



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA

Agentes clarificantes de *Musa* AAB en la Manufacturación de bebidas

AUTOR: Bélgica Rosemary Basurto Vélez

TUTOR: Ing. Elizabeth Telli Tacuri Troya, Mg.

El Carmen, 8 de agosto del 2025

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-
	CERTIFICADO DE TUTOR(A)	01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página II de 52

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería Agropecuario extensión del Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría del estudiante Bélgica Rosemary Basurto Vélez legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2025(1), bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Agentes clarificantes de *Musa* AAB en la Manufacturación de bebidas”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 10 de agosto de 2025.

Lo certifico,

Ing. Tacuri Troya Elizabeth Telli, Mg

Docente Tutor(a)

Área: industria y productividad

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Agentes clarificantes de *Musa* AAB en la Manufacturación de bebidas

AUTOR: Bélgica Rosemary Basurto Vélez

TUTOR: Ing. Elizabeth Telli Tacuri Troya, Mg.

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO Ing. De la Cruz Chicaiza Marco Vinicio, Mg.

MIEMBRO Ing. Vivas Cedeño Jorge Cifrido, Mg.

MIEMBRO Ing. Cedeño Zambrano José Randy, Mg

Three blue ink signatures are written on three horizontal lines. The top signature is for Marco Vinicio De la Cruz Chicaiza, the middle for Jorge Cifrido Vivas Cedeño, and the bottom for José Randy Cedeño Zambrano.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Bélgica Rosemary Basurto Vélez con cédula de ciudadanía 130595183-0, estudiante de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen, de la Carrera Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en las aplicaciones de los diferentes instrumentos de investigación que están resumidos en las recomendaciones con el tema **“Agentes clarificantes de *Musa* AAB en la Manufacturación de bebidas”**, son información exclusiva de su autora, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen.

Atentamente,



Bélgica Rosemary Basurto Vélez

Estudiante

El Carmen, 08 de agosto del 2025

DEDICATORIA

A Dios, mi guía y fortaleza, gracias por darme vida, salud y la sabiduría necesaria para no rendirme nunca. Cada paso en este camino ha sido sostenido por tu amor infinito y tu gracia.

A mis hijos y mis hijas, mis más grandes tesoros, gracias por su paciencia, apoyo incondicional y por ser la razón más poderosa para superarme. Ustedes son mi orgullo y mi motor para demostrar que nunca es tarde para alcanzar un sueño.

A mis docentes, gracias por compartir no solo conocimientos, sino también inspiración y ejemplo. Han sido parte fundamental en esta etapa de mi vida, acompañándome con dedicación, exigencia y confianza en mis capacidades.

Hoy, con mis años, culmino este capítulo de mi formación profesional en Ingeniería Agropecuaria con el corazón lleno de gratitud y la certeza de que los sueños no tienen edad... solo tienen voluntad y fe.

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, mi guía en cada paso, gracias por la vida, la salud y la fuerza para seguir adelante. Por iluminar mi camino y sostenerme en los momentos difíciles, y por regalarme la dicha de alcanzar este sueño.

A mis hijos y mis hijas, mi mayor orgullo y motivación, gracias por su amor, paciencia y apoyo incondicional. Ustedes han sido el motor que me impulsó a no rendirme y la razón por la que cada esfuerzo valió la pena.

A mis docentes, les agradezco profundamente por su entrega, dedicación y por compartir sus conocimientos, también motivación y ejemplo de profesionalismo. Su aporte ha sido clave en mi formación y en esta meta alcanzada.

Yo confirmo que no hay edad para aprender ni para cumplir los sueños, solo determinación, fe y amor por lo que hacemos.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	4
1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. La Industria Platanera y la Generación de Residuos.	4
1.2. Valorización de los Subproductos del Plátano.....	5
1.3. El Crecimiento del Mercado de Bebidas y la Oportunidad del Vino de Plátano	5
2. ESTADO DEL ARTE.....	7
3. MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1. Localización de la unidad experimental	9
3.2. Caracterización agroecológica de la zona.....	10
3.3. Variables	11
3.3.1. Variables independientes	11
3.3.2. Parte vegetativa.....	11
3.3.3. Variables dependientes.	11
3.3.4. Atributos sensoriales.....	12
3.3.5. Unidad Experimental.....	12
3.4. Método estadístico	13
3.4.1. Diseño experimental y modelo estadístico	13
3.5. Tratamientos	13

3.6.	Diseño experimental	14
3.7.	Análisis Estadístico	14
3.8.	Instrumentos de medición	14
3.8.1.	Equipos	14
3.8.2.	Instrumentos	15
3.8.3.	Materiales	15
3.8.4.	Materia Prima	16
3.9.	Manejo del ensayo	16
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.2.	Mosto sólido.....	18
4.3.	Mosto Líquido.....	19
4.4.	Variables fisicoquímicas.....	20
4.4.1.	pH	20
4.4.2.	Variable Brix	21
4.4.3.	Alcohol v/v%.....	22
4.4.4.	Atributos sensoriales.....	23
5.	CONCLUSIONES	25
5.2.	Clarificación y eficiencia	25
5.3.	Análisis fisicoquímico	25

5.4.	Atributos sensoriales	25
5.5.	Equipo de clarificación	26
6.	RECOMENDACIONES	27

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Resultados de análisis sensorial	24
Ilustración 2 Selección de la materia prima	38
Ilustración 3 Preparación del sustrato	38
Ilustración 4 Pasteurización del sustrato	39
Ilustración 5 Condicionamiento térmico del sustrato antes de su inoculación y fermentación	39
Ilustración 6 Toma de datos de porcentaje de alcohol en vino de bellota	39
Ilustración 7 Toma de datos en de análisis sensorial	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características agroecológicas de la localidad	10
Tabla 2 Disposición de los tratamientos.....	13
Tabla 3 Análisis de Variancia (ADEVA)	14
Tabla 4 Resultados estadísticos de mosto sólido de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes.....	18
Tabla 5 Resultados estadísticos de mosto líquido de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes	19
Tabla 6 Resultados estadísticos del pH de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes.....	20
Tabla 7 Resultados estadísticos del Brix de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes.....	21
Tabla 8 Resultados estadísticos del Brix de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes.....	22

RESUMEN

El presente estudio, titulado "Agentes clarificantes de *Musa* AAB en la Manufacturación de bebidas", tuvo como objetivo principal evaluar el potencial de subproductos del plátano *Musa* AAB para clarificar vino de plátano. La investigación se llevó a cabo en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador, un área con clima trópico húmedo. Para ello, se identificó la eficiencia de seis tratamientos: pseudotallo, cáscara, bellota, corno, raquis y un testigo sin clarificante.

Los resultados mostraron que, si bien no hubo diferencias significativas en la eficiencia de clarificación del mosto, los subproductos influyeron de manera considerable en las características fisicoquímicas y sensoriales del vino. Se encontró que el pseudotallo y la cáscara lograron los porcentajes de alcohol más altos, con 9.5% y 9.0% v/v respectivamente. El pseudotallo también se destacó por elevar el pH, mientras que el raquis y el corno produjeron vinos con mayor grado Brix.

En la evaluación sensorial, la cáscara y el pseudotallo obtuvieron las mejores puntuaciones en atributos como olor, sabor, bouquet y color, demostrando una alta aceptación por los panelistas. Su diferencia está en la bellota y el corno presentaron los puntajes más bajos. Se concluyó que la cantidad de fibra y látex en los subproductos tiene un impacto directo en la clarificación y en la percepción sensorial del producto final. Estos hallazgos validan el uso de la cáscara y el pseudotallo como clarificantes naturales y sostenibles, promoviendo la valorización de los residuos de la industria platanera y sugiriendo la necesidad de implementar un equipo de clarificación eficiente para optimizar el proceso.

Palabras claves: bebida, alcohol, plátano, partes vegetativas, sensorial

ABSTRACT

The main objective of the study, "*Musa* AAB Clarifying Agents in Beverage Manufacturing," was to evaluate the potential of *Musa* AAB banana byproducts for clarifying banana wine. The research was conducted in El Carmen, a canton in the province of Manabí in Ecuador, which has a humid tropical climate. Six treatments were evaluated for their efficiency: pseudostem, peel, acorn, corm, rachis, and a control without clarifier.

Although there were no significant differences in the must's clarification efficiency, the by-products considerably influenced the wine's physicochemical and sensory characteristics. The pseudostem and peel were found to produce the highest alcohol percentages at 9.5% and 9.0% v/v, respectively. The pseudostem stood out for raising the pH, and the rachis and corm produced wines with a higher Brix degree.

During the sensory evaluation, the peel and pseudostem received the highest scores for attributes such as aroma, taste, bouquet, and color, indicating strong acceptance by the panelists. The acorn and corm had the lowest scores. It was concluded that the amount of fiber and latex in the by-products directly impacts the clarification and sensory perception of the final product. These findings validate the use of the peel and pseudostem as natural, sustainable clarifiers and promote the valorization of banana industry waste. They also suggest the need for efficient clarification equipment to optimize the process.

Keywords: beverage, alcohol, banana, vegetative parts, sensory

INTRODUCCIÓN

El cultivo de plátano (*Musa* spp. L.), en específico la variedad *Musa* AAB, es de gran rango socioeconómica a nivel general, constituyendo una de las actividades agrícolas fundamentales para la economía de países como Ecuador. Sin embargo, la producción de esta fruta genera una considerable cantidad de subproductos y residuos que tradicionalmente son descartados, lo que representa un desafío ambiental significativo. Se estima que solo se utiliza entre el 20% y 30% de la biomasa total de la planta de plátano, dejando un 70% a 80% sin aprovechar (Fernández et al., 2023). Las partes como la cáscara, que representa el 35% del peso del fruto, así como el cormo, pseudotallo, raquis, bellota y flor, son comúnmente consideradas desechos, contribuyendo a la acidificación de los suelos y pérdidas de los ecosistemas (Romero et al., 2021)

En este contexto, la economía circular emerge como un modelo sostenible y necesario para la industria platanera, a diferencia del modelo económico lineal de producir, usar y tirar, la economía circular se centra en optimizar el uso de los recursos a través de la reducción, reutilización y reciclaje, con el fin de generar valor agregado a los residuos agrícolas, este enfoque no solo minimiza el impacto ambiental, sino que también tiene el potencial de crear nuevos modelos de negocio y mejorar la economía de los productores.

La valorización de los subproductos de la planta de plátano ha sido objeto de interés en diversas investigaciones, explorando sus propiedades nutricionales y bioactivas. El presente estudio se enmarca en esta perspectiva de sostenibilidad y economía circular, centrándose en la investigación de agentes clarificantes para la manufacturación de bebidas. Específicamente, se evalúa el potencial de subproductos de la planta de *Musa* AAB, tales como el cormo, pseudotallo, raquis, cáscara, bellota o flor, para ser utilizados como agentes clarificantes en la producción de vino de plátano, buscando transformar estos residuos en insumos de alto valor para la industria de

alimentos y bebidas (Food Bioscience, 2023).

La producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas ha sido una actividad intrínseca a la mayoría de las culturas durante miles de años, dada la importancia de estos productos, la investigación científica y tecnológica relacionada con las bebidas alcohólicas ha recibido una considerable atención desde el siglo pasado (Araya-Quesada et al., 2014). Las bebidas de frutas fermentadas se obtienen a partir de la fermentación de los azúcares presentes en las frutas, que se convierten en alcohol mediante la acción de las levaduras (Bravo, 2023).

Ochoa y Ojeda (2024), mencionan que en Ecuador el consumo de bebidas fermentadas ha aumentado significativamente en los últimos años, alcanzando a más de 17 millones de personas. La comercialización de estas bebidas, tanto alcohólicas como no alcohólicas, refleja las costumbres culturales de cada región, mostrando una amplia variedad de productos y especificaciones (Jácome-Villacrés et al., 2021). Según Arguedas-Gamboa (2014), una amplia gama de alimentos y bebidas, como pan, cerveza, vino, yogurt y quesos, se producen mediante procesos de fermentación. A estos productos tradicionales se suman otros innovadores que emplean nuevos ingredientes y características especiales, lo que ha impulsado avances significativos en la tecnología de alimentos (Sánchez, 2023).

En este contexto, el proceso de aclarado es un paso crucial en la preparación de las bebidas fermentadas, frecuentemente realizado mediante microfiltración, tratamiento enzimático o el uso de agentes clarificantes como gelatina, bentonita y sílice (Carrión-Gutiérrez, 2016). El plátano barraganete (*Musa AAB*), ampliamente cultivado en regiones tropicales como Ecuador, destaca como recurso agrícola para la clarificación de bebidas fermentadas debido a sus subproductos como cáscaras y raquis, que contienen compuestos naturales con propiedades clarificantes (Jácome-Villacrés et al., 2021).

Estos subproductos poseen almidones, pectinas y otros polisacáridos que actúan atrapando partículas suspendidas y promoviendo su sedimentación (Byarugaba-Bazirake, 2008). Durante el proceso fisicoquímico, los clarificantes interactúan con los sólidos en suspensión en los sustratos, modificando su carga eléctrica para facilitar su aglutinación y posterior separación (Arguedas-Gamboa, 2014).

El uso de agentes derivados del plátano barraganete no solo favorece la sostenibilidad, sino que también responde a la demanda de productos naturales y rentables, optimizando recursos y reduciendo desperdicios agrícolas (Guaña Moya & Cornejo Cevallos, 2024).

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. La Industria Platanera y la Generación de Residuos.

El cultivo de plátano (*Musa* spp. L.) y plátano de cocción (*Musa* AAB) es una actividad agrícola de gran relevancia a nivel mundial y es uno de los productos agrícolas más importantes en países como Ecuador, después del arroz, el trigo y el maíz, a pesar de su importancia socioeconómica, la cadena agroalimentaria del plátano enfrenta desafíos significativos, principalmente la gran cantidad de residuos que genera. Se ha documentado que solo una pequeña fracción de la biomasa total de la planta de plátano es aprovechada, dejando la mayor parte como desecho. Partes como la cáscara del plátano Tabasco representan el 35% del peso total del fruto y suelen ser desechadas. De manera similar, la flor de plátano es a menudo considerada un residuo sin un uso específico, aunque se han investigado sus propiedades para la obtención de extractos proteicos.

La gestión inadecuada de estos residuos, que incluyen el cormo, pseudotallo, raquis, cáscara, bellota y flor, representa un problema ambiental considerable. Por esta razón, se ha vuelto imperativo adoptar un enfoque de economía circular en la industria platanera. Este modelo busca maximizar el valor de los subproductos agrícolas al transformarlos en nuevos productos, en lugar de desecharlos, lo que contribuye a la sostenibilidad del sector y al desarrollo de productos con valor agregado.

1.2. Valorización de los Subproductos del Plátano

El concepto de dar valor agregado a los residuos del plátano es fundamental para una economía circular exitosa. La investigación ha demostrado que los diversos subproductos de la planta de plátano no son simplemente desechos, sino que poseen propiedades que pueden ser aprovechadas para la creación de nuevos productos. Por ejemplo, se ha estudiado la obtención de ácido acético a partir de plátano (*Musa AAB*), otros estudios han explorado el potencial de la cáscara para la alimentación animal. La flor del plátano, por su parte, ha sido investigada para la extracción de extractos proteicos que pueden tener aplicaciones en la industria alimentaria.

1.3. El Crecimiento del Mercado de Bebidas y la Oportunidad del Vino de Plátano

El mercado global de bebidas alcohólicas ha experimentado una expansión constante, con un aumento en la demanda de productos únicos y artesanales. En este contexto, los vinos de frutas han ganado popularidad como una alternativa a los vinos tradicionales de uva. El vino de plátano, en particular, presenta una oportunidad prometedora para la industria platanera, ya que permite la creación de un producto con valor agregado a partir de una materia prima abundante y de bajo costo. La producción de este tipo de bebidas no solo diversifica el mercado de productos derivados del plátano, sino que también contribuye a la reducción del desperdicio de frutas que no cumplen con los estándares estéticos para su comercialización fresca.

La producción de vino de plátano es un proceso de fermentación que requiere la clarificación para obtener un producto final de alta calidad, visualmente atractivo y con una vida útil prolongada. Tradicionalmente, se utilizan agentes clarificantes sintéticos o de origen animal, pero la búsqueda de alternativas más sostenibles y naturales ha abierto la puerta a la investigación

de nuevos agentes a partir de fuentes vegetales. La utilización de subproductos del plátano, como el corno, pseudotallo, raquis, cáscara, bellota o flor, como agentes clarificantes, podría no solo resolver el problema de los residuos, sino también posicionar al vino de plátano como un producto verdaderamente innovador y eco-amigable.

Este marco teórico sustenta la relevancia de la presente investigación, la cual busca contribuir a la cadena agroalimentaria del plátano mediante la identificación y evaluación de agentes clarificantes naturales a partir de los subproductos de la planta de *Musa* AAB, promoviendo así la economía circular y la creación de valor en un sector productivo clave.

Objetivo General

- Evaluar los agentes clarificante del plátano *Musa* AAB en la manufacturación de bebidas

Objetivos Específicos

- Identificar la eficiencia de los diferentes clarificante del plátano *Musa* AAB en vino de plátano
- Analizar las características fisicoquímico y atributos sensorialmente el vino de plátano clarificado con partes vegetativas de la *Musa* AAB
- Implementar un equipo que favorezca la clarificación del vino de plátano

CAPITULO II

2. ESTADO DEL ARTE

Andrade y Vidal (2011) evaluaron la efectividad de los extractos enzimáticos como agentes clarificantes de jugos y su actividad proteolítica, se aplicaron dos técnicas espectrofotométricas. Las especies recolectadas en la región del Austro incluyeron *Vasconcellea X heilbornii* (Babaco), *Vasconcellea* sp (Siglalón), *Vasconcellea pubescens* (Chamburo) y *Ficus carica* (Higo). La técnica de Arnon fue adaptada a las condiciones del laboratorio para optimizar los resultados. Además, se implementó un diseño de mezclas que permitió desarrollar una formulación de látex con prometedora actividad proteolítica para la clarificación de jugos. Los resultados indicaron que *Vasconcellea pubescens* (Chamburo) mostró la mayor actividad proteolítica y capacidad clarificante en comparación con las otras especies estudiadas.

El objetivo de este estudio fue aislar el hongo *Aspergillus niger* a partir de especias que lo contienen como parte de su flora natural, destacándose las pasas como la fuente con mayor presencia de este microorganismo. Se prepararon distintos medios de cultivo para favorecer su crecimiento, utilizando principalmente Agar G25N y Agar YMG. Para evaluar su actividad pectinolítica y capacidad de clarificación en jugo, las esporas se conservaron congeladas en una suspensión de 1 ml de agua destilada estéril. Estas esporas fueron aplicadas en un medio compuesto de pectina, sacarosa y minerales, y luego incubadas durante 5 días a 35 °C con una agitación constante de 150 rpm en baño maría. A través de este proceso, se evaluó la capacidad clarificante de la cepa y, mediante un diseño experimental, se determinaron los resultados en relación al tiempo de acción sobre el jugo de manzana (Lozano, 2011).

Se llevó a cabo un estudio experimental en el laboratorio agroindustrial de la granja experimental Río Suma de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen. El objetivo principal fue evaluar la calidad de bebidas fermentadas de bajo grado alcohólico elaboradas a partir del cultivar *Musa* AAB, saborizadas con diferentes frutas tropicales. Para este ensayo se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos correspondientes a las frutas utilizadas como saborizantes (ovo, naranja, piña, mandarina y papaya) y tres repeticiones por tratamiento. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en el contenido de mosto sólido entre los tratamientos, con un promedio de 2,14 gramos. La producción de alcohol alcanzó un promedio de 2,81 litros y el volumen de alcohol tuvo una media de 1,53 % v/v entre los tratamientos. Sin embargo, se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el pH y el grado Brix de las bebidas. La papaya y la naranja presentaron los valores de pH más altos, con 3,63 y 3,6 respectivamente. En cuanto al grado Brix, los valores más elevados se encontraron en la papaya (17,73° Brix), piña (15,53° Brix) y mandarina (13,63° Brix) (Santos, 2023).

La producción bananera es uno de los cultivos más rentables en América Latina y un importante sector económico para Ecuador. Este trabajo se enfoca en la creación de una bebida fermentada a partir de residuos de plátano y lactosuero, un subproducto de la producción de queso fresco. Se desarrollaron seis formulaciones, de las cuales el tratamiento 3, con 60% de lactosuero y 40% de plátano fermentado por 8 días, obtuvo la mayor aceptación sensorial en color, olor, sabor y apariencia. Los análisis fisicoquímicos mostraron un mosto de 23° Brix y un producto final con pH de 3,5 y 14° alcohólicos. La bebida mantuvo estándares microbiológicos aceptables hasta los 15 días, cumpliendo con la norma NTE INEN 2802 (Sanches, 2023).

CAPÍTULO III

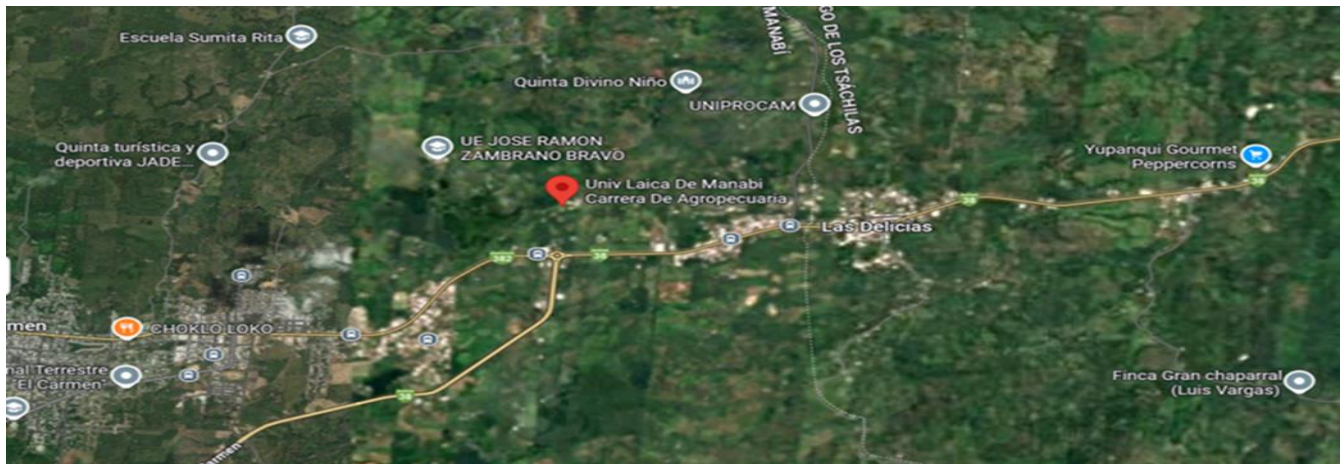
3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la unidad experimental

El Cantón El Carmen, ubicado en la provincia de Manabí, Ecuador, se caracteriza por un clima de tipo trópico húmedo. La temperatura promedio anual ronda los 23-24 °C y la humedad relativa es del 86%. La precipitación media anual es de 2659 mm, un factor clave para la agricultura de la zona. Se distinguen claramente dos estaciones: el verano, que es seco, y el invierno, con mayor humedad y lluvias, a menudo en forma de garúas, debido a su cercanía a la Cordillera de la Costa. La localidad se encuentra a una altitud de 249 msnm. En cuanto a otros factores ambientales, la zona presenta una alta radiación UV y una nubosidad elevada, con vientos que promedian los 8 km/h.

La ULEAM Extensión El Carmen se ubica en la Granja Experimental Río Suma, vía El Carmen – Santo Domingo, km 30, margen derecho funciona la carrera de Ingeniería Agropecuaria y los laboratorios de Ingeniería en Alimentos, los ensayos se realizaron en estos espacios para la formación práctica, innovación y desarrollo académico.

3.2.Caracterización agroecológica de la zona



Ubicación área de estudio Fuente.Google Maps (2024).

Tabla 1 Características agroecológicas de la localidad

Característica	Descripción
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura Media Anual	24 °C
Temperatura Promedio Anual	23 °C
Humedad Relativa	86%
Precipitación Media Anual	2659 mm
Altitud	249 msnm
Estaciones	Verano: De mayo a diciembre, con clima seco, Invierno: De enero a mayo, con mayor humedad y presencia de garúas permanentes, influenciado por la

	proximidad a la Cordillera de la Costa.
Viento	En promedio, 8 km/h, con ráfagas de hasta 12 km/h.
Radiación UV	Muy alta.
Nubosidad	Alta, con un promedio del 87%.

3.3.Variables

3.3.1. Variables independientes

3.3.2. Parte vegetativa

- Pseudotallo
- Cáscara
- Bellota
- Cormo
- Raquis
- Testigo – Solo pulpa

3.3.3. Variables dependientes.

- Análisis fisicoquímicos
- Mosto sólido
- Mosto líquido
- Peso Total

- pH
- o Brix
- %v/v Alcohol

3.3.4. Atributos sensoriales

- Color
- Tonalidad
- Olor
- Sabor
- Intensidad
- Bouquet
- Dulzor
- Acidez
- Amargor
- Textura
- Cuerpo

3.3.5. Unidad Experimental

Las unidades experimentales están diseñadas de manera homogénea 5.464,00 gramos de pesos total para todos los tratamientos, estructurada la fórmula de la siguiente manera; 4000 ml de agua, 1000 g de azúcar, 300 g de pulpa de plátano barraganete *Musa* AAB, 100 g de parte vegetativa (clarificante), 10 g de ácido cítrico y 14 g de levadura *Saccharomyces cerevisiae*, el proceso es sometido a las mismas temperaturas, tiempos y condiciones del proceso y materiales

en la fermentación.

3.4.Método estadístico

3.4.1. Diseño experimental y modelo estadístico

Diseño: Completamente al azar (DBCA).

Tratamientos: 6 (T1A, T1B, T1C, T2A, T2B, T2C).

Repeticiones: 3 por tratamiento.

Unidades experimentales: 18 lotes independientes.

3.5.Tratamientos

Tabla 2 Disposición de los tratamientos

Tratamientos	Variedad	Repeticiones
T1	Cormo	3
T2	Pseudotallo	3
T3	Bellota	3
T4	Cáscara	3
T5	Raquis	3
T6	Testigo (Sin Clarificante)	3

3.6. Diseño experimental

Se implemento un diseño completamente al aleatorizado (DBCA) con 6 tratamientos y 3 repeticiones; las medias serán comprobadas usando la prueba de Tukey con un 5% de nivel de significancia.

3.7. Análisis Estadístico

Esquema de ADEVA

Tabla 3 Análisis de Variancia (ADEVA)

F.V.		gl
Total	$(6t * 3r) - 1$	17
Repeticiones	$3 - 1$	2
Clarificante	$6 - 1$	5
Error Experimental	$(T - 1) (R - 1)$	10

3.8. Instrumentos de medición

- Materiales y equipos de campo

3.8.1. Equipos

- Estufa
- Licuadora

3.8.2. Instrumentos

- Balanza
- Potenciómetro
- Peachímetro
- Densímetro
- Refractómetro

3.8.3. Materiales

- Ollas
- Jarras
- Cuchillos
- Cucharas
- Bandejas
- Tabla de picar
- Probeta
- Agitadores
- Baldes
- Mangueras
- Cinta adhesiva
- Fundas negras

3.8.4. Materia Prima

- Pulpa de plátano barraganete *Musa AAB*
- Partes vegetativas del plátano *Musa AAB*
- Agua
- Azúcar
- Ácido cítrico
- Levadura *Saccharomyces cerevisiae*

3.9. Manejo del ensayo

El primer procedimiento inicia con la selección de la materia prima, plátano *Musa AAB* en la etapa de cosecha y en el caso de la bellota se recolecta en la etapa de desbellote.

Posteriormente se procede a la limpieza con agua purificada y eliminación de material no deseado

Picado y pesado de las partes vegetativas, medir el agua y pesar los aditivos

Basados en la formulación homogénea se trabaja con la unidad experimental de 5.464,00 gramos, distribuidos en 4000 ml de agua, 1000 g de azúcar, 300 g de pulpa de plátano barraganete *Musa AAB*, 100 g de parte vegetativa (clarificante), 10 g de ácido cítrico.

Se pasteuriza a 85 °C por 30 minutos, posteriormente se deja enfriar a 35 °C.

Al llegar a los 35 °C se agrega 14 g de levadura *Saccharomyces cerevisiae*, se mezcla

Se esteriliza todos los recipientes y usa equipo de protección personal para evitar contaminación y cambios de los tratamientos por cargas microbianas que alteren el sustrato.

Se ubica el sustrato en los biorreactores.

El proceso de fermentación y maduración es de 21 días.

Al llegar este tiempo se procede a separar el mosto líquido y sólido

Durante este proceso se mide las variables fisicoquímicas

Envasar en botellas de vidrio de una capacidad de 750 ml, esterilizadas y selladas con corcho, estuche y ubicación de la etiqueta.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación se detallan a continuación

4.2. Mosto sólido

En lo referente a la variable mosto sólido el análisis de varianza presenta diferencias no significativas, porque el P valor que es 0.95, en mayor a valor alfa 0.05, lo tanto se acepta la hipótesis nula o de igualdad. Tabla. # 1.

Tabla 4 Resultados estadísticos de mosto sólido de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes

Tratamientos	Medias	NS
6. Testigo	1153,33	A
3 Bellota	1233,33	A
4 Cormo	1250	A
5 Raquis	1266,67	A
2 Cáscara	1300	A
1 Pseudotallo	1516,67	A

Nota: Datos de mosto sólido en clarificantes del plátano en las características fisicoquímicas y atributos sensoriales del vino de plátano.

4.3. Mosto Líquido

En la variable mosto líquido, el análisis de varianza presenta diferencias no significativas, porque el P.valor es 0.09 es mayor al valor alfa 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula o de igualdad. El coeficiente de variación es de 7.81 aceptable para trabajos de investigación en condiciones controladas.

La prueba de significación de Tukey ubica al tratamiento T3 que es Bebola 3.519.33 ml que es equivalente al 64%, del total de la muestra, y el tratamiento T6 que el testigo con el volumen más alto con 4.250 ml, esto corresponde al 77% del vino producido. Tabla #2.

Tabla 5 Resultados estadísticos de mosto líquido de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes

Tratamientos	Medias	NS
3 Bellota	3.519,33	A
2 Cáscara	3.633,33	A
1 Pseudotallo	3.780,00	A
4 Cormo	4.037,00	A
5 Raquis	4.046,67	A
6 Testigo	4.250,00	A

Nota: Datos del mosto líquido con clarificantes de plátano en la obtención de vino de plátano, El Carmen

Manabí Ecuador 2025.

4.4. Variables fisicoquímicas.

4.4.1. pH

En lo referente al pH, el análisis de varianza presenta diferencial altamente significativas, porque el P valor con 0.0001 es menor al valor alfa 0.05, lo que permite aceptar la hipótesis alternativa, que indica que los valores de pH estadísticamente son diferentes, un coeficiente de variación de 6.71% aceptable para trabajos de investigación en ambientes controlados.

La prueba de significación de Tukey ubica a T1 que es el pseudotallo con 6.6 de pH estadísticamente superior a los otros tratamientos, y el testigo, solo pulpa con 2.93 de pH según la “tabla x”

Tabla 6 Resultados estadísticos del pH de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes

Tratamientos		Medias	NS
1	Pseudotallo	6,6	A
5	Raquis	3,47	B
4	Cormo	3,3	B
3	Bellota	3,3	B
2	Cáscara	3,18	B
6	Testigo	2,93	B

4.4.2. Variable Brix

En la variable Grados Brix, el análisis de varianza presenta diferencias altamente significativas en los tratamientos, porque el P valor que es 0.001 es menor a alfa 0.05, por lo tanto, aceptamos la hipótesis alternativa, que indica que los tratamientos estadísticamente son diferentes en grados brix. el coeficiente de variación es de 12.84%, aceptable.

La prueba de significación de Tukey, ubica a el tratamiento T5 que es pulpa más raquis con 11.67, de grados Brix, y el T1 que es pulpa con Pseudotallo con 2.97 Tabla.

Tabla 7 Resultados estadísticos del Brix de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes

Tratamientos	Medias	NS
5 Raquis	11,67	A
4 Corno	10,2	A
2 Cáscara	6,4	B
6 Testigo	3,93	C
3 Bellota	3,77	C
1 Pseudotallo	2,97	C

Grados Las medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), en la variable Brix de partes de la planta de plátano, como clarificante en la obtención de vino de plátano.

4.4.3. Alcohol v/v%

En lo referente al %v/v alcohol, el análisis de varianza presenta diferencias altamente significativas para tratamientos, porque el P valor es 0.001 menor al valor alfa 0.05, lo que aceptamos la hipótesis alternativa, que indica que el volumen de alcohol estadísticamente son diferentes en las diferentes clarificantes de vino de plátano. Un coeficiente de variación de 3.40 %, aceptable para trabajos de investigación,

La prueba de significación de Tukey ubica al tratamiento T1, que corresponde a pulpa más Pseudotallo y T2 pulpa más Cáscara como clarificantes con el volumen más alto de alcohol de 9.50 y 9.0 % respectivamente, y el T4 pulpa más corno con el valor más bajo de alcohol con 6,20%. Tabla,

Tabla 8 Resultados estadísticos del Brix de los diferentes tratamientos de vino de plátano con clarificantes

Tratamientos	Medias v/v alcohol	NS
1 Pseudotallo	9,5	A
2 Cáscara	9	AB
6 Testigo	8,5	B
3 Bellota	8,5	B
5 Raquis	7,13	C
4 Corno	6,2	D

Nota: Datos del volumen o porcentaje de alcohol, usando diferentes partes de la planta de plátano como clarificantes en la obtención de vino de plátano. El Carmen Manabí Ecuador, 2025.

4.4.4. Atributos sensoriales

En lo relacionado al análisis sensorial, usando una prueba hedónica, para evaluar las partes vegetativas de la planta del plátano *Musa* AAB , como clarificante en la producción de vino con pulpa de plátano, en los atributos, en color todos tienen una aceptación buena de 5, me gusta un poco, hasta me gusta mucho, en el atributo tonalidad el corno es el más bajo con la opinión ni me gusta ni me disgusta, en lo relacionado al olor se dan los valores más bajos con Bellota y corno que tienen un valor me disgusta mucho, y el mejor puntuado es la cáscara con valor 7 me gusta mucho, en cuanto a sabor se mantiene bajo la bellota como clarificantes en la escala hedónica obtiene un valor de dos, que es me disgusta, y los mejores puntuados cáscara y el testigo con me gusta mucho.

En lo referente a intensidad, bellota, corno, raquis obtiene una calificación de 4 que es ni me gusta ni me disgusta, y el mejor puntuado el testigo con un valor de 6, que es me gusta.

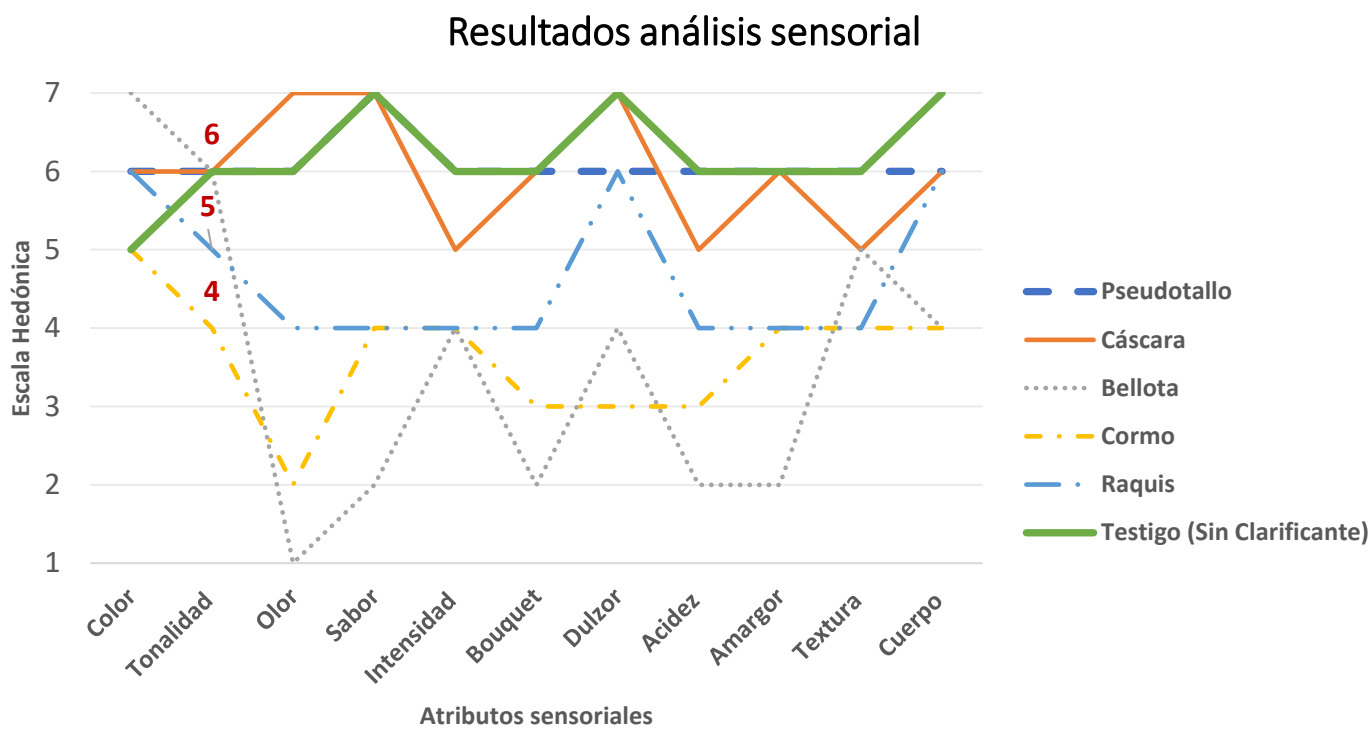
En lo relacionado a bouquet, bellota sigue bajo con un 2 que disgusta, cascara y el testigo alcanzaron los mejores valores de 7 me gusta mucho, lo mismo ocurre dulzor, con una leve recuperación de bellota con valor 4 ni me gusta ni me disgusta.

En acidez y amargor bellota sigue teniendo valores muy bajos 1 y 2 que es me disgusta y me disgusta mucho, donde se mantienen con valores altos la cáscara y el testigo con me gusta, en textura hay una recuperación de bellota a valor 4 ni me gusta ni me disgusta, mientras el testigo alcanzo el valor 6 me gusta, y por último en cuerpo del producto, raquis pseudotallo Bellota y el testigo se ubican entre ni me gusta ni me disgusta hasta me gusta, Gráfico No.

El tratamiento T1 que corresponde a pseudotallo mantuvo un valor constante de 6 con escala de me gusta en todos los atributos sensoriales. Los tratamientos más destacados en las que

se utilizó partes vegetativas de plátano *Musa* AAB como técnica de clarificación, estos tratamientos e miden basados en dos atributos color y tonalidad, el resultado obtuvo una escala valorada en seis correspondiente a me gusta en cuatro tratamientos de seis, correspondientes a testigo, cáscara, pseudotallo y raquis.

Ilustración 1 Resultados de análisis sensorial



Nota: Gráfico de los valores obtenidos en la escala hedónica usando partes de la planta de plátano como clarificantes en la producción de vino de plátano, El Carmen Manabí Ecuador 2025.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en la investigación, se puede concluir lo siguiente:

5.2. Clarificación y eficiencia

La investigación no encontró diferencias estadísticamente significativas en la eficiencia de clarificación del mosto sólido y líquido entre los diferentes clarificantes a base de subproductos de plátano (pseudotallo, cáscara, bellota, corno y raquis) y el tratamiento testigo (vino de pulpa sin clarificante). Esto sugiere que todos los clarificantes evaluados poseen una capacidad similar para separar los sólidos del líquido, aunque en la variable de mosto líquido, la bellota y la cáscara obtuvieron un volumen ligeramente menor en comparación con el testigo, indicando una clarificación más eficiente en términos de volumen.

5.3. Análisis fisicoquímico

Los clarificantes a base de pseudotallo, cáscara, bellota, corno y raquis afectaron significativamente las características fisicoquímicas del vino. El pseudotallo se destacó por elevar el pH del vino, mientras que el raquis y el corno resultaron en vinos con un mayor grado Brix. Por otro lado, el pseudotallo y la cáscara lograron los porcentajes de alcohol más altos. Estos hallazgos demuestran que cada subproducto tiene un impacto único en la composición química del vino.

5.4. Atributos sensoriales

En el análisis sensorial, la cáscara y el pseudotallo se destacaron positivamente en la mayoría de

los atributos evaluados. La cáscara obtuvo las mejores puntuaciones en olor, sabor y bouquet, mientras que el pseudotallo mantuvo una calificación constante de "**me gusta**" en todos los atributos. Por el contrario, la bellota y el corno tuvieron una aceptación sensorial baja en la mayoría de los atributos. Se comprobó que la cantidad de látex y fibra en los subproductos de plátano influye en la clarificación y en los atributos sensoriales.

5.5. Equipo de clarificación

Esta investigación demuestra la importancia de la implementación de un equipo para mejorar la clarificación, la investigación sienta las bases para su diseño, al demostrar que los subproductos con mayor contenido de fibra y menor cantidad de látex son los más adecuados para la clarificación, ya que lograron los mejores puntajes sensoriales.

En general, la investigación demuestra el potencial de los subproductos del plátano (*Musa AAB*) para ser utilizados como agentes clarificantes en la producción de vino. Los resultados sugieren que la cáscara y el pseudotallo son los clarificantes más prometedores debido a su impacto positivo en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del vino de plátano. Esto no solo ofrece una alternativa natural y sostenible a los clarificantes tradicionales, sino que también promueve la economía circular al dar valor agregado a los residuos agrícolas.

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados de la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones:

6.1 Implementación de un sistema de clarificación por sedimentación controlada o centrifugación; Se recomienda diseñar e implementar un equipo de clarificación que optimice el proceso de sedimentación o centrifugación para mejorar el rendimiento del vino de plátano. Los resultados indican que los subproductos con mayor contenido de fibra y menor cantidad de látex, como el pseudotallo y la cáscara, son los más efectivos. Por lo tanto, el equipo debe estar diseñado para procesar estos materiales de manera eficiente, favoreciendo la separación rápida de los sólidos del mosto líquido. Este equipo no solo mejoraría la calidad del producto final, sino que también contribuiría a la eficiencia de la producción y a la sostenibilidad al aprovechar los residuos.

6.2 Estandarización de los análisis bajo la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 374); Para garantizar la calidad y la seguridad del vino de plátano, se recomienda realizar un análisis fisicoquímico y microbiológico exhaustivo del producto final, siguiendo las directrices de la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 374). Esto permitiría la estandarización de los procesos y la comparación de los resultados con los parámetros de calidad nacionales e internacionales para bebidas alcohólicas. El cumplimiento de estas normas es fundamental para la futura comercialización del vino de plátano, asegurando que cumpla con los estándares de calidad y sea apto para el consumo humano.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, D. (1999). FERTILIZACION FOLIAR, UN RESPALDO IMPORTANTE EN EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS. Obtenido de <https://www.redalyc.org><pdf.

Alvarado, D. (2007). EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON Ca, Mg, Zn y B EN LA SEVERIDAD DE LA SIGATOKA NEGRA(*Mycosphaerella fijiensis*Morelet),EN EL CRECIMIENTO Y LAPRODUCCIÓN DEL BANANO (Musa AAA, cv. Grande Naine). Obtenido de [https://repositoriotec.ac.cr/bitstream>hantream>](https://repositoriotec.ac.cr/bitstream/hantream)Tesis de Licenciatura . EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON Ca, Mg, Zn y B EN LA SEVERIDAD DE LA SIGATOKA NEGRA(*Mycosphaerella fijiensis*Morelet),EN EL CRECIMIENTO Y LAPRODUCCIÓN DEL BANANO.pdf

Araya, J. (2008). AGROCADENA DE PLATANO CARACTERIZACION DE LA AGROCADENA. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00082.pdf>

Arcos, F. (2011). InEfecto de la fertilización foliar y edáfica con hierro y zinc para la biofortificación agronómica del tubérculo de papa (*Solanum tuberosum*L.). Obtenido de [dspace.esPOCH.edu.ec>bitstream](https://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream)

Arévalo, G. (2009). Manual de Fertilzantes y Emnienda. Obtenido de https://www.se.gob.hn/Modulo_6_Manual_Fertilizantes_y_Enmiendas.pdf

Aristizábal, M. (2008). Evaluación del crecimiento y desarrollo foliar del plátano Hondureño Enano (Musa AAB) en una region cafetera colombiana. Colombia: Revista Agronómica, https://www.researchgate.net/publication/221935739_Evaluacion_del_crecimiento_y_desarrollo

_foliar_del_platano_Hondureno_Enano_en_una_region_cafetera_colombian.

Banavides, A. (2011). Absorción de iones por la raíz. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/135676932_ABSORCION_DE_IONES_POR_LA_RAIZ

Barrera, J. .. (2011). EL CULTIVO DE PLÁTANO (MUSA AAB SIMMONDS). Obtenido de Ecofisiología y Manejo Cultural Sostenible: <http://editorialzenu.com/images/1467833541.pdf>

Barrera., L. C. (2012). Nutrición Mineral. Tema de estudio, Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología Bogotá. Colombia: http://www.bdigital.unal.edu.co/8545/14/07_Cap05.pdf.

Caballero, V. (2010). Evaluación de la producción de plátano de la variedad Curaré enano en función de dos épocas de siembra y tres programas de fertilización en Zamorano,. Honduras: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstre>.

Cedillo, L. (2018). NIVELES DE NITRÓGENO Y POTASIO DEL PLÁTANO CURARE ENANO, EN EL DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y CALIDAD. . Ecuador: <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/124/1/ULEAM-AGRO-0015.pdf>.

Chica., C. L. (2017). NIVELES DE NITRÓGENO Y POTASIO DEL PLÁTANO CURARE ENANO, EN EL DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y CALIDAD. . Ecuador: <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/124/1/ULEAM-AGRO-0015.pdf>.

Chonay, P. (1981). Efecto de la fertilización foliar sobre la compensación de la fijación biológica de nitrógeno por *Rhizobium phaseoli* en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Obtenido de Tesis de M. en C. CEDAF-CP.

Cruz, J. C. (2011). Eficiencia Agronomica y Económica del manejo de la fertilización en

banano en un suelo de la depresion del Lago de Valencia. Venezuela:

http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/congresos/CVCS19/uso_manejo_suelo/UMS15.pdf.

Demera, C. F. (2018). NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DE NUTRIENTES CV DOMINICO HARTÓN . Ecuador:

<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/120/1/ULEAM-AGRO-0011.pdf>.

Dobermann. (2005). Nitrogen Use Efficiency – State of the Art. University of Nebraska - Lincoln, Agronomy & Horticulture -. Obtenido de Faculty Publications. Nebraska: Agronomy & Horticulture -- Faculty Publications.

Dobermann., A. (2005). Nitrogen Use Efficiency – State of the Art. University of Nebraska - Lincoln, Agronomy & Horticulture. Faculty Publications. Nebraska: Agronomy & Horticulture.

ESPA. (2019). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Ecuador: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf.

Espinosa, J. A. (2018). NUTRICIÓN VEGETALEXPORTACIÓN Y EFICIENCIA DEL USO DE NUTRIENTES EN PLÁTANO. Ecuador: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2020/03/Nutrici%C3%B3n-vegetal-exportaci%C3%B3n-y-eficiencia-del-uso-de-nutrientes-en-pl%C3%A1tano.pdf>.

FAO. (2002). Los fertilizantes y su uso. Obtenido de www.fao.org > ...

FAO. (2011). Los Fertilizantes y su Uso. Roma, Italia: R. Marbeuf.

FAO. (2014). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.

Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es#data/QC>.

Fernández Rodríguez, J., González Rodríguez, S., & Rodríguez Seoane, P. (2023). Valorization of banana crop residues within a biorefinery approach: A sustainable alternative for waste management. *Data in Brief*, 47. doi:10.1016/j.dib.2023.108936

Fernandez, V. (2015). Fertilización Foliar. Obtenido de https://researchgate.net/publication/208908842_Fertilizacion-Foliar

Food Bioscience. (2023). Banana-based fermented beverages: A review on production and health benefits. *Food Bioscience*, 52. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102345>

Furcal, P. B. (2013). Respuesta del plátano a la fertilización con P, K y S durante el primer ciclo productivo. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-1321013000200008.

Guaña Moya, J., & Cornejo Cevallos, J. (2024). Estrategias para la optimización de recursos en la comercialización de chifles de plátano barraganete en El Carmen, Manabí: un enfoque hacia la sostenibilidad y competitividad. *Bastcorp International Journal*, 3(2), 85–98. doi:<https://doi.org/10.62943/bij.v3n2.2024.104>

Guzman, M. (2012). CARACTERÍSTICAS DE LOS FERTILIZANTES PARA SU USO EN LA FERTIRRIGACIÓN. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/257416472_CHARACTERISTICAS_DE_LOS_FERTILIZANTES_PARA_SU_USO_EN_LA_FERTIRRIGACION.pdf

Haifa. (2014). Recomendaciones nutricionales para Banano. Colombia: https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana_Spanish.pdf.

Herrera, M. &. (2011). MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE PLÁTANO. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA :

[http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Platano/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE PLATANO. pdf](http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Platano/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_PLATANO.pdf)

Herrera., K. A. (2018). NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DE NUTRIENTES CVCURARE ENANO. Ecuador: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/94/1/ULEAM-AGRO-0010.pdf>.

INAMHI. (2017). ANUARIO METEOROLÓGICO. Ecuador: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf.

INEC. (2011). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Datos Estadísticos. Obtenido de Encuesta de superficie y producción agropecuaria: http://www.inec.gob.ec/espac_pubicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf.

López, A. E. (1995). Manual de nutrición y fertilización del banano. Obtenido de [nla.ipni.net › region › nla.nsf › N F Banano.002.002.pdf](http://nla.ipni.net/region/nla.nsf/N_F_Banano.002.002.pdf) › N F Banano

Lopez, D. (2017). EL CALCIO EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DEL FRUTO EN EL CULTIVO DE PLATANO (Musa paradisiaca L.) CV BARRAGANETE. . Ecuador: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/122/1/ULEAM-AGRO-0013.pdf>.

Lopez., P. J. (2018). NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA MORFO-FISIOLOGIA, PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL PLÁTANO BARRAGANETE (Musa paradisíaca AAB. Ecuador: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/92/1/ULEAM-AGRO-0008.pdf>.

MAGAP. (2015). Boletín Situacional Plátano. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Coordinación general del sistema de información nacional, Quito. Ecuador: http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacional_platano_2

015.pdf .

Mendoza, L. (Mendoza, L.). Densidades de siembra del plátano barraganete en las propiedades morfo-fisiológicas, producción y exportación de macronutrientes.

Mendoza., D. (2018). EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN CON MAGNESIO EN EL CULTIVO DEL PLÁTANO (*Musa paradisiaca* L.) CV. BARRAGANETE. El Carmen-Ecuador: <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/91/1/ULEAM-AGRO-0007.pdf>.

Molina, E. (2002). Fertilización Foliar: Principios y Aplicación. Obtenido de www.cia.ucr.ac.cr/pdf/memorias/Memorias_Curso_fertilizacion_foliar.pdf

Morales, L. U. (2009). Respuesta de genotipos mejorados de plátanos (*Musa* spp.) . Cuba: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central de las Villas.

Ortíz, G. G. (2004). Aplicación de prácticas de conservación de suelo para la siembra de piña en Ladera. CORPOICA, CVC. Palmira: CORPOICA. , de. Ecuador: <https://books.google.com.ec/books?id=m-Le3FoQx3kC&pg=PA7&dq=Aplicacion+edafica+de+fertilizantes&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjr8qa457XJAhUDmx4KHfPwA2cQ6AEIjAC#v=onepage&q=Aplicacion%20edafica%20de%20fertilizantes&f=false>.

Palomino, A. (2015). Agricultura Alternativa: Principios. Bogota, Colombia: San Pablo: <https://books.google.com.ec/books?id=BoSUZ6-ievoc&pg=PA30&dq=fertilizacion+alternativa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj2yum08LjAhWBFR4KHfNQBC8Q6AEIGjAA#v=onepage&q&f=false>.

Parraga, B. (2016). MÉTODOS Y NIVELES DE FERTILIZACIÓN DEL PLÁTANO BARRAGANETE, EN LA EXPORTACIÓN Y EFICIENCIA DE NUTRIENTES. Obtenido de Trabajo de Titulación

PROECUADOR. (2015). Analisis Sectorial Plátano Analisis sectorial, Instituto de promocion de exportaciones e inversiones, Quito. Ecuador: http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/PROEC_AS2015_PLATANO1.pdf .

PROECUADOR. (2015). Análisis Sectorial Plátano. Análisis sectorial, Instituto de promoción de exportaciones e inversiones. Obtenido de [http://www.proecuador.gob.ec/wp-](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/PROEC_AS2015_PLATANO1.pdf)

Quintero, R. (1995). Fertilización y Nutrición. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Cali, CENICANA, 153-177.

Quintero, R. (1998). Fertilizacion y Nutricion en platano. Colombia.

Quintero., R. (2005). Fertilizacion y Nutricion, El Cultivo de la Caña en la Zona Azucarera de Colombia. Cali-Colombia:
https://www.cenicana.org/pdf_privado/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p3-394.pdf.

Rodríguez, M. (1985). Producción de plátano (Musa AAB). [https://books.google.com.ec](https://books.google.com.ec/books) › books.

Rodriguez, M. (2017). INFLUENCIA DE TRESNIVELES DE CARBAMIDASOBRE LA INDUCCIÓN DE HIJUELOS DE PLÁTANO (Musa aabsimmonds)EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL. Obtenido de <http://repositorio.espm.edu.ec/handle/42000/539>

Romero Hernández, A., Castaño, J., & López, J. (2021). Potencial de aprovechamiento de residuos agroindustriales de plátano (Musa spp.) para la obtención de bioproductos. Ingeniería y Ciencia, 17(3), 65–88. doi:<https://doi.org/10.17230/ingciencia.17.33.3>

Romero, V. (1982). Técnicas de aplicación de fertiizantes. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co>bitstream>handle](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/11362/44444/1/19820101.pdf)

Sanchez, J. (2012). Metodologia de la investigacion cientifica y tecnologica. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/Metodologia-de-la-Investigacion-Cientifica-y-Tecnologica.pdf>

Sancho, H. (1999). Curvas de absorción de nutrientes: importancia y uso en los programas de fertilización. Obtenido de Informaciones Agronómicas: [inranet.exa.unne.edu.ar>biologia>fisiologia.vegetal>Curva de absorcion de nutrientes](http://inranet.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia/vegetal/Curva_de_absorcion_de_nutrientes)

Snyder, C. &. (2015). Nutrient Use Efficiency and Effectiveness in North America: Indices of Agronomic and Environmental Benefit. Estados Unidos: International Plant Nutrition.

Stewar, W. (2007). Consideraciones del uso eficiente de nutrientes . Colombia.

Stewar, W. (2011). IPNI - North Latin America. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de International Plant Nutrition Institute:.. IPNI - North Latin America. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de International Plant Nutrition Institute:..

[http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/40ad1eee26c802f005257a5300510c6d/\\$FILE/ATTCNQIX](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/40ad1eee26c802f005257a5300510c6d/$FILE/ATTCNQIX).

Torres, B. (2006). Metodologia de la Investigacion. Obtenido de abacoenred.com>el-proyecto-de-investigacion-FG-Arias-2012-pdf.pdf

Tumbaco, A. P. (2012). Manual del cultivo de platano de exportacion. Obtenido de ESPE Santo Domingo: <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/Outline-del-libro.pdf>

Tumbaco., A., Patiño, M., Tumbaco, J., & Ulloa, S. (2012). Manual del cultivo de plátano de exportación. Ecuador: <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/outline-del-lobro.pdf>.

Tumbaco., e. a., Patiño, M., Tumbaco, J., & Ulloa, S. (2012). Manual del cultivo de plátano de exportación. Ecuador: <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/outline-del-lobro.pdf>.

Vaca, D. C. (2008). Evaluacion de varios niveles de de fertilizacion en aplicacion edafica y en fertirriego en el cultivo de platano (Musa AAB). Ecuador: Fertirriego de platano en Ecuador.

Vaca., D. C. (2008). Evaluación de Varios Niveles de Fertilización en Aplicación Edáfica y en Fertirriego en el Cultivo de Plátano (Musa AAB Simmonds). El Carmen. Manabí. Ecuador: file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/41-Texto%20del%20art%C3%ADculo-68-1-10-20170914.pdf.

Valdiviezo, F. (2014). APLICACIÓN DE SOLUCIONES NUTRITIVAS INYECTADAS Y EN DRENCH MÁS LA ADICIÓN DE LEONARDITA EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa AAA.) VARIEDAD WILLIAMS”. Obtenido de repositorio.ug.edu.ec › bitstream › redug › URBANViejoNESTOR

Villareal, J. E. (2012). Monitoreo de cambios en la fertilidad de suelos por medio de análisis de laboratorio. Costa Rica: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43724664009.pdf>.

Villarroel, C. R. (2015). FERTILIZACIÓN FOLIAR COMPLEMENTARIA PARA NUTRICION Y SANIDAD EN PRODUCCION DE PAPAS. Ecuador: <http://www.jadefo.org.mx/jwp/wp-content/uploads/Fertilizacion.pdf>. Obtenido de www.jadefo.org.mx/jwp/wp-content/uploads/Fertilizacion.pdf

Vivas, J. (2017). Fertilización del plátano con nitrógeno, fósforo y potasio en cultivo establecido. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es>

Yopez, J. C. (2015). EFECTO DE ALTAS DENSIDADES Y DOS SISTEMAS DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE PLÁTANO (Musa AAB) BAJO CONDICIONES DE REGADIO”. Ecuador: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/23/1/T-UTEQ-0009.pdf>.

Zambrano, Y. M. (2018). Niveles de fertilizacion en la Morfologia, produccion y calidad del platano dominico harton (Mussa AAB). Ecuador:

<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/93/1/ULEAM-AGRO-0009.pdf>.

ANEXOS

Ilustración 2 Selección de la materia prima



Ilustración 3 Preparación del sustrato



Ilustración 4 Pasteurización del sustrato



Ilustración 5 Condicionamiento térmico del sustrato antes de su inoculación y fermentación



Ilustración 6 Toma de datos de porcentaje de alcohol en vino de bellota



Ilustración 7 Toma de datos en de análisis sensorial



Ilustración 8 Entregando un decantador nuevo





Bélgica Rosemary Basurto Vélez- Plagio

< 1%
Textos
sospechosos



< 1% Similitudes (ignorado)
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos
25% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: Bélgica Rosemary Basurto Vélez- Plagio.docx
ID del documento: da9b0ae259ed38dedd7e30d493c0e7df12164d3e
Tamaño del documento original: 84,89 kB

Depositante: ELIZABETH TACURI TROYA
Fecha de depósito: 11/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 11/8/2025

Número de palabras: 4203
Número de caracteres: 27.122

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	dspace.uazuay.edu.ec Dspace de la Universidad del Azuay: Actividad proteolitic... https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3338	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)
2	Documento de otro usuario #07cd22 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
3	www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com La inversión e... https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/artic...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
4	Documento de otro usuario #b38db0 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

Fuente ignorada Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1*	Bélgica Rosemary Basurto Vélez- Plagio.docx Bélgica Rosemary Basur... #4d3ecd Viene de de mi biblioteca	63%		Palabras idénticas: 63% (2659 palabras)