incremento del altura de la base del injerto - ápice	23
11.2 Diámetro del Injerto	25
11.3 Incidencia de problemas fitosanitarios	27
11.4 Costos de Implementación	29
12. IMPACTOS.....	32
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
14. BIBLIOGRAFÍA	35
15. ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación con los objetivos planteados.....	6
Tabla 2. Principales Variedades de Claudia cultivadas en Ecuador.....	8
Tabla 3. Composición Nutricional de la claudia.....	9
Tabla 4. Plagas y enfermedades de <i>P. domestica</i>	11
Tabla 5. Velocidad de absorción foliar.....	15
Tabla 6. Materiales y Herramientas.....	18
Tabla 7. Materiales e insumos para elaboración del Biol.....	19
Tabla 8. Tratamientos aplicados en la investigación.....	19
Tabla 9. Esquema del análisis de varianza.....	20
Tabla 10. Datos de Trasplante.....	21
Tabla 11. Anova de Incremento de altura de la base del injerto - ápice.....	23
Tabla 12. Coeficiente de variación y determinación.....	23
Tabla 13. Prueba Tukey del incremento del altura de la base del injerto - ápice.....	24
Tabla 14. Anova de Incremento del diámetro del Injerto.....	25
Tabla 15. Coeficiente de variación y determinación.....	25
Tabla 16. Comparación de Medias para diámetro de Injerto.....	26
Tabla 17. Incidencia de problemas fitosanitarios (%).	27
Tabla 18. Costos de Implementación.....	30
Tabla 19. Costos de aplicación por tratamientos.....	31
Tabla 20. Costo por hectárea.....	32

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Componentes del biofermentador.....	14
Gráfico 2. Ubicación geográfica del campus CEYPSA.	16
Gráfico 3. Incremento del altura de la base del injerto - ápice (cm).....	24
Gráfico 4. Incremento de Diámetro de tallo de injerto (mm)	26
Gráfico 5. Incidencia de problemas fitosanitarios.....	28

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías del colocado de piola para realizar la hilera y distancia entre frutales.	41
Anexo 2. Fotografía de la limpieza y elaboración de agujeros para el trasplante.	41
Anexo 3. Fotografías de la incorporación de materia orgánica al interior del agujero de trasplante.	42
Anexo 4. Fotografía del trasplante del frutal claudia.	42
Anexo 5. Fotografías de los insumos para preparar el biol.	43
Anexo 6. Fotografías del ensamble del desfogue del biofermentador.	44
Anexo 7. Fotografías elaboración de saquillo tipo bolsa de té para los ingredientes sólidos.	44
Anexo 8. Fotografías de la incorporación de los ingredientes dentro del biofermentador.	45
Anexo 9. Fotografías del Sellado del biofermentador.	45
Anexo 10. Fotografías de la labor del metro y aplicación de cascarilla.	46
Anexo 11. Fotografías de Inoculación de <i>bacillus</i> spp.	46
Anexo 12. Fotografías de la aplicación de Biol de manera foliar.	47
Anexo 13. Fotografías del etiquetado del ensayo.	48
Anexo 14. Fotografías de la toma de datos de altura inicio del injerto al ápice.	48
Anexo 15. Toma de datos del diámetro del inicio del injerto.	49
Anexo 16. Análisis del Suelo.	50
Anexo 17. Análisis del contenido de nutrientes en abono solido incorporado en el trasplante.	51
Anexo 18. Análisis de nutrientes presentes en el Biol.	51
Anexo 19. Aval del Traductor.	51

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES DOSIFICACIONES DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL FRUTAL CLAUDIA (*Prunus domestica*) ESTABLECIDO COMO CERCA VIVA, CEASA-UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”

Tipo de proyecto:

Investigación Experimental

Fecha de Inicio:

Mayo 2022

Fecha de Finalización:

Agosto 2022

Lugar de ejecución:

Campus Experimental CEASA-UTC

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Agronomía

Proyecto de investigación Vinculado:

Fruticultura Biointensiva

Equipo de Trabajo:

Catota Yugsi Edwar Wladimir (Autor)

PhD Jácome Emerson (Tutor)

Lector 1: Ing. Chancusig Espín Edwin PhD.

Lector 2: Ing. Marín Quevedo Karina Mg.

Lector 3: Ing. Jiménez Jácome Santiago Mg.

Área de Conocimiento:

Agricultura, silvicultura y pesca

Línea de Investigación:

Análisis conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

Sub línea de investigación:

Producción Agrícola sostenible

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación se determinó la eficiencia de tres distintas dosificaciones de biol enriquecido en contraste a un testigo (sin biol) en común. La plantación de claudia (*Prunus domestica*) como cerca viva se plantó en el lote número seis CEASA-UTC, como variables se consideró el incremento de altura de la base del injerto al ápice, incremento de diámetro e incidencia de problemas fitosanitarios, los datos fueron procesados mediante el software Infostat para determinar una dosificación eficiente que se puede proponer a los fruticultores como una alternativa frente al uso de fertilizantes sintéticos y mitigar el uso de los mismos, conservando la fertilidad de los suelos, reduciendo costos de producción y aportando así a la soberanía alimentaria.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el Ecuador la fruticultura es una de las principales actividades que generan rubro económico en los cantones de Ambato, Cevallos, Tisaleo, Quero y Píllaro, también en las provincias como Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Loja y Bolívar. La producción del frutal claudia ha ido reduciéndose debido al crecimiento de la zona urbana, además por el precio de los fertilizantes que constantemente están elevando su precio por la falta de suministro debido a los conflictos entre Rusia y Ucrania que son los principales exportadores de fertilizantes químicos, esto hace que los costos de implementación y producción de frutales se incrementen, dejando menos remuneración a los fruticultores.

Dada la importancia de la claudia en alimentación y la economía del país se plantea con este proyecto la alternativa de abonos líquidos conocidos como bioles enriquecidos que aportara al frutal claudia macro y micronutrientes en sus primeras etapas de crecimiento.

El presente proyecto tiene como objetivo “Evaluar la eficiencia de tres dosificaciones de biol enriquecido en el frutal claudia (*Prunus domestica*) establecido como cerca viva, CEASA-UTC, provincia de Cotopaxi, 2022”, y los resultados obtenidos podrán ser replicados por el fruticultor, beneficiando y

motivando a la conservación de especies fútales con una alternativa que reducirá los costos de implementación o producción del cultivo de claudia y por consecuente aumentando sus ingresos económicos.

La investigación también instruye al agricultor a que aprovechen al máximo los recursos que el mismo posee generando abonos con un bajo costo que ayuden a mitigar y/o complementar al uso de fertilizantes químico haciendo que esta sea autosustentable y contribuya a la soberanía alimentaria.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Beneficiarios Directos

Como beneficiarios directos y en la investigación tenemos a 434 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Carrera en Agronomía.

4.2 Beneficiarios Indirectos

Como beneficiarios indirectos en la investigación tenemos a las 10 parroquias rurales del cantón Latacunga que trabajan en vinculación con la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los conocimientos adquiridos en la investigación realizada serán replicados en las 10 parroquias mediante el convenio de Vinculación con la Sociedad.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los fertilizantes de origen sintético son usados comúnmente en la agricultura tradicional, la producción de frutales requieren de una alta cantidad de nutrientes para tener un alto rendimiento de frutos, los fertilizantes químicos al igual que el resto de agroquímicos son usado de manera empírica por los agricultores generando problemas perjudiciales a la salud, Como expresa Rueter, (2022), en América Latina hay alrededor de 12,3 millones intoxicaciones agudas debido al que los agricultores no usan la protección adecuada para manipular estos productos químicos. En cuanto a la economía desde el año 2021 los precios de los fertilizantes

presentaron una tasa de crecimiento del 80% por la suspensión en el suministro, aumentaron los costos de insumos y se implantaron restricción en países comerciales como China y Rusia. Según el multilateral, "la guerra de Ucrania amenaza aún más interrupciones, ya que Rusia y Bielorrusia son importantes productores y exportadores de fertilizantes". El Banco Mundial (BM), indica que los precios de los fertilizantes subieron aproximadamente 10% en el primer trimestre de año 2022 y se provee un incremento del 70% antes del 2023 (Alfaro, 2022). Según la FAO, (2020), indica que, en Ecuador anualmente los agricultores usan gran cantidad de fertilizantes Nitrogenados (208212.58 Tn.), Fosfatados (54721.62 Tn.) y potasas K₂O (113739.99 Tn.).

El cultivo de hoja caduca (*Prunus domestica*) en Ecuador desde el año 2011 se ha venido dando una reducción del 6.63%. Debido a problemas como el fraccionamiento de tierras de herederos, el uso de suelos productivos para obras de infraestructura, la falta de políticas municipales que dicten la conservación de esta especie como un patrimonio, la falta de apoyo del Ministerio de Agricultura (MAG) y por los altos costos de producción, que significan una fuerte inversión que no es del todo remunerada debido a la poca competitividad que la claudia nacional tiene frente a la misma procedentes de países vecinos como Colombia Perú y Chile. (Moreta, 2017).

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Evaluar la eficiencia de tres dosificaciones de biol enriquecido en el frutal claudia (*Prunus domestica*) establecido como cerca viva, CEASA-UTC, provincia de Cotopaxi, 2022.

6.2 Objetivo específico

- Identificar la mejor dosificación de biol enriquecido para crecimiento del frutal Claudia (*Prunus domestica*).
- Evaluar costos de implementación entre los diferentes tratamientos.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREA EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

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

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Identificar la mejor dosificación de biol enriquecido para el crecimiento del frutal Claudia (<i>Prunus domestica</i>).	Creación de bloques experimentales, aplicación de tres dosificaciones de biol en los bloques designados cada 8 días, toma de datos de las variables planteadas cada 8 días y procesamiento de datos de las variables en estudio mediante software Infostat.	Cuantificación de altura (inicio del injerto - ápice), grosor del diámetro del injerto e incidencias de plagas, Resultados estadístico de Infostat: ANOVA, contrastes y Prueba Tukey	Fotografías, libro de campo, libro de Excel y Resultados de software Infostat.
Evaluar costos de implementación entre los diferentes tratamientos.	Verificación mediante un listado los insumos y materiales para la elaboración del biol enriquecido y la implementación de los diferentes tratamientos, Diferenciar costos de implementación entre los distintos tratamientos.	Costos de implementación calculados para cada tratamiento.	Análisis de materia orgánica tipo 2 (Laboratorio INIAP) y libro de Excel.

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1 Taxonomía

Reino:	Viridiplantae
Phylum	Streptophyta
Subclase:	Rosids
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Subfamilia:	Maloideae
Genero:	<i>Prunus</i>
Especie	<i>domestica L.</i>
Variedad	Santa rosa

Fuente: Centro Nacional para la información Biotecnológica (NCBI), 2015)

8.2 Importancia económica y distribución

No es un cultivo nativo, pero tiene un valor ancestral y tiene amplia importancia en la alimentación ecuatoriana. La mayor actividad de siembra de claudia se ubica en la sierra centro como principal productor esta la provincia de Tungurahua con 9 615,10 toneladas, siendo el 97,24% de la producción del país. La producción restante viene de las provincias de Azuay, Chimborazo y Cotopaxi que produce 273, 2 toneladas que viene siendo el 2,76% de la producción nacional (Caiza, 2017).

8.3 Variedades de claudias cultivadas en Ecuador

A nivel mundial existen más de 200 variedades de claudias, diferenciadas por su tamaño, textura, sabor, pero sobre todo por su color de piel y pulpa (firmeza de parte comestible) (Rojas, 2011). Según INIAP (1990) citado por Collaguazo (2016), En la provincia de Cotopaxi se llevó a cabo en 1990 un sondeo para determinar las variedades de Claudia que se cultivan en la sierra centro Ecuador esta investigación fue realizada por la Estación experimenta de Nagsiche (Collaguazo, 2016), las variedades que en gran parte se cultivan en Ecuador son:

Tabla 2. Principales Variedades de Claudia cultivadas en Ecuador.

Variedades	Características		
	Color	Tamaño	Forma
Nelly	Roja oscura	Mediana	Semiredonda
Reina Claudia	Verde	Pequeña	Redonda/Globosa
Beuty o Yute	rojo	Mediana	Acorazonada
Santa Rosa	Rojo oscuro	Mediana	Acorazonada
Mango o Shiro	Amarillo verdoso	Grande	Esferoidal/acorazonada

(Collaguazo, 2016)

8.4 Descripción botánica

El árbol de claudia es perennifolio, tiene entre 5 y 10 m de altura, su color de tronco es pardo azulado o de color marrón-plateado brillante, posee grietas centrales en alguna son lisas, sus ramas están alternadas y son delgadas y algunas pueden tener vellosidad (Carrera & Herrera, 2012). Sus hojas son de color verdoso, grandes y gruesas mientas que su forma es ovalada, elípticas u oblongas con sus bordes aserrados, en las nervaduras de su envés presentan pubescencia y son lisas o rugosas en el haz. Sus flores están ubicadas como racimos pequeños sus yemas son ásperas y reducidas, los pétalos son ovalados y blancos, su polinización es cruzada, en cuanto a sus raíces son vigorosas y largas poco ramificadas (CORFO, 1988 citado por Collaguazo, 2016; L. Ojeda, 2015). Entre los órganos que conforman este frutal se menciona a los dardos, brindillas, chupones y ramos mixtos, al segundo año de la formación florecen y producen fruta de buena calidad (Collaguazo, 2016; García & Arroyo, 2008).

Su fruto es una drupa (endocarpio leñoso) es redondo y carnosos recubierta de una cera en el epicarpio, entre sus tamaños de fruta son pequeños y medianos de distintos colores desde verdes, amarillos y colores más intenso como rojos o purpuras, su mesocarpio (pulpa) dulce, con hueso (endocarpio) que abarca una o dos semillas (Monospermos o dispermos) (Herrero Catalina, 1964; Mataix & Villarrubia, 1999; Sánchez, 2013).

8.5 Propiedades y beneficios

La fruta claudia posee un gran valor nutricional entre su composición el sorbitol con un efecto laxante y antioxidantes presente en antocianinas ubicadas en su pigmentación rojiza siendo esta última importante para la prevención de padecimientos cardiovasculares (Martinez-Romero & Castillo, 2017).

(Abad & Yamunaqué, 2018; E. Ojeda, 2011) mencionan que, en una porción de 100 g de claudia fresca se encuentra los siguientes nutrientes:

Tabla 3. Composición Nutricional de la claudia

Parámetro	Unidad	Valor
Agua	g	86,3
Energía	Kcal	51
proteínas	g	0,6
fibra	g	2,1
hidratos de carbono	g	11
grasas	g	0,1
cenizas	g	0,4
Vitaminas A	UI	20
Ácido Ascórbico	mg	8
Calcio	mg	1,7
Fosforo	mg	2,4
Hierro	mg	0,4
Tiamina	mg	0,06
Niacina	mg	0,4

8.6 Requerimiento del cultivo

La claudia resiste a bajas temperaturas por el motivo que debe acumular horas frío siendo así un frutal con flores que persisten a heladas primaverales en variedades europeas, mientras tanto que en variedades japonesas y americanas exigen más temperatura y humedad. Se cultivan en altitudes de 700 a 3000 y su estructura vegetal son susceptibles a daños por vientos fuertes.

En su requerimiento edafológico se puede cultivar en suelos con reducida profundidad a comparación de otros frutales, tolera bastante bien la humedad, la caliza y suelos compactados (InfoAgro, 2016).

Suelo: Este frutal es conocido como una planta exigente en cuanto a cualidades de tener tierra, por lo que crecen con éxito en suelos francos y franco arenoso profundos que contengan suficiente materia orgánica y el pH de 4.5 a 8.5 (preferiblemente de 5 a 6) (Fábregas, 1962; Sanchez et al., 2008; Serrano et al., 2022).

Clima: Este árbol frutal crece bien en regiones templadas, sin embargo, puede adaptarse al clima frío sin ningún problema. El árbol de Claudia es muy resistente y no se considera delicado como los melocotones y albaricoque, sin embargo, con heladas (3°C) y vientos fuertes tiende a volverse sensible dejando caer sus flores y/o frutos (Fábregas, 1962; García & Arroyo, 2008). Un factor sumamente esencial para el desarrollo del frutal es las horas frío que debe consumir estas están entre 1000 a 1500 (Bononad & Sala, 1970).

Altitud: Las susceptibilidad de las ramas de este árbol hacen que sea delicada frente al viento fuerte por eso no es del todo recomendable superar los 700 msnm, sin embargo, se ubican en la provincia de Tungurahua cultivares de este frutal que van desde los 1500 hasta los 3000 msnm, y no presentan dificultad para desarrollarse (Aupás, 2008; E. Ojeda, 2011; Saquinaula, 2009).

Precipitación: Según (Montgomery, 1964), la necesidad hídrica de la claudia es de 700 mm de lluvia anual como máximo, aunque se menciona que en zonas con precipitaciones de 325 a 600 mm son más idóneas para el desarrollo para este cultivar. La excesiva humedad lo vuelven susceptible a cierto tipo de plagas y enfermedades (Fernandez, 2019; E. Ojeda, 2011).

8.7 Manejo del Cultivo

Fertilización: El frutal Claudia requiere de un suelo que posea los nutrientes en un estado de equilibrio, no se considera un árbol que exija demasiada fertilización, aunque en su etapa de desarrollo se lo puede agregar nitrógeno para ayudar con su formación (Aupás, 2008; Danza et al., 2018; Saquinaula, 2009).

Riego: En el ciclo vegetativo anual la claudia requiere de 1000 y 1200 mm de agua, para aumentar la producción se recomienda suplir las necesidades hídricas del mismo de manera artificial (Regadío) (Bononad & Sala, 1970).

Podas: Durante los primeros tres años paulatinamente se realiza podas de formación, para la etapa de fructificación se realiza despuntes de ramas vegetativas y de expansión, y las podas de sanidad y limpieza que no es más que quitar ramas viejas, muertas y/o enfermas (Aupás, 2008; Bononad & Sala, 1970).

Para una correcta poda se debe tener la experiencia necesaria para realizar cortes idóneos no cualquiera realiza la poda por los altos riesgos de debilitar el árbol y acortar su vida útil (García & Arroyo, 2008).

Plagas y Enfermedades: El frutal claudia es propenso a ciertas plagas y enfermedades que afectan su tiempo de vida y producción

Tabla 4. Plagas y enfermedades de *P. domestica*

PLAGAS		
Agente Causal	Nombre común	Lugar de ataque
<i>Hoplocampa sp.</i>	Larvas	Frutos
<i>Penthina pruniana</i>	Oruga amarillenta	Hojas y flores
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	Piojo de San José	Frutos
<i>Carpocapsa sp.</i>	Mariposa Gris	Hojas y frutos
<i>Anastrepha spp.</i>	Mosca de la fruta	Frutos
ENFERMEDADES		
Agente Causal	Nombre común	Lugar de ataque
<i>Wilsonomyces carpophilus</i>	Mal de la munición	Hojas, frutos y brotes
<i>Coryneum Baijerinckii</i>	Cribado de la claudia	Hojas
<i>Exoascus pruni</i>	Mal blanco o lepra	Frutos
<i>Puccinia pruni spinosae</i>	Roya	Hojas
<i>Demalophora necatrix</i>	Podredumbre	Raíces
<i>Taprina pruni</i>	Lepra o Cloca	Hojas y frutos
<i>Oidio</i>	Cenicilla del ciruelo	Hojas y frutos
<i>Monilia fructicola</i>	Moho gris	Flores

(Bononad & Sala, 1970; Collaguazo, 2016; Fábregas, 1962; E. Ojeda, 2011)

8.8 Biol

Son composiciones de origen natural provenientes de parte o residuos de: animales, plantas o minerales libres en la naturaleza, su preparación se guía en una mezcla de ciertos insumos que aportes sus propiedades nutricionales a las plantas, para su elaboración algunos requiere de un contenedor herméticamente sellado conocidos como biofermentador. estos preparados son ricos en nutrientes y tienen propiedades de repelencia y atrayentes para los insectos (FAO, 2010).

8.9 Tipos de Bioles

8.9.1 Biofertilizantes

Son los resultados luego de un proceso de descomposición o fermentación de la materia orgánica disuelta en agua por parte de microorganismo, estos son transformados o degradados en elementos que son fácilmente asimilable por la planta, una planta bien nutrida es vigorosa y tolera mejor el ataque de plagas y enfermedades, la elaboración puede ser por vía aerobia (presencia de oxígeno) y anaerobia (ausencia de oxígeno), además cabe mencionar los bioles enriquecidos que tiene un aporte mineral adicional para las plantas (FAO, 2013).

8.9.2 Biofungicidas

Según (FAO, 2010), los biofungicidas son elaborados a base de partes vegetales y ciertos elementos minerales con propiedades que repelen hongos que son vectores de algunas enfermedades en las plantas, este preparado se usa de manera preventiva que protege a la planta contra patógenos y también se usa como curativo para combatir al patógeno cuando la planta exprese síntomas.

8.9.3 Biorepelente

Los Biorepelente son elaborados utilizando plantas aromáticas, repelen a los insectos considerados plagas con su aroma fuerte y penetrante, los insectos son guiados o atraídos de manera natural hasta la planta de la cual se alimentan (FAO, 2010).

Las ventajas de este preparado es el bajo riesgo a la salud, bajo costo de preparación, se degrada fácilmente, no causa daño a insectos benéficos y no genera resistencia en las plagas como sucede con productos químicos (FAO, 2010).

8.10 Biopreparados según la forma de preparación

8.10.1 Infusión o té

Son preparadas con material fresco vegetal aprovechando el principio activa de las plantas, para obtener las sustancias deseadas estas se las deja reposar por un día en agua y luego poder ser aplicadas, las ventajas de la infusión es de no presentar cualidades dañinas para la salud humana ni para el medio ambiente (FAGRO, 2021).

8.10.2 Decocción

Según, (Mediavilla, 2019), para la elaboración de este preparado se debe cocinar de 10 a 30 minutos las partes vegetales que se va a obtener las sustancias, su tiempo de cocción debe ser de acuerdo con la dureza del tejido. El tiempo de cocción es muy importante para que se dé la liberación de las propiedades activas de los materiales vegetales.

8.10.3 Purín o Fermentado

El Purín o fermentado se los prepara a base de varios ingredientes, residuos de plantas, heces de animales y otros agregados como levaduras. Los ingredientes son colocados en una bolsa o costal que sea permeable luego se le ubica dentro del biofermentador sellándolo y dejando únicamente un desfogue. Para su aplicación es recomendable hacerlo diluido en agua y sobre el follaje de la planta (INIA, 2017).

8.11 El Biofermentador.

El biofermentador es un tanque que varía en su forma, tamaño y material de construcción, dentro de este de almacena los residuos de orígenes orgánicos entre otros aditamentos según la fórmula del biol a preparar, he aquí donde estos ingredientes sufren un proceso de fermentación y por medio de un desfogue libera biogás acumulado, El biofermentador puede ser fabricado con distintos materiales

y tamaños de acuerdo a la necesidad o presupuesto (Corona, 2003; FAO, 2013; INIA, 2021).



Gráfico 1. Componentes del biofermentador.

Fuente: (INIA, 2021)

8.12 Modos de Aplicación del Biol

Los Bioles se aplica por vía foliar o también por vía radicular. En campo se realiza pulverizaciones foliares y/o a través de sistemas de riego (tradicional, localizado, etc.) usado para promover el crecimiento vegetativo, floración, cuajado de los frutos entre otras funciones vegetativas.

El Biol es un activador de los procesos metabólicos de la planta, es aconsejable aplicarlos juntamente con abonos minerales para potenciar su efecto de acuerdo del estado fenológico en el que se encuentre el cultivo. Existen varias formulaciones que contienen cantidades representativas de nitrógeno, fosforo y potasio (Becker et al., 2015).

8.13 Aplicación Foliar o Abonadura Foliar

La aplicación foliar se realiza suplementariamente, no es más que una aplicación de las sales y nutrientes disueltas en agua sobre las hojas de una planta, su absorción es más rápida que la aplicación de al suelo. Los nutrientes penetran por medio de

los estomas del haz o en vez de las hojas y también por los ectodesmos (espacios submicroscópicos) en las hojas y por los espacios que se forman al dilatarse la cutícula de las hojas dando paso al ingreso de los nutrientes. En caso de macronutrientes nitrógeno, fosforo y potasio la aplicación foliar complementa la nutrición en la planta, pero de ninguna manera puede sustituir la fertilización al suelo (Becker et al., 2015).

8.14 Absorción del Biol

La planta para absorber el biol no parte de la función cloroflica, ya que, los nutrientes pasan a través de la epidermis hacia el haz vascular usando un consumo reducido de energía hasta llegar a formar parte de la célula vegeta de los sitios activos en crecimiento (Becker et al., 2015).

Según Salas (2015), los nutrientes aplicados por vía foliar se absorben con una velocidad evidentemente diferente, en el caso del nitrógeno si rapidez de absorción necesita de 0.5 a 2 horas para que el 50% d ello aplicado penetre a la planta caso contrario es con el fosforo que requiere 10 días para su absorción del 50%. En la Tabla 5, se detalla los tiempos de absorción de los principales nutrientes.

Tabla 5. Velocidad de absorción foliar.

Nutrimiento	Tiempo para que se absorba el 50%
N (urea)	0,5-2 h
P	5-10 días
K	10-24 h
Ca	1-2 días
Mg	1-5 h
S	8 días
Mn	1-2 días
Zn	1-2 días
Mo	10-20 días
Fe	10-20 días

(Bertsch & Méndez, 2012)

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ho: En la aplicación de las tres dosificaciones de biol enriquecido ninguna tiene un impacto positivo en el crecimiento de frutal claudia.

Ha: Al menos una de las tres dosificaciones de biol tiene un impacto positivo para el crecimiento del frutal claudia.

10. METODOLOGÍA

10.1 Ubicación y duración del ensayo

La presente investigación se llevó a cabo en la Provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Salache, Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Experimental CEASA, coordenadas Geográficas: Latitud: $1^{\circ}00'00''$ S Longitud: $78^{\circ}37'15''$ O, a una altitud de 2712 m.s.n.m,

La duración de la investigación fue de cinco meses a partir del 4 de abril del 2022 hasta la culminación de la investigación el 12 agosto del 2022.



Gráfico 2. Ubicación geográfica del campus CEYPSA.

Fuente: Google Earth (2022)

10.2 Tipo de Investigación

Experimental: La naturaleza de la investigación fue experimental, evaluando tres dosificaciones de biol enriquecido en el crecimiento del frutal Claudia (*Prunus domestica.*), con aval de los lineamientos de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Descriptiva Cuantitativa: Fundamentada en los datos tomados de las variables en estudio (incremento altura base del injerto – ápice, Incremento diámetro de injerto).

Descriptiva Cual-Cuantitativa: Mediante una revisión visual de las afecciones presentadas se toma en cuenta las plantas afectadas sobre las plantas totales para determinar un porcentaje de la incidencia de problemas fitosanitarios.

Bibliográfica: Mediante la revisión bibliográfica de revistas de interés científico, libros, páginas web y asesoramiento técnico se recopila información de respaldo y aval para el presente proyecto.

10.3 Materiales y Herramientas

Tabla 6. Materiales y Herramientas

Materiales y Herramienta	Cantidad
Análisis de Suelo	1
Análisis de Abono orgánico	1
Análisis de Biol	1
Azadón	2
Balanza	1
Bomba de Mochila	1
Calibrador digital	1
Cinta métrica	1
Computadora	1
Estacas	10
Flexómetro	2
Frutales de Claudia	40
Hoyadora	3
Jarra plástica de 2 litros de capacidad	1
Jeringa de 50 ml.	
Libro de Campo	1
Materia orgánica Kg (Cuy, Eco bonaza, ganado vacuno, ovino)	37
Matillo	1
Pala de desfonde	3
Piola (m.)	50
Smartphone	1

Tabla 7 Materiales e insumos para elaboración del Biol

Materiales e Insumos	Cantidad
Agua (L)	60
Melaza (L)	5
Leche	5
Levadura (lb)	0.75
Roca Fosfórica (lb.)	4
Pecutrín (kg)	0.5
Hiervas Aromáticas (Romero, Lavanda, Marco y Ruda) (lb.)	5
Plantas leguminosas (alfalfa, chocho, haba) (lb.)	7
Estiércol Fresco (Cobayo, Ganado vacuno y Ovino)	20
<i>Bacillus spp</i> (cc.)	500
Tacho Plástico de 160 L.	1
Manguera (m.)	2
Botella Plástico	1
Unión de manguera	1
Perforador de Manguera	1

10.4 Tratamiento

En la investigación se evaluó tres dosificaciones de biol enriquecido por aplicación foliar y un testigo sin aplicación en el cultivo del frutal claudia.

Tabla 8. Tratamientos aplicados en la investigación.

Tratamiento	Descripción
T1	5% Biol + 95% agua
T2	10% Biol + 90% agua
T3	15% Biol + 85% agua
TESTIGO	100% agua

En la tabla 5, se indica los tratamientos que se aplicaron estos fueron tres de distintas dosificaciones (biol 5% = 50 ml de Biol en 950 ml de agua; Biol 10% = 10 ml. de

biol en 900 ml. de agua; Biol 15% = 150 ml. de biol en 850 ml. de agua) y un tratamiento testigo que no tuvo ninguna aplicación.

10.5 Esquema de experimento

La estructura de la investigación consta de 4 tratamientos, 4 repeticiones, 2 unidades experimentales y 2 plantas por cada tratamiento como efecto de borde dando un total de 40 unidades evaluadas.

10.6 Diseño experimental

En el estudio realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) y el análisis estadístico mediante la prueba de TUKEY.

Tabla 9. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de Variación		Grado de Libertad
Repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	3
Error experimental	(t-1)(r-1)	9
Total	t.r-1	15

10.7 Manejo de la Investigación

Preparación del Biol

La preparación de Biol se elaboró siguiendo las características de la fórmula del INIAP y la colaboración de la Ing. Victoria López. Para su elaboración se fabricó un biofermentador con capacidad de 160 litros. Donde se añadió 60 litro de agua, 5 litro de Melaza, 5 litros de leche, 1,1 libras de Pecutrín que aporta macronutrientes (calcio, fosforo, magnesio y azufre) y Micronutrientes (Cobre, Hierro, Zinc y Manganeso entre otros) (Megagro, 2019), 0,75 libra de levadura y dentro de un costal o saquillo permeable se compuso capas alternadas con 7 libras de leguminosas (alfalfa, haba, chocho) y 5 libras de hierbas aromáticas (Lavanda, ruda y marco), 4 libras de roca fosfórica (de composición variable aporta mayormente fosforo y en menor cantidad otros nutrientes es de origen natural por ello es usado en agricultura orgánica o agroecológica (Chien et al., 2003)) y 20 libras de estiércol

fresco (Cobayo, Ganado Vacuno, ovino), se selló el saquillo y a este se ató una roca de peso considerable que le ayude a sumergirse al interior del biofermentador. Una vez terminado de adicionar todos los ingredientes se selló herméticamente para su fermentación a una temperatura variable de 13 a 23 °C, A los 30 días se abrió para inocular 500 ml. *Bacillus* spp. (agente de control biológico ha demostrado antagonismo frente a microorganismos fitopatógenos (Ciancio et al., 2015; Wang et al., 2014)) por 15 días más hasta la cosecha (Feican, 2011; López, 2009).

Preparación del suelo

Se instaló la investigación en el perímetro del cultivo de cereales del INIAP, Se limpió la maleza, removi6 el suelo para darle aireaci6n, se incorpor6 2 libras de abono (gallinaza, ganado vacuno, cobayo y ovino) y se realiz6 agujeros acondicionados para que ingrese el pan de tierra del frutal.

Plantaci6n

Las plantas fueron adquiridas del vivero El Mirado ubicado en Patate, 40 plantas de Claudia variedad Santa Rosa repartidas 10 por cada tratamiento en 4 bloques plantados en una hilera en el perímetro de lote n6mero 6 del Campus Experimental CEASA como cerca viva con las siguientes medidas:

Tabla 10. Datos de Trasplante.

Descripci6n	Mediadas
Distancia entre Planta en hilera	3 m
Dimensiones del hoyo para la plantaci6n	0.5 m x 0.5 m
Profundidad de hoyo	0.40

Labor del Metro

A los 30 d6as de trasplante con una azada o azad6n se realiz6 un canal circular levantando la tierra hacia el interior del frutal de tal manera que lo rodee con una radio de separaci6n de 1 metro de la planta, la funci6n de esta actividad es proporcionar una cavidad en donde se recolecte el agua, se filtre al suelo y posteriormente sea absorbido por la Claudia.

Aplicación del Biol

Se usó el método de aplicación foliar para la aplicación del biol, con una bomba de mochila se realizó pulverizaciones sobre el follaje de la planta, dosificadas de acuerdo con los tratamientos planteados.

10.9 Variables por Evaluar

Incremento de altura base del injerto - ápice

La recolección de datos fue a una semana antes de la primera aplicación con una frecuencia de cada 8 días con la toma de datos de 2 plantas de cada repetición de los 4 tratamientos totales, para la cuantificación de esta variable se usó una cinta métrica, matriz de registro de datos impresa y un esfero.

Incremento de diámetro del injerto

Su frecuencia fue cada 8 días, tomando los datos de las 2 plantas por repetición de los 4 tratamiento en investigación, para la toma la información de este parámetro se usó un calibrador digital se colocaba en un lugar específico que previamente se señaló con taípe de color rojo.

Incidencia de problemas fitosanitario.

Se realizó mediante la observación de la presencia de cualquier anomalía determinando cual es el vector del problema posterior a ello se contabilizaba el número de plantas afectadas para emitir un valor en porcentaje.

11. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la investigación se comparó de tres concentraciones distintas de biol y un testigo para determinar el crecimiento del frutal planteado. Las variables en estudio se describen a continuación:

11.1 Incremento del altura de la base del injerto - ápice

En la **Tabla 11** se muestra el análisis de varianza para la variable incremento del altura de la base del injerto - ápice, y se puede observar que p-valor en dosificaciones es menor a 0.05, esto quiere decir que existe diferencia entre los tratamientos puestos a evaluación con las distintas dosificaciones biol.

Tabla 11. Anova de Incremento de altura de la base del injerto - ápice.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	960.62	6	160.1	13.28	0.0005
Dosificación	901.12	3	300.37	24.91	0.0001
Repetición	59.5	3	19.83	1.64	0.2473
Error	108.54	9	12.06		
Total	1069.16	15			

En la **Tabla 12** tenemos un coeficiente de variación de 22.41 y el coeficiente de determinación de 0.9, son valores bajos y están en los rangos aceptables para la confiabilidad de la investigación.

Tabla 12. Coeficiente de variación y determinación.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I.A. (cm)	16	0.9	0.83	22.41

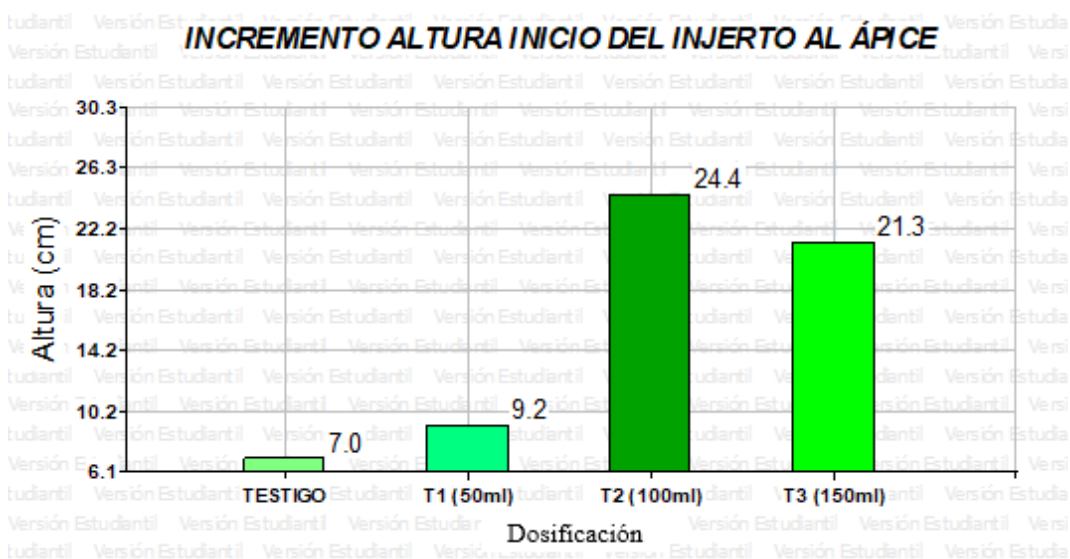
En el análisis estadístico de Tukey al 5% de confiabilidad y se determinó que hay diferencia estadística en los tratamientos, en categoría A se posiciona el T2 (100ml) con una media de 24.41 cm y el T3 (150 ml) con una media de 21.35 cm. En la categoría B se ubican el T1 con una media de 9.23 cm. y T0 (testigo) con una media de 7 cm. El valor encontrado de la diferencia mínima significativa (DMS) es de 7.66 cm. **Tabla 13.**

Tabla 13. Prueba Tukey del incremento del altura de la base del injerto - ápice

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	24.41	4	1.74	A
T3	21.35	4	1.74	A
T1	9.23	4	1.74	B
TESTIGO	7	4	1.74	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=7.66596

En el **Gráfico 3** se puede identificar al T2 (100 ml) que mostró un mayor resultado en cuanto al incremento de altura de la base del injerto – ápice, con un valor de 24,4 cm. seguido del T3 (150 ml) con un incremento de 21.3 cm, seguido del T1 (50 ml) con un incremento de 9.2 cm. y por último se ubica el T0 (testigo) con un valor de 7 cm. de incremento de altura.

**Gráfico 3.** Incremento del altura de la base del injerto - ápice (cm)

En el incremento de altura base del injerto – ápice. Restrepo, (2007), menciona que, en los bioles podemos encontrar nutrientes, hormonas, hongos, bacterias y levaduras muy importantes para estimular el crecimiento de las plantas, así como en la investigación se evidencian que si hay estimulación con el biol enriquecido a

partir de la dosificación T2 (100ml) que incrementa a la altura del injerto por el aporte nutricional del biol, este aumento de altura del injerto también puede ser supuestamente por las PGPB entre las que se inoculó esta *Bacillus* spp y bacterias presentes en nódulo de las leguminosas (*Rhizobium* sp) incorporadas en el biol, según Aguilar et al., (2020); Cardemil, (2006); Vega et al., (2016) nos dicen que, las PGPB (bacterias promotoras del crecimiento de las plantas) estimulan mediante la asimilación de nutrientes, fijación de nitrógeno, solubilizarían de fósforo (roca fosfórica) y potasio, además de producir ácido indol-3-acético (AIA) que es la principal auxina en procesos fisiológicos como la elongación de tejidos.

11.2 Diámetro del Injerto

En la **Tabla 14** se muestra el análisis de varianza para la variable de diámetro del Injerto, y se puede observar que p-valor en tratamientos es menor a 0.05, esto quiere decir que existe diferencia entre los tratamientos puestos a evaluación con las distintas dosificaciones de biol enriquecido, Posteriormente, se realizó la prueba de comparaciones de rangos múltiples de Tukey que es normalmente utilizada para comparar medias de los tratamientos.

Tabla 14. Anova de Incremento del diámetro del Injerto.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12.73	6	2.12	8.21	0.0031
Dosificación	11.54	3	3.85	14.88	0.0008
repetición	1.19	3	0.4	1.54	0.2714
Error	2.33	9	0.26		
Total	15.06	15			

Como se muestra en la **Tabla 15** el coeficiente de variación es de 21.78 y el coeficiente de determinación resulto 0.85 los cuales están en un rango aceptable.

Tabla 15. Coeficiente de variación y determinación.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I.D. (mm)	16	0.85	0.74	21.78

Según el análisis estadístico de Tukey al 5% en la **Tabla 16** se observa diferencia estadística entre el tratamiento T2 (100 ml) es el superior, seguido de T3 (150 ml) ubicados en una categoría A, en tercer lugar, el T1 (50 ml) y último lugar el T0 (testigo) estos dos últimos no existe variación estadística se ubican en una categoría A, su valor encontrado de la diferencia mínima significativa (DMS) es de 1.12cm.

Tabla 16. Comparación de Medias para diámetro de Injerto.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	3.2	4	0.25	A
T3	3.1	4	0.25	A
T1	1.85	4	0.25	B
Testigo	1.19	4	0.25	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.12231

Como se muestra en el **Gráfico 4** el incremento diámetro del injerto es superior en el T2 (100 ml.) con 3.2 mm, seguido de los tratamientos T3 (150 ml) con un valor de 3.10 mm, en tercer lugar, se ubica el T1 (50 ml) con un valor de 1,85 mm y el de menor valor es el T0 (testigo) con 1.19 mm.

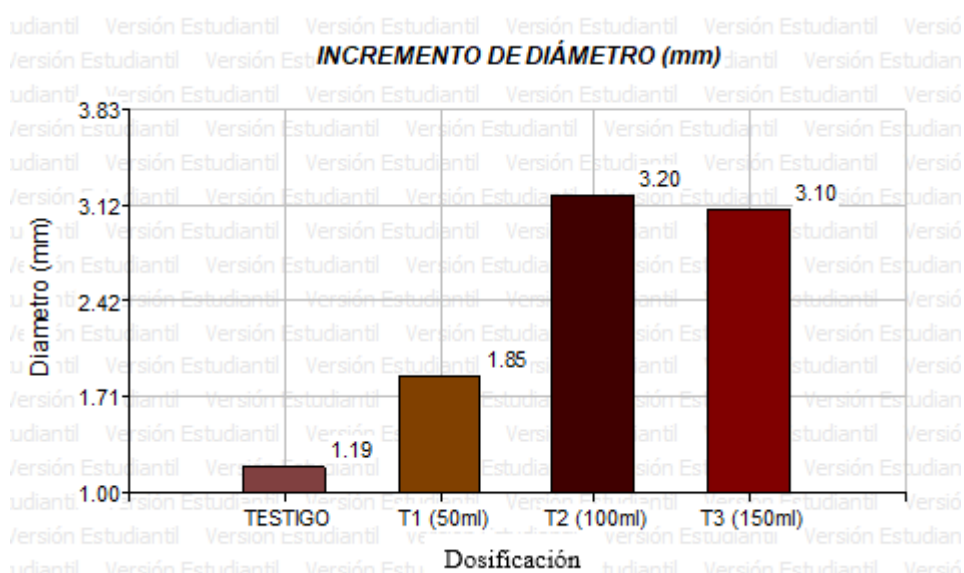


Gráfico 4. Incremento de Diámetro de tallo de injerto (mm)

Para el incremento de diámetro del injerto la dosificación T2 (100 ml) fue la más eficiente ya que promovió el engrose de tallo en 3,2 mm debido al aporte nutricional que del biol enriquecido brinda. López, (2009), recomienda la formulación del biol desde dosis del 10% ya que se obtiene un mejor incremento considerables de diámetro. Así como también se puede decir que los nódulos de las leguminosas incorporadas en el biol enriquecido supuestamente promovieron el engrosamiento de tallo así como Hidalgo et al., (2019), considera que *Rhizobium* sp mejora el crecimiento vegetativo (diámetro de tallo y área foliar) por la fijación de nitrógeno atmosférico que es aprovechado por el frutal.

11.3 Incidencia de problemas fitosanitarios

En la investigación de presentaron dos problemas fitosanitarios como se nombran a continuación:

Abeja cortadora de hoja (*Megachile*) se muestra una mayor afección en T0 (testigo) con un 28% seguido del T1 (50 ml) y T2 (100 ml), ambos presentan una afectación del 25% y el menos afectado fue el T3 (150 ml) con un reducido 3% de afectación.

Tiro de munición (*Wilsonomyces carpophilus*) se muestra una mayor afección en T0 con un 23% seguido del T1 (50 ml) y T2 (100 ml), ambos presentan una afectación del 13% y el menos afectado fue el T3 (150 ml) con un 5% de afectación.

Tabla 17. Incidencia de problemas fitosanitarios (%).

Tratamientos	Tiro de munición (<i>Wilsonomyces carpophilus</i>)	Abeja cortadora de hoja (<i>Megachile</i>)
TESTIGO	23%	28%
T1 (50ml)	13%	25%
T2 (100ml)	13%	25%
T3 (150ml)	5%	3%

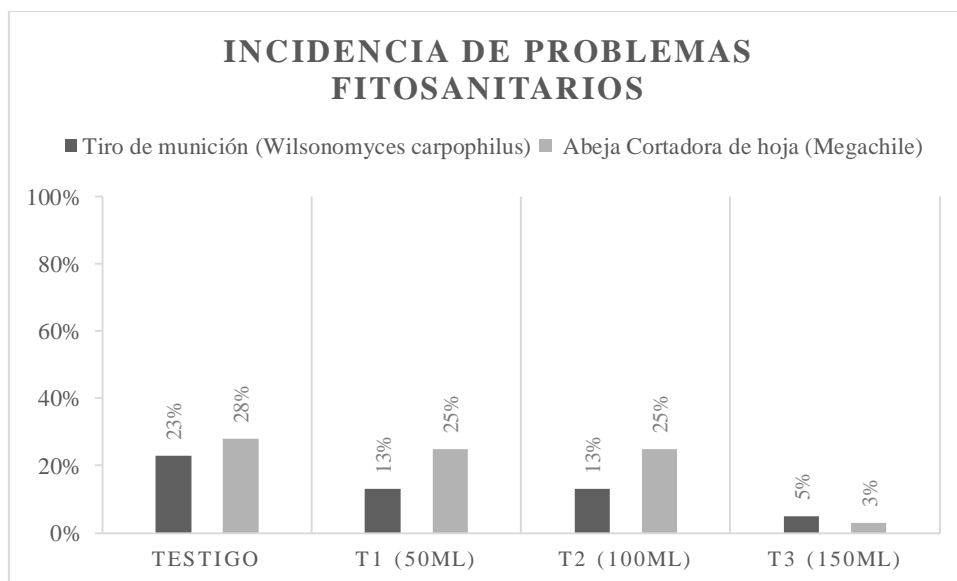


Gráfico 5. Incidencia de problemas fitosanitarios.

En la incidencia de problemas fitosanitarios el biol muestra efectos sumamente efectivos para la vida activa del suelo, además que promueve la actividad de microorganismos benéficos (INIA, 2021).

Para abeja cortadora de hoja, resulta el tratamiento T3 (150 ml) con un 3% de afectación, esto presuntamente por la acción repelente de las plantas aromáticas (ruda, romero y marco) que se incorporaron en el biol como repelente, según Mediavilla, (2019) nos dice, el olor intenso de plantas aromáticas mantienen alejadas a las plagas porque provocan un estado de confusión en los insectos y las plantas que no son atacadas por insectos pueden ser ingredientes para realizar biorepelentes. Sin embargo, la abeja cortadora de hoja no es una plaga como tal ya que como su nombre indica corta los márgenes de las hojas únicamente, los problemas indirectos que puede ocasionar son focos para infección por las heridas en las hojas y se podría decir que reducen la capacidad fotosintética de la planta.

En cuanto a tiro de munición se evidencia al T3 (150ml) más efectivo con un 5% de afección supuestamente mitigada por la acción de *Bacillus* spp. que se inoculo en el biol, como controlador biológico. Según (Corrales Ramírez MSc et al., 2017), nos dice que, *Bacillus* spp. pueden genera la síntesis de nuevas sustancias benéficas,

antagónicas e inhibidoras de patógenos, además se destaca su capacidad de sobrevivir en múltiples condiciones ambientales.

11.4 Costos de Implementación

Para los costos de producción se tomó en cuenta los gastos directos para compra de insumos, plantas para implementación del cultivo, adquisición y/o alquiler de herramientas, así mismo se calcula el monto de los materiales usados para preparación del biol además de estimar los costos de aplicación por tratamiento, cabe mencionar que los recursos invertidos son para las etapas tempranas del cultivo de claudia (*Prunus domestica*).

Tabla 18. Costos de Implementación.

Materiales y Herramienta	U. M.	Costo /hora	Núm. Horas	Cant.	V. U.	Total
Alquiler						
Alquiler de Azadón	U	0.1	13	5	6.5	32.5
Alquiler Balanza	U	0.10	4	1	0.4	0.40
Alquiler Bomba de Mochila	U	0.37	14	1	5.18	5.18
Alquiler Hoyadora	U	0.10	4	3	1.2	3.6
Alquiler Calibrador digital	U	0.25	14	1	3.5	3.5
Alquiler Pala de desfonde	U	0.12	4	3	1.44	4.32
Análisis de Suelo	U			1	27.5	27.5
Análisis de Abono orgánico	U			1	27.5	27.5
Análisis de Biol	U			1	27.5	27.5
Cinta métrica	U			1	1.5	1.5
Estacas	U			10	0.25	2.5
Flexómetro	U			2	3	6
Frutales de Claudia	U			40	2.5	100
Jarra plástica de 2 litros de capacidad	U			1	1.5	1.5
Jeringa de 50 ml.	U			1	0.2	0.2
Materia orgánica Kg (Cuy, Eco bonaza, ganado vacuno, ovino)	Kg			37	0.15	5.55
Matillo	U			1	5.53	5.53
Piola (m.)	Rollo			1	3	3
Subtotal insumos para implementación del cultivo						208.28

Materiales e Insumos para la elaboración del Biol

Melaza	L	10	0.55	5.5
Leche	L	5	0.4	2
Levadura	Paquete	1.5	2.5	3.75
Roca Fosfórica	lb	4	0.25	1
Pecutrín	Kg	0.5	7.98	3.99
Hiervas Aromáticas (Romero, Lavanda, Marco y Ruda) (lb.)	lb	5	0.5	2.5
Plantas que aportan Nitrógeno (Alfalfa, Chocho, Haba) (lb.)	lb	7	0.5	3.5
Estiércol Fresco (Cobayo, Ganado vacuno y Ovino)	lb	20	0.1	2
<i>Bacillus</i> SPP (1000cc)	Frasco	0.5	13	6.5
Tacho Plástico de 160 L.	U	1	20	20
Manguera	m	2	0.5	1
Botella Plástico	U	1	0.25	0.25
Bolsa de Lona	U	1	0.1	0.1
Unión de manguera	U	1	0.4	0.4
Perforador de Manguera	U	1	3.3	3.3
Subtotal insumos para elaboración del biol				55.79
Total, costos directos				264.07

En la **Tabla 18**, se indica los costos de implementación del cultivo de claudia (*Prunus domestica*) se invirtió 208.28 dólares americanos, y para la elaboración del biol enriquecido se costó 55.79 dólares, puesto que se use la dosificaciones de biol más efectiva T2 (100 ml.) el biofermentador con 100 litro de contenido neto de biol puede usarse para aplicaciones semanales en los 40 frutales durante tres meses, esto es sus primeras etapas de crecimiento.

Tabla 19. Costos de aplicación por tratamientos.

Tratamiento	Cantidad Aplicada (litro)	N.º de aplicaciones	Cantidad total aplicada por tratamiento (litro)	Costo total de biol (100 litros)	Costo por litro	Costo Total por tratamiento
Testigo	0	7	0.00			\$ 0
Tratamiento 1	0.05	7	0.35			\$ 0.20
Tratamiento 2	0.10	7	0.70	\$ 55.79	\$ 0.56	\$ 0.39
Tratamiento 3	0.15	7	1.05			\$0.59

Sabiendo que el costo de un tacho de biol de 100 litros tiene un costo de 55.79 dólares y por litro un costo de 0,56 centavos. Para los diferentes tratamientos se realizó 7 aplicaciones; para el T1 (50 ml) la cantidad total aplicada fue (0.35lts) a un costo de \$ 0,20, para el T2 (100 ml) la cantidad total fue de (0.70lts) a un costo de \$ 0,39, para el T3 (150 ml) como dosificación más eficiente en la investigación la cantidad fue de (1,05lts) a un costo de \$ 0,59 y para el T0 (testigo) es una aplicación pura de agua no tiene costo.

En la **Tabla 20** se estima costo para siete aplicaciones en un cultivo de claudia de una hectárea en donde el T1 (50 ml) requiere 5.6 litros/ha de biol con un costo de \$ 3.11, T2 (100 ml) requiere 11.1 litros/ha de biol a un costo de \$ 6.22, y el T3 (150 ml) se requiere 17.7 litros/ha de biol a \$9.33.

Tabla 20. Costo por hectárea.

Tratamiento	litros Biol/ha	Litros de Agua requeridos/ha	Costo por ha
Testigo	0.0	0	\$ 0
Tratamiento 1	5.6	105.5	\$ 3.11
Tratamiento 2	11.1	100.0	\$ 6.22
Tratamiento 3	16.7	94.4	\$ 9.33

12. IMPACTOS

Ambientales.- El biol es un preparado de origen natural, contribuye al cuidado del medio ambiente porque no contamina ni deja residuos tóxicos. Es una buena alternativa como competición a las necesidades nutricionales del frutal Claudia.

Económico.- Los materiales e insumos para la preparación del biol son de bajo costos, es una opción que ayuda al agricultor a reducir costos de implementación, producción y por ende más ingresos económicos para el agricultor.

Sociales.- Los agricultores no confían en los insumos de origen orgánico, a pesar de que es una excelente alternativa que puede ser replicada por los fruticultores para conseguir una producción similar o superior, gastando menos, siendo auto dependientes y de esta manera contribuyendo a la soberanía alimentaria.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El biol aplicado de forma foliar a concentraciones altas desde el 10% promueve el crecimiento de la claudia ya que afecta de manera positiva y cubre las necesidades requeridas por el cultivo dando como resultado un incremento significativo en altura con valores de 38.54 cm y diámetro con valores 3.2 mm, con eso podemos concluir que aplicando dosificación altas de biol enriquecido si impulsa el crecimiento del frutal y no presenta toxicidad alguna.
- En cuanto a los costos de implementación de la investigación se tiene para: el Tratamiento 2 (100 ml) que fue el más efectivo un precio de \$ 6.22 por hectárea. Indicando que el biol enriquecido es una tecnología de fácil acceso y que ayuda a cubrir con las necesidades nutricionales de la claudia (*Prunus domestica*) en sus primero años de crecimiento.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar aplicaciones del biol enriquecido con niveles más altos para determinar una dosificación ideal y obtener un adecuado crecimiento en el frutal.
- Se sugiere verificar la información meteorológica para correlacionar factores climáticos con variables fisiológicas y de crecimiento del cultivo.
- Se recomienda continuar con investigaciones aplicar el biol enriquecido por vía radicular al cultivo para determinar mayores o menores eficiencia respecto a la vía foliar.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Abad, A., & Yamunaqué, P. (2018). Propuesta de elaboración de fermentos naturales a base de frutas del cantón Paute para aplicar a cortes de carne de cerdo Proyecto [Universidad de Cuenca]. In *Saber y entender* (Vol. 14, Issue 1). [https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones/jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion para el aprendizaje Perspectiva alumnos.pdf%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Juan_Aparicio7/publication/253571379_Los_estudios_sobre_el_cambio_conceptual_](https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones/jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion_para_el_aprendizaje_Perspectiva_alumnos.pdf%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Juan_Aparicio7/publication/253571379_Los_estudios_sobre_el_cambio_conceptual_)
- Aguilar, G., Myrna Solís-Oba, M., Castro-Rivera, R., López-Gayou, V., Lara-Ávila, J. P., & Esteves-Luna, M. A. (2020). Efecto de bacterias PGPB, composta y digestato en el rendimiento de materia seca de pasto ovilla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 24, 118–127. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2363>
- Alfaro, K. (2022, May 11). Fertilizantes podrían subir hasta un 70 % más tras la invasión rusa | El Economista. *El Economista*. <https://www.economista.net/actualidad/Fertilizantes-podrian-subir-hasta-un-70--mas-tras-la-invasion-rusa--20220511-0022.html>
- Aupás, G. (2008). *COMPORTAMIENTO EN VIVERO DE PATRONES FRANCO CON INJERTOS DE PÚA TERMINAL CON CUATRO VARIEDADES DE CIRUELO Y DURAZNERO EN SAN PEDRO DE HUACA PROVINCIA DEL CARCHI* [UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/177>
- Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqwu, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, Wkh, R. Q., ... ح, ف, اطمى. (2015). Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones. In *Syria Studies* (Vol. 7, Issue 1). https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/li

nk/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625

Bertsch, F., & Méndez, J. (2012). *Guia para Interpretación de la fertilidad de los suelos de Costa Rica* (S. A. Editorama (ed.); 7th ed., Issue August). ACCS. https://www.researchgate.net/publication/279172745_Guia_para_la_interpretacion_de_la_fertilidad_de_los_suelos_de_Costa_Rica

Bononad, S., & Sala, J. (1970). *El Ciruelo* (M. de Agricultura (ed.)).

Caiza, R. (2017). *APLICACIÓN DE FOSFITO DE POTASIO UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ENDOTERAPIA VEGETAL EN LA PRODUCCIÓN DE CLAUDIA (Prunus domestica)* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/31947>

Cardemil, L. (2006). *Capítulo XV Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citocininas*. 1–28.

Carrera, E., & Herrera, D. (2012). *DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE TRES TIPOS DE SUPLEMENTOS NUTRACÉUTICOS A BASE DE PITAHAYA (Hylocereus costaricensis) EN COMPRIMIDOS, PIÑA (Anana comosus) EN POLVO Y CIRUELA (Prunus domestica L.) EN CÁPSULAS, PARA FORTALECER EL* [Universidad de las Américas]. <https://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/ir-:33000-727/Description>

Chien, N., Prochnow, L., & Mikkelsen, R. (2003). *Informaciones Agronómicas-No. 1 USO AGRONÓMICO DE LA ROCA FOSFÓRICA PARA APLICACIÓN DIRECTA*.

Ciancio, A., Mou, Z., Rosso, L. C., Wang, Y., Wei, Q., Li, Y., Gu, Y., Li, J., & Xu, M. (2015). *Biocontrol agent Bacillus amyloliquefaciens LJ02 induces systemic resistance against cucurbits powdery mildew*. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00883>

Collaguazo, J. (2016). *ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS DE FRUTA FRESCA*

DE CLAUDIA, (Prunus salicina Linsdl.) y (Prunus domestica L.) PARA CONSUMO, ORIGINARIAS DE ARGENTINA. TRABAJO [Universidad Central Del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7975>

Corona, I. (2003). Biodigestores. In *Labour* (Vol. 17, Issue 2). <https://doi.org/10.1111/1467-9914.00232>

Corrales Ramírez MSc, L. C., Caycedo Lozano MSc, L., Gómez Méndez, M. A., Ramos Rojas, S. J., & Rodríguez Torres, J. N. (2017). Bacillus spp: una alternativa para la promoción vegetal por dos caminos enzimáticos. *Nova*, 15(27), 45. <https://doi.org/10.22490/24629448.1958>

Danza, A., Camacho, M., Galindo, I., & Arroyo, F. (2018). Growth, yield and fruit quality parameters of four Japanese plum cultivars (*Prunus salicina* Lindl.) organic and conventionally managed. *International Journal of Food Science & Technology*, August 2013. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02844.x>

Fábregas, J. (1962). *Cultivo del Ciruelo: Clima y terreno, multiplicación, plantación, injerto, poda, enfermedades y enemigos*.

FAGRO. (2021). *Principios Activos de las plantas para control de plagas y enfermedades*. Blog de Fagro. <https://blogdefagro.com/2021/11/01/las-plantas-producen-sustancias-que-pueden-ser-aprovechadas-para-controlar-plagas-y-enfermedades-en-cultivos-agricolas/#:~:text=El compuesto básico es el,tienen efectos fungicidas y bactericidas.>

FAO. (2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. In *Ipes/Fao*. <http://www.fao.org/3/as435s.pdf>

FAO. (2013). Los biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana. In *Fao*. <http://www.fao.org/3/a-i3360s.pdf>

FAO. (2020). *FAOSTAT*. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/RFN>

Feican, C. (2011). *Manual de producción de abonos orgánicos*. INIAP.

- Fernandez, R. (2019). *Plantaciones frutales. Planificación y diseño* (3rd ed.).
<https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484767411/plantaciones-frutales--planificacion-y-diseno>
- García, M., & Arroyo, E. (2008). *Poda e Injerto en el Cultivo del Ciruelo Manual del alumno* (p. 35).
- Herrero Catalina, J. (1964). Cartografía de frutales de hueso y pepita. *Pomona Hispánica*. http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/06_087_25Pyrus.pdf
- Hidalgo, J. E. M., Ramos Otiniano, C. C., Lezama Asencio, P. B., Chuna Mogollón, P., & Chaman Medina, M. E. (2019). Coinoculación de *Rhizophagus irregularis* y *Rhizobium* sp. en *Phaseolus vulgaris* L. var. canario (Fabaceae) "frijol canario. *Arnaldoa*, 26(3), 991–1006.
<https://doi.org/10.22497/arnaldoa.263.26309>
- InfoAgro. (2016). *EL CULTIVO DE LA CIRUELA*. Curso Especilista En Fruticultura. https://infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/ciruela.htm
- INIA. (2017). BIOPREPARADOS PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES. In *PRO Huerta* (Vol. 1).
- INIA. (2021). *Elaboración y usos del BIOL en la producción sostenible de alimentos*.
- López, V. (2009). *EVALUACIÓN DEL USO DE COMPOST Y BIOLES EN VARIEDAD INIAP - FRIPAPA, EN LAS PROVINCIAS DE LOTES DE MULTIPLICACIÓN DE SEMILLA DE PAPA, COTOPAXI Y TUNGURAHUA* [Universidad Técnica de Cotopaxi].
<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/983>
- Martinez-Romero, M., & Castillo, S. (2017). *Tratamientos innovadores aplicados en pre-cosecha para incrementar la calidad en ciruelas y cerezas*.
- Mataix, E., & Villarrubia, D. (1999). *Poda de Frutales*.
- Mediavilla, M. (2019). Biopreparados para el manejo de plagas y enfermedades. In

- Ministerio de producción y trabajo Presidencia de la nación.
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.10.047>
- Megagro. (2019). *Pecutrin*. <https://megagro.com.ec/product/pecutrin/>
- Montgomery, H. (1964). *Producción comercial de ciruelas y cerezas*.
https://www.editorialacribia.com/libro/produccion-comercial-de-ciruelas-y-cerezas_53628/
- Ojeda, E. (2011). *EFICIENCIA EN LA PROPAGACIÓN POR INJERTO DE CIRUELOS (Prunus spp), EN MELOCOTÓN (Prunus persica C.V.) ABRIDOR BLANCO* [Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1854>
- Ojeda, L. (2015). *Inventario y caracterización agronómica de especies y variedades frutícolas introducidas en la provincia de Loja* [Universidad Nacional de Loja]. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/TESIS BIBLIOTECA FRUTALES ONE.pdf
- Restrepo, J. (2007). Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca. In *Manual Práctico ABC de la Agricultura Orgánica y Pájaros de Piedra*.
<http://agroecologia.org/wp-content/uploads/2016/12/ABC-de-la-Agricultura-organica-Abonos-organicos.pdf>
- Rojas, V. (2011). *ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA EN CLAUDIA (Prunus domestica) MEDIANTE EL USO DE MIEL DE ABEJA*. Universidad Técnica de Ambato.
- Rueter, G. (2022, January 14). *Atlas de los Pesticidas: la huella de un negocio tóxico en el mundo*. <https://www.dw.com/es/atlas-de-los-pesticidas-la-huella-de-un-negocio-tóxico-en-el-mundo/a-60428078>
- Salas, R. (2015). *Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización Foliar* (Vol. 7, p. 12,13).
- Sanchez, A., Leon, J., Camino, C., Espín, S., Samaniego, I., & Carpio, C. (2008). El cultivo de Durazno en las Zonas Altas del Ecuador. In *Iniap* (Vol. 12, Issue 23). <http://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/handle/41000/822>

- Sánchez, E. (2013). *APLICACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE CULTIVO PARA EL CIRUELO* [ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA]. <https://hdl.handle.net/11000/1483>
- Saquinaula, Á. (2009). Diagnóstico De La Situación De Los Frutales Caducifolios En La Comunidad De Dacte Del Cantón Sígsig. In *Diplomado Superior En Educación Universitaria Por Competencias*. Universidad del Azuay.
- Serrano, A., Puentes, G., & Coronado, A. (2022). La planificación de cosecha en ciruela variedad Horvin, estudio de caso. Tuta, Boyacá, Colombia. In *Criterio Libre* (Vol. 19, Issue 34). <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2021v19n34.7929>
- Vega, P., Canchignia Martínez, H., González, M., & Seeger, M. (2016). Biosíntesis de ácido indol-3-acético y promoción del crecimiento de plantas por bacterias. *Cultivos Tropicales*, 37, 33–39. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362016000500005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Wang, X., Wang, L., Wang, J., Peng, J., Liu, H., & Zheng, Y. (2014). *Bacillus cereus AR156-Induced Resistance to Colletotrichum acutatum Is Associated with Priming of Defense Responses in Loquat Fruit*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112494>

15. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías del colocado de piola para realizar la hilera y distancia entre frutales.



Anexo 2. Fotografía de la limpieza y elaboración de agujeros para el trasplante.



Anexo 3. Fotografías de la incorporación de materia orgánica al interior del agujero de trasplante.



Anexo 4. Fotografía del trasplante del frutal claudia.



Anexo 5. Fotografías de los insumos para preparar el biol.



Anexo 6. Fotografías del ensamble del desfogue del biofermentador.



Anexo 7. Fotografías elaboración de saquillo tipo bolsa de té para los ingredientes sólidos.



Anexo 8. Fotografías de la incorporación de los ingredientes dentro del biofermentador.



Anexo 9. Fotografías del Sellado del biofermentador.



Anexo 10. Fotografías de la labor del metro y aplicación de cascarilla.



Anexo 11. Fotografías de Inoculación de *bacillus* spp.



Anexo 12. Fotografías de la aplicación de Biol de manera foliar.



Anexo 13. Fotografías del etiquetado del ensayo.



Anexo 14. Fotografías de la toma de datos de altura inicio del injerto al ápice.



Anexo 15. Toma de datos del diámetro del inicio del injerto.



Anexo 16. Análisis del Suelo.



INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

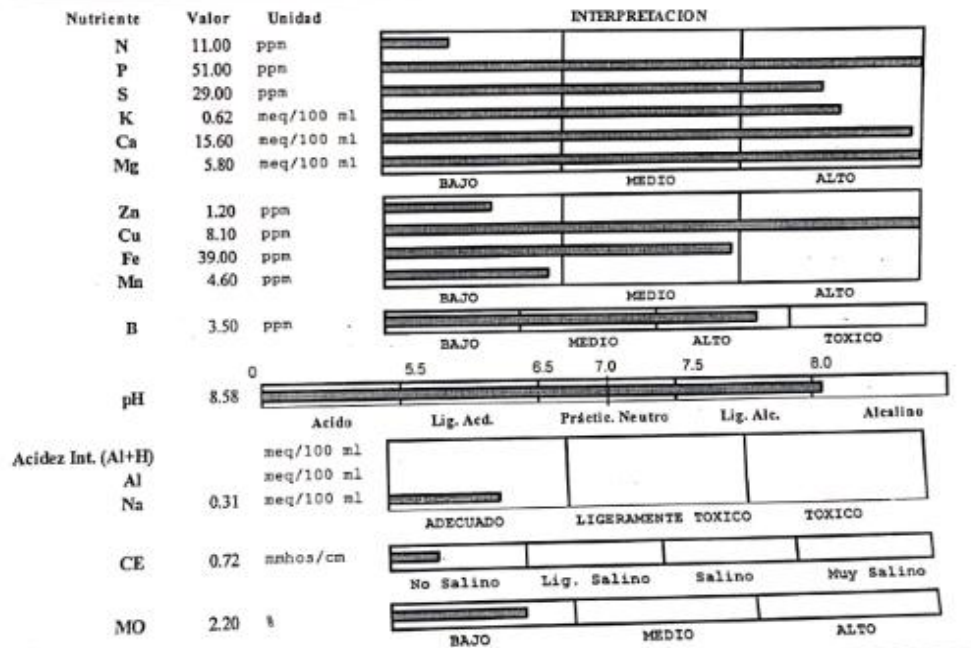
ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-694



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : ADALIZ CACHAGO Dirección : LATACUNGA Ciudad : Teléfono : Fax :</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : HCDA. SALACHE Provincia : COTOPAXI Cantón : LATACUNGA Parroquia : Ubicación :</p>
--	---

<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : KIKUYO Cultivo Anterior : KIKUYO Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : PARTE BAJA</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>N° Reporte : 31.263 N° Muestra Lab. : 93523 Fecha de Muestreo : 09/07/2013 Fecha de Ingreso : 10/07/2013 Fecha de Salida : 22/07/2013</p>
---	---



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural		
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
2,7	9,4	34,5	22,3					

[Signature]


RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]

LABORATORISTA

Anexo 17. Análisis del contenido de nutrientes en abono sólido incorporado en el trasplante.

MC-LASPA-2201-01

	ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS Panamericana Sur Km. 1. S/N Cutuglagua. Tfs. (02) 3007284 / (02)2504240 Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 22-0332

NOMBRE DEL CLIENTE:	Mena Mena Lady Estefania	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	12/05/2022
PETICIONARIO:	Mena Mena Lady Estefania	HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	11:55
EMPRESA/INSTITUCIÓN:	Mena Mena Lady Estefania	FECHA DE ANÁLISIS:	16/05/2022
DIRECCIÓN:	Campus Salache	FECHA DE EMISIÓN:	20/05/2022
		ANÁLISIS SOLICITADO:	Abono 2

N° muestra	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn	Na ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	CE	Humedad ¹	Materia orgánica	Carbono orgánico	pH	C/N	Identificación de la muestra
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	ppm	mg/cm	(%)	(%)				
22-1322	2,83	1,71	4,64	3,62	0,81	0,85	33,0	641,2	466,3	2861,7	790,3										Campus Salache

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente



Creado electrónicamente por
JOSE ALONSO LUCERO MALATAY

LABORATORISTA



Creado electrónicamente por
IVAN RODRIGO SAMANIEGO MAIGUA

RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Anexo 18. Análisis de nutrientes presentes en el Biol.

MC-LASPA-2201-01

	ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS Panamericana Sur Km. 1. S/N Cutuglagua. Tifs. (02) 3007264 / (02)2504240 Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec	
---	--	---

INFORME DE ENSAYO No: 22-0381

NOMBRE DEL CLIENTE:	Mena Mena Lady Estefania	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	31/05/2022
PETICIONARIO:	Mena Mena Lady Estefania	HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:	12:17
EMPRESA/INSTITUCIÓN:	Mena Mena Lady Estefania	FECHA DE ANÁLISIS:	06/06/2022
DIRECCIÓN:	Campus salache	FECHA DE EMISIÓN:	10/06/2022
		ANÁLISIS SOLICITADO:	Abono 2

N° muestra	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn	Na ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	CE ⁺	Humedad ¹	Materia orgánica ²	Carbono orgánico ³	pH ⁴	C/N ⁵	Identificación de la muestra
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	ppm	mg/cm	(%)	(%)	(%)			
22-1414	0,04	0,02	0,24	0,12	0,03	0,05	2,6	1,7	1,0	42,7	2,8										Campus Salache

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente


 Firmado electrónicamente por:
JOSE ALONSO
LUCERO
MALATAY
 LABORATORISTA


 Firmado electrónicamente por:
IVAN RODRIGO
SAMANIEGO
HAIGUA
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este como electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Anexo 19. Aval del Traductor.