



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

COMPARACIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA ENTRE EL USO DE
LIGAS DE HULE BIODEGRADABLE EN RACIMOS DE BANANO
FRENTE AL MÉTODO TRADICIONAL

PALACIOS ALVARADO JINMY RICARDO
ECONOMISTA AGROPECUARIO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

COMPARACIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA ENTRE EL USO
DE LIGAS DE HULE BIODEGRADABLE EN RACIMOS DE
BANANO FRENTE AL MÉTODO TRADICIONAL

PALACIOS ALVARADO JINMY RICARDO
ECONOMISTA AGROPECUARIO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

TRABAJO TITULACIÓN
ANÁLISIS DE CASOS

COMPARACIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA ENTRE EL USO DE LIGAS DE
HULE BIODEGRADABLE EN RACIMOS DE BANANO FRENTE AL MÉTODO
TRADICIONAL

PALACIOS ALVARADO JINMY RICARDO
ECONOMISTA AGROPECUARIO

GARZON MONTEALEGRE VICTOR JAVIER

MACHALA, 22 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
2022

TRABAJO TITULACION PALACIOS

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	7%
2	bananoencolombia1.blogspot.com Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	<1%
4	scielo.sld.cu Fuente de Internet	<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, PALACIOS ALVARADO JINMY RICARDO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado COMPARACIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA ENTRE EL USO DE LIGAS DE HULE BIODEGRADABLE EN RACIMOS DE BANANO FRENTE AL MÉTODO TRADICIONAL, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

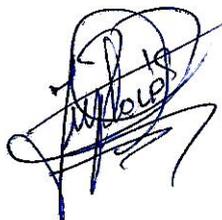
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 22 de febrero de 2022



PALACIOS ALVARADO JINMY RICARDO
0702490004

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por darme la fortaleza para poder avanzar, a mi familia, a mis hijos especialmente a mi hijita Milka Palacios Saraguro mi angelito quien desde el cielo me alumbra y a mis padres de quienes siempre obtuve apoyo, y a todas las personas que de una u otra manera siempre aportaron con algo para la consecución de este objetivo.

Jimmy Ricardo Palacios Alvarado

AGRADECIMIENTO

Este presente trabajo de tesis expreso mis agradecimientos a la Universidad Técnica de Machala, ser la formadora de talentos, también agradecer a los maestros que día a día contribuyeron con sus conocimientos en la formación de la persona y el estudiante.

Agradecer a mi familia por la comprensión y el apoyo, y una mención especial a mis padres, mis hermanos y amigos por siempre estar ahí brindando su apoyo y palabras de aliento, y de manera especial a la empresa de Guatemala The Rubber Group por los conocimientos adquiridos

Jimmy Ricardo Palacios Alvarado

RESUMEN

La finca Santa Inés de la Universidad Técnica de Machala, se encuentra ubicada en la parroquia el Cambio de la ciudad de Machala, en la provincia de El Oro, en la cual se realizó una **COMPARACIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA ENTRE EL USO LIGAS DE HULE BIODEGRADABLE EN LOS RACIMOS DE BANANO FRENTE AL MÉTODO TRADICIONAL**, para lo que se establecieron los siguientes objetivos: Identificar las ventajas de rentabilidad mediante del uso de ligas de hule biodegradable en la producción de cajas de banano de exportación, y determinar, si el uso de ligas biodegradables produce el aumento del ratio o convertibilidad al disminuir la merma o desperdicio de la fruta de banano durante la cosecha, al disminuir las principales causas del estropeo de la misma, en el proceso de producción de las cajas de banano convencional (*Musa sapientum*). Para lograr estos objetivos se realizaron varias actividades de campo, en los racimos de banano a edad temprana comprendida entre la primera y segunda semana de edad del racimo, actividades específicamente relacionadas a la protección como lo manifestado a temprana edad de los racimos de banano utilizando el método tradicional por medio del uso de los protectores llamados Cuello de Monja y el uso también de las Ligas de Hule Biodegradables.

Luego de esto se realizó seguimientos semanales de los racimos, hasta llegar a la semana número trece, por ello se tuvo que esperar para obtener los resultados al momento de la cosecha y poder realizar una comparación entre racimos protegidos con las Ligas de Hule Biodegradable y los protectores Cuello de Monja, para ello se toman racimos muestras de iguales condiciones fisiológicas en cuanto al número de manos, número de dedos y edad de esta manera poder lograr de manera equitativa un ensayo comparativo entre las dos labores realizadas y de esta manera poder obtener resultados acertados.

Entre los resultados obtenidos podemos decir que la convertibilidad o ratio alcanzado con el uso de las LHB fue de 1,23, mientras que con el uso de los PCM fue de 1,11, es decir que con el método de protección a los racimos mediante el uso de Ligas de Hule Biodegradable, de cada racimo se pudo obtener 1,23 cajas de banano de 42,50 libras, mientras que con el método tradicional de protección mediante el uso de los protectores Cuello de Monja, se obtuvieron 1,11 cajas de banano de cada racimo cosechado, demostrando de esta manera un resultado favorable para el uso de las LHB.

Con los 33 racimos trabajados con las Ligas de Hule Biodegradables se obtuvo 1.735,30 libras de fruta y con los Protectores Cuello de Monja 1.569 libras de fruta exportables en ambos casos, lo que traducido a cantidad de cajas de 42,50 libras corresponden a: 40,83 cajas de banano con el uso de LHB y 36,91 con el uso de PCM.

El uso de ligas de hule biodegradable resultó más económico que el uso de los Protectores Cuello de Monja, incluso utilizando una combinación entre ambos métodos el costo de la implementación por cada hectárea trabajada es más económica que tan solo el uso de los tradicionales Protectores Cuello de Monja.

Palabras claves: Protectores Cuello de Monja, Ligas de Hule Biodegradable, Ratio, Convertibilidad, Merma.

SUMMARY

The Santa Inés farm of the Technical University of Machala, is located in the El Cambio parish of the city of Machala, in the province of El Oro, in which an ECONOMIC AND PRODUCTIVE COMPARISON BETWEEN THE USE OF BIODEGRADABLE RUBBER LEADS IN BANANA BUNCHES AGAINST THE TRADITIONAL METHOD, for which the following objectives were established: Identify the profitability advantages through the use of biodegradable rubber bands in the production of export banana boxes, and determine if the use of biodegradable bands produces an increase in the ratio or convertibility by reducing the loss or waste of banana fruit during harvest, by reducing the main causes of its spoilage, in the production process of conventional banana boxes (*Musa sapientum*). To achieve these objectives, several field activities were carried out in banana bunches at an early age between the first and second week of age of the bunch, activities specifically related to protection as manifested at an early age of banana bunches using the traditional method through the use of protectors called Nun's Neck and also the use of Biodegradable Rubber Bands.

After this, weekly monitoring of the clusters was carried out, until reaching week number thirteen, for this reason it was necessary to wait to obtain the results at the time of harvest and to be able to make a comparison between clusters protected with the Biodegradable Rubber Bands and those Nun's Neck protectors, for this purpose, samples of equal physiological conditions are taken from clusters in terms of the number of hands, number of fingers and age in this way to be able to equitably achieve a comparative test between the two tasks carried out and in this way to be able to obtain results successful.

Among the results obtained we can say that the convertibility or ratio achieved with the use of the LHB was 1.23, while with the use of the PCM it was 1.11, that is to say that with the method of protection of the bunches by means of the use of Biodegradable Rubber Bands, from each bunch it was possible to obtain 1.23 boxes of bananas of 42.50 pounds, while with the traditional method of protection through the use of the Nun's Neck protectors, 1.11 boxes of bananas were obtained. banana from each harvested bunch, thus demonstrating a favorable result for the use

of LHB.

With the 33 clusters worked with the Biodegradable Rubber Bands, 1,735.30 pounds of fruit were obtained and with the Nun's Neck Protectors, 1,569 pounds of exportable fruit in both cases, which translated into the number of boxes of 42.50 pounds correspond to: 40.83 boxes of bananas with the use of LHB and 36.91 with the use of PCM.

The use of Biodegradable Rubber Bands was cheaper than the use of the Nun's Neck Protectors, even using a combination of both methods, the cost of implementation for each hectare worked is cheaper than just the use of the traditional Nun's Neck Protectors. Nun.

Keywords: Nun's Neck Protectors, Biodegradable Rubber Bands, Ratio, Convertibility, Shrinkage.

ÍNDICE

CONTENIDO

PÁGINAS

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. LA PROTECCION DE LOS RACIMOS DE BANANO EN EL ECUADOR	3
2.1.1. LA PRODUCCIÓN BANANERA EN EL ECUADOR Y EL MUNDO	6
2.1.2. PRODUCCIÓN NACIONAL DE BANANO	12
2.2. EXPORTACIÓN DE BANANO ECUATORIANO	12
2.3. PAÍSES DE DESTINO DE LAS EXPORTACIONES	13
2.4. PROCESO CULTIVO DEL BANANO	13
2.4.1. ECOLOGÍA DEL BANANO	14
2.4.1.1. Clima	14
2.4.1.2. Precipitación	14
2.4.1.3. Brillo solar	14
2.4.1.4. Suelos	15
2.4.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO	15
2.4.2.1. Preparación del terreno	15
2.4.2.2. Drenaje	15
2.4.2.3. Riego.....	15
2.4.3. SIEMBRA.....	16
2.4.3.1. Densidad de siembra y trazado.....	16
2.4.3.2. Ahoyado	16
2.4.3.3. Siembra	16
2.4.4. CONTROL DE ENFERMEDADES	16
2.4.5. FERTILIZACIÓN	17
2.4.6. MANEJO DEL CULTIVO.....	17
2.4.6.1. Desmache o deshije	17
2.4.6.2. Embolse o Enfunde.....	17
2.4.6.3. Identificación de la edad de la fruta	17
2.4.6.4. Poda de manos o desmane y destore	18
2.4.6.5. Amarre, Enzunche y Apuntalamiento.....	18
2.4.6.6. Desvío del puyón o hijo.....	18
2.4.6.7. Desvío del Racimo	18
2.4.6.8. Deshoje	18
2.4.7. LABORES DE COSECHA.....	19
2.4.7.1. Cosecha.....	19
2.4.7.2. Arrume.....	19
2.4.7.3. Empinar	19
2.4.7.4. Garruchar	19
2.4.7.5. Barcadillero	19

2.4.7.6.	Desmane.....	19
2.4.7.7.	Picada de manos.....	19
2.4.7.8.	Pesaje de fruta.....	19
2.4.7.9.	Desinfectación de fruta.....	20
2.4.7.10.	Empacado de cajas.....	20
2.4.7.11.	Paletizado.....	20
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1.	MATERIALES.....	20
3.1.1.	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.1.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.1.3.	FUENTE DE DATOS.....	21
3.1.4.	MATERIALES DE CAMPO Y OFICINA.....	21
3.1.5.	VARIABLES ESTUDIADAS.....	22
3.1.6.	MEDICIÓN DE LAS VARIABLES.....	22
3.1.6.1.	Costos del uso de Protectores Cuello de Monja en los racimos de banano por hectárea.....	22
3.1.6.2.	Costos del uso de Ligas de Hule Biodegradables en los racimos de banano por hectárea.....	22
3.1.6.3.	Aprovechamiento de la fruta con el uso de Ligas de Hule Biodegradable (Ratio) por hectárea.....	23
3.1.6.4.	Aprovechamiento de la fruta con el uso de Protectores Cuello de Monja (Ratio) por hectárea.....	23
3.1.6.5.	Cantidad de Merma o Rechazo de la fruta con el uso de Ligas de Hule Biodegradables, con el correspondiente estropeo o causa de rechazo en Libras por hectárea.....	23
3.1.6.6.	Cantidad de Merma o Rechazo de la fruta con el uso de Protectores Cuello de Monja, con el correspondiente estropeo o causa de rechazo en Libras por hectárea.....	23
3.1.6.7.	Comparación de la rentabilidad entre ambos métodos.....	23
3.2.	METODOLOGÍA.....	24
3.2.1.	ENTREVISTA.....	24
3.2.2.	ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.....	24
3.2.3.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	24
3.2.4.	ANÁLISIS ECONÓMICOS.....	24
4.	RESULTADO Y DISCUSION.....	24
4.1.	Costo del uso de Protectores Cuello de Monja y Ligas de Hule Biodegradable.....	24
4.2.	Ciclo de producción.....	25
4.3.	Rentabilidad comparativa.....	28
5.	CONCLUSIONES.....	30
6.	RECOMENDACIONES.....	25
7.	BIBLIOGRAFIA.....	26
8.	ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

Descripción	Página
Cuadro 1. Comparativo de las exportaciones en el primer trimestre del 2020/2021	12
Cuadro 2. Exportaciones por destino 2020	13
Cuadro 3. Costo de actividades de protección de la fruta en finca Santa Inés.	24
Cuadro 4. Costos de materiales para protección de los racimos en la finca Santa Inés	25
Cuadro 5. Parámetros de producción de la finca Santa Inés por hectárea con PCM	25
Cuadro 6. Parámetros de producción de la finca Santa Inés por hectárea con LHB	26
Cuadro 7. Rentabilidad Comparativa	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Descripción	Página
Figura 1. Mapa de la provincia de El Oro	21

1. INTRODUCCION

Las estadísticas de factores o causas generadoras y fuentes de desperdicios de fruta en la producción bananera, señalan que los daños a los racimos alcanzados durante el desarrollo de este y posteriormente durante la cosecha, podrían alcanzar índices significativos de merma por cada racimo, especialmente por cuello roto, dedos mal formados y cicatrices vivas de punta causado por la propia malformación de los dedos de las manos de los racimos.

En los diferentes países bananeros del mundo se utilizan varios métodos para tratar de proteger los racimos mientras se desarrollan en la planta, pero todos estos métodos presentan deficiencias en lograr sus objetivos, como es el caso de la “DAIPA” que al ser colocada entre los dedos de cada mano de los racimos causa pérdida de tiempo al trabajador lo que cual retrasa sus labores de campo, también al ser fabricada con polímeros (plástico sintético), producen alto índice de contaminación al interior de las bananeras, pero el mayor problema es que también lastima la fruta durante su colocación y esto causa pérdidas considerables.

La forma más común o tradicional de proteger a la fruta es mediante el uso en cada mano del racimo de los denominados “PROTECTORES CUELLO DE MONJA” los cuales son fabricados con polietileno de baja densidad el cual también es un polímero. Si bien es cierto esta técnica ha presentado ventajas en la reducción del estropeo de los racimos, pero sigue habiendo deficiencias en lo referente a la mala formación de los dedos de las manos de los racimos, además del tema de la contaminación ambiental generada por su uso y a esto se le puede sumar el valor económico necesario para su utilización en grandes cantidades, resulta ser elevado.

Por todo lo mencionado anteriormente presento este tema de investigación en donde se enseña una nueva alternativa de protección a los racimos durante su desarrollo mediante el uso de “LIGAS DE HULE BIODEGRADABLES”, fabricadas a partir de hule natural por ende mediante su uso el problema de contaminación en las plantaciones bananeras se reduce a cero, también presentan bajos costos en su precio y principalmente se consigue una formación correcta de los dedos las manos de los racimos y distanciamientos entre cada mano, logrando así disminuir el uso de los PCM, además de las causas generadoras de desperdicios o merma de la fruta, y su mayor aprovechamiento al no tener la necesidad de eliminar los dedos laterales de cada mano. Esta investigación se realizó en la hacienda Santa Inés de propiedad de la Universidad Técnica de Machala, ubicada en parroquia el Cambio del cantón Machala, provincia de El Oro. En la parte dedicada a la producción de banano.

Se ha establecido que el menor tamaño que debe tener una plantación para que sea rentable es de 60 hectáreas cuyas productividades dependen de su ratio de convertibilidad, es decir, cuantas cajas de banano por racimo cosechado se logran obtener, el promedio en el Ecuador es de 0,90; mientras que en países como Colombia es de 1,4 y Costa Rica 1,1; a pesar de tener condiciones climatológicas parecidas, en este caso las técnicas de sus labores culturales practicadas en cada país son diferentes, es por ello que varía su convertibilidad, esta es la razón principal para demostrar que mediante el uso de las ligas de hule biodegradable podemos ayudar en el aumento de la cantidad de cajas que podamos obtener por racimo cosechado gracias a la baja de merma durante la cosecha debido a la disminución de un sin número de estropeos que normalmente se presentan en la fruta y que se logran evitar debido al uso de la liga de hule biodegradable, además del aprovechamiento de los dedos laterales del racimo, lo cual no se lo hace con los métodos tradicionales de protección de la fruta a edad tierna.

Para el desarrollo de la siguiente investigación de han trazado los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Realizar una comparación económica y productiva entre el uso ligas de hule biodegrade en los racimos de banano frente al método tradicional de protección a la fruta (cuello de monja y/o daypas), aplicadas a la primera semana de edad del racimo, en la hacienda Santa Inés de la parroquia El Cambio, cantón Machala.

Objetivos específicos:

- Identificar las ventajas de rentabilidad mediante del uso de ligas de hule biodegradable en la producción de cajas de banano.
- Determinar, si el uso de ligas biodegradables produce el aumento de la conversión o ratio al disminuir la merma de la fruta de banano durante la cosecha, al disminuir las principales causas del estropeo de la misma, en el proceso de producción de las cajas de banano convencional (*Musa sapientum*) de la hacienda Santa Inés de la parroquia El Cambio, cantón Machala.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 LA PROTECCIÓN DE LOS RACIMOS DE BANANO EN EL ECUADOR

El banano es una de la frutas mayormente requeridas y consumidas en todo el mundo, en los actuales momentos ocupa el puesto número cuatro en cuanto a la especie vegetal más

producidas a nivel mundial y es una fuente de empleo sostenible además de generar muchos ingresos tanto a los países que lo cultivan como a los productores y exportadores de esta fruta tropical. (GABINO TORRES 2019)

Los motivos mayores por los cuales se rechaza la fruta en la cosecha, es el incorrecto manejo durante la cosecha y el empaque, también el daño de insectos, y los dedos laterales abiertos o mal formados, todo esto hace que la calidad de la fruta baje y sea desechada. (scVásquez-Castillo 2019)

La protección del banano consiste en colocar sobre los racimos una funda que proteja de posibles daños causados por insectos y otros animales, por la misma planta o por la aplicación de químicos. Este método nuevo apareció en el año 1956 en la ciudad de Guatemala y el inventor fue Carlos González Fajardo, y se extendió a todo el sector productor bananero en el mundo y es fundamental para aumentar la calidad de exportación de la fruta. (VEZINA 2021)

El enfundado también puede realizarse en conjunto con la eliminación de flores, manos falsas y dedos indeseables, además de realizar otras prácticas que también protegen el racimo aumentando la calidad de la fruta como por ejemplo la colocación de Daypas y Protectores Cuello de Monja. (VEZINA 2021)

Existen varias formas de proteger a los racimos de banano, para ello se usa diversos materiales de látex sintético tales como fundas plásticas tratadas, los llamados corbatines, las daypas y los protectores cuello de monja, todo esto se le llama calidad preventiva de los racimos, el objetivo es prevenir los daños que podrían ocasionarse por insectos, aves y estropeos durante la cosecha, aumentando así el número de cajas a obtener con una mejor calidad de exportación. (GABINO TORRES 2019)

La labor de enfunde plástico en los racimos de banano comenzó en 1974 con el ánimo de reducir los daños de la fruta causados por los insectos, esto permitió mantener la calidad de la fruta al lograr reducir casi en su totalidad los daños en los racimos, sin la protección de las fundas los daños por insectos llegan hasta el 40% cuando se las coloca en la primera semana de edad del racimo. (INIAP 2018)

Hay que considerar que los plásticos usados en la protección de los racimos, generan contaminación en los cultivos y sus alrededores, además de los pasos de agua y al medio

ambiente en general. Ecuador es actualmente el mayor productor y exportador a nivel mundial satisfaciendo las necesidades de países como Estados Unidos y Rusia, pero hay competencia de exportación con otros países y por esto es fundamental obtener la mejor calidad a bajo costo y con la más baja contaminación al medio ambiente. (GABINO TORRES 2019)

El proceso de enfunde de la fruta se considera prematuro cuando se lo realiza cuando la planta parida esta con la bellota inclinada y solo con dos brácteas abiertas al momento de la colocación de la funda. (Neto 1994)

Frente a esto se realizó una investigación para evaluar el los resultados del uso de la infusión de Laurel rosado (*Nerium oleander* L) que se colocó en protectores biodegradables a base de hojas de bijao (*Calathea lutea* Aubl. Schult.) y su efecto en la calidad de los racimos de exportación en la finca “La Carmela” de la parroquia El Retiro de la ciudad de Machala provincia de El Oro, obteniendo resultados favorables en los racimos. (GABINO TORRES 2019)

Los diferentes métodos de proteger los racimos buscan elevar la calidad y por ende eliminar los desperdicios o merma, logrando obtener una fruta que satisface las preferencias del consumidor y alcanzando el producto un grado de confiabilidad por su alta calidad. Cuando se ponen como prioridad la calidad de la fruta exportable la producción alcanza altos índices de competitividad. (MERLI 2012)

Las Ligas de Hule Biodegradable son dispositivos creados en Guatemala, utilizándolos en los racimos a edad temprana se logra reducir hasta en un 90% la pérdida de fruta o merma durante el proceso de empacado del banano. Las pérdidas generalmente se dan por la deformación natural del racimo durante su crecimiento y es allí a donde apunta el uso de las LHB, además de recuperar el 95% de los dedos laterales que tradicionalmente se eliminan, de esta manera se logra aumentar las libras de fruta de exportación lo que se traduce en beneficios económicos para el productor. (GROUP 2012)

El uso de las LHB se ha normado en varios países de América y de Asia, alcanzando resultados positivos al bajar la cantidad de rechazo o merma de la fruta exportable independientemente de la variedad o tipo de suelo o clima en el que se desarrolle el cultivo de banano. (GROUP 2012)

Las LHB son un producto orgánico, biodegradable que una vez colocados en cada mano de cada racimo entre la sexta y decima semana se autodestruyen, caen al suelo y se desintegra de manera rápida por causa de los microorganismos presentes en el ambiente sin causar problemas de contaminación. (GROUP 2012)

2.1.1 LA PRODUCCIÓN BANANERA EN EL ECUADOR Y EL MUNDO

Los países más grandes exportadores de banano según el volumen son: Ecuador, Filipinas, Guatemala, Costa Rica y Colombia y los que más exportan según los valores monetarios son: Ecuador, Bélgica, Filipinas, Costa Rica, Colombia y Guatemala. Por otra parte, los mayores compradores son Estados Unidos, Rusia, Alemania y la Unión Europea. (Ekos 2020)

Ecuador presenta varias ventajas de producción en referencia a otros países, debido a su ubicación geográfica que le da un clima perfecto para el cultivo de bananas, además de tener suelos hondos con buena aireación lo que permite drenar los agroquímicos utilizados en este cultivo. (Orellana H 2008)

Cultivar bananos en Ecuador es un trabajo agrícola con mucha importancia económica en el país ya que brinda una gran fuente de empleo directo e indirecto a los ecuatorianos. (Antonio Murillo 2021)

Para los ecuatorianos el cultivo de bananas representa fuentes de empleo en varios lugares del país. Debido a esto los agricultores dedicados a este cultivo necesitan tener herramientas para poder desarrollar el cultivo de una forma más correcta y rentable. (Jose Cedeño 2021)

El banano es uno de agro alimentos más indispensables en la alimentación diaria, especialmente en los países con clima tropical de escasos recursos, por cuanto es uno de los alimentos más completos de la naturaleza. (Ramiro Torres 2015)

La siembra del banano convencional se la realiza con material sacado del mismo cultivo ya establecido, se lo hace con los llamados hijos de espada sin podar el sistema radicular ni las hojas, también se lo puede hacer con material in vitro de laboratorios. (Alfonso 2015)

Además, de usar los nutrientes de la pulpa de la fruta para la alimentación humana, también el cultivo de banano puede dar subproductos con toda la mata como las hojas, el pseudo tallo y la cascara que se pueden usar en la industria papelera y otros. (Gabriela Lopez 2014)

La producción de bananos es propensa a daños ocasionados por patógenos como los nematodos, pero con un buen programa de fertilización se los puede lograr controlar maximizando el sistema radicular de la planta. (Mariela Izquierdo 2021)

Casi todos los cultivos de bananos tienen dos especies que al combinarse producen otras variedades y generalmente son la *Musa acuminata* y la *Musa balbisiana*. (Parra Pachon 2009)

El mayor problema que ha enfrentado el cultivo de bananos en los últimos 50 años es el hongo de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), el mismo que produce ascosporas capaces de reproducirse rápidamente y causar mucho daño a las plantaciones. (Jose Barrera 2016)

La competencia entre los países productores de banano, ha estado presente casi desde sus inicios, es por ello que cada región busca mejoras y lograr ventajas ante cada competidor, para ello cada país implementa políticas propias con el ánimo de alcanzar una mejor competitividad. (Marcela Carvajal 2019)

Se ha comenzado a la elaboración de papel a partir del tallo del banano, esto con el afán de disminuir la tala indiscriminada de árboles y bajar el impacto ambiental que esto provoca al planeta. (Cristian Mendoza 2019)

La producción de bananos tiene importancia en ámbitos social, alimentario y económico por cuanto un porcentaje elevado de la producción es destinado al consumo interno y el resto para la exportación, en cuanto a los plátanos se refiere. (Galo Cedeño 2020)

En los actuales momentos el problema del medio ambiente generador del calentamiento global, es un tema bastante analizado, pero aun así hace faltas políticas en la producción bananera para no se siga contribuyendo al deterioro de nuestro planeta. (Ruth Castillo 2015)

La agricultura ecuatoriana es muy variada, pero el cultivo del banano sobresale por cuanto es una fruta que se le puede dar muchos usos tanto internamente como al momento de exportarse, además de que en los últimos años se está aprovechando casi toda la planta de banano en usos variados en que se los puede aprovechar incrementando así la matriz productiva. (Ruben Paz 2013)

El banano es consumido en todo el planeta y Bolivia no es la excepción, incluso tienen plantaciones para consumo interno lo que es aprovechado para su alimentación y nutrición por las bondades que esta fruta posee ayudando en una buena digestión y nutrición. (Azurday 2010)

El uso correcto de las fertilizaciones permite obtener una fruta de excelentes condiciones, aprovechando su potencial productivo y se puede evitar costos de producción al cuidar los suelos de posibles erosiones o suelos desgastados o muertos por falta de nutrientes. (Jorge Vivas 2018)

La comercialización en el estado de Magdalena siempre ha estado bajo el control de las exportadoras multinacionales, quienes imponen los precios y las cantidades de banano que deciden comprar a cada productor, causando en varias ocasiones pérdidas económicas. (Janny Acuña 2014)

Las musáceas son plantas de rápido desarrollo y por ello se las puede producir durante todo el año, un ejemplo de ello es el año 2000 donde se sembró una superficie de nueve millones de hectáreas y a nivel mundial 92 millones de toneladas se produjeron al año. (Efrain Velastegui 2017)

Ecuador al ser uno de los más grandes productores del mundo, ha logrado posicionarse en varios mercados internacionales aumentando así el PIB, por ende, ha creado fuente de empleos muy significativos en el sector primario bananero. (Lady Leon 2021)

En el año 2003 la Organización Mundial de la Salud lanzó un informe en donde sugería el consumo diario de frutas como la banana para evitar dolencias de enfermedades por el aumento de vitaminas A, E y C las mismas que se las considera fundamentales para el organismo humano. (Vicente Salazar 2017)

El cultivo de bananos convencionales ha crecido y mejorado en gran forma en los últimos años, y el gobierno ha sido pieza clave al lograr tecnificar las plantaciones e interviniendo con sus instituciones gubernamentales, capacitando a todos los sectores involucrados en la producción bananera. (Belgica Molina 2014)

En comparación con Centroamérica, en Ecuador las transnacionales han participado limitadamente, aunque esto cambio desde 1965, donde entraron con más fuerza las transnacionales además de las empresas nacionales y los medianos y pequeños exportadores. (Carlos 1987)

El registro oficial 124 del 6 de agosto de 1997, declara que habrá un precio mínimo del valor de la caja de exportación de banano, estimulando de esta manera su producción y comercialización. Esto es un precio fijo para todas las 52 semanas del año. (Cedeño 2014)

Para los ecuatorianos, producir y exportar bananos representa un porcentaje muy apreciable para su economía especialmente en la provincia de El Oro donde su economía se dinamiza gracia a esta fruta por cuanto la generación de es latente y sostenible cuando existe buena producción y mercados accesibles. (Capa Benitez 2016)

Colombia concentra su producción del cultivo de banano en la parte del caribe con presencia de fruta convencional en done trabajan con una elevada presencia de productos agrícolas químicos, a pesar de ello tambien hay buena producción de bananos orgánicos en esta zona y existen varias empresas comerciales que ayudan a este tipo de cultivo. (Cristopher Ramirez 2010)

La producción de bananos se la realiza en muchos países con climas tropicales del planeta y es básica su comercialización para el desarrollo de sus economías. El banano esto ubicado en la cuarta posición en cuanto a producción se refiere, luego del arroz, trigo y maíz y tambien es un alimento importante de exportación. (Jaramillo 2019)

La producción de bananos se ha considerado muy importante desde hace ya varios años como pieza fundamental de la economía, aun así, recién en los años 1944 y 1948 comenzó a generar ingresos para el país como tal. Durante ese tiempo fuertes huracanes destruyeron las plantaciones de banano centroamericanas y por ello no podían cumplir con la demanda del mercado importador de la fruta. (Ramón 2015)

Ecuador empezó a comercializar banano a principios del siglo 20, en aquella época tenía una producción de 72.000 racimas que pesaban superiores a las 100 libras cada uno. Treinta años posteriores aumentaron la producción debido al ingreso de empresas extranjeras. (Fernando 2019)

Originalmente la siembra de bananos era un 85% realizada por las familias campesinas, pero luego debido a los escasos recursos, tomaron las riendas las grandes empresas exportadoras y son las que generan grandes beneficios en conjunto con las comercializadoras de los mercados consumidores. (Juan 2016)

La producción de bananos en Ecuador a partir de los años sesenta ha sido fundamental en el desarrollo de los ecuatorianos desde el punto de vista social y del incremento al PIB, sobre todo en la región costa que es donde se basa su producción. (Yaitibug 2019)

El banano no convencional u orgánico depende de la fecha en que se lo coseche para que presente una excelente calidad, esto se debe a las condiciones ambientales que se dan dependiendo la época del año. Se debe desarrollar y aplicar tecnologías estándares para que su producción no decaiga a pesar de la época del año en que se coseche este tipo de fruta. (Wilson Vasquez 2019)

Exportar banano en la Provincia de El Oro se convirtió en la primera actividad económica en esta región sur del Ecuador generando un gran desarrollo social y económico. A pesar de ello debido a la pandemia del Covid-19 las grandes empresas se vieron en la necesidad de restringir de varias maneras su producción. (Luz Acaro 2021)

Para que una planta de banano se desarrolle y produzca el crecimiento de las hojas debe estar en constante auge, y se tienen que mantener viables desde que la planta florece hasta que crecen los frutos. Las hojas de la planta de banano es la vía principal por cuanto ellas permiten asimilar los nutrientes a través de la fotosíntesis y de estas va a depender el tamaño y formación de la fruta. (Martinez 2011)

La exportación de banano de primera, es superior en el primer trimestre del año y en ese periodo se producen entre el 70 a 90 % del total de fruta a cosechar. Pero la fruta de segunda que también

es exportable es contrario a lo anterior ya que presenta una fluctuación que varía entre el 04% y 12,7. (Wilson Vazquez-Castillo 2019)

La venta de la producción de banano en Ecuador hasta septiembre del 2021 decayó hasta en un -9% según dice un reporte de comercio exterior de la Federación Ecuatoriana de Exportadores (Fedexport). Lo expresado está documentado por el Banco Central del Ecuador. De los productos que exporta el Ecuador, el banano fue el que presentó una baja hasta septiembre del año anterior con referencia al mismo mes del año 2020. (COMERCIO 2021)

En el Ecuador las perfectas condiciones del clima permiten que todos los productores de banano puedan desarrollar su explotación de manera ágil y de esta manera logran abastecer al mercado mundial durante todo el año. El 90% de la producción de bananos en Ecuador son sembrados en la costa y exportan principalmente a Rusia y la Unión Europea. (Ekos 2020)

El Ministerio de Agricultura informó mediante un censo que, de las 150 000 hectáreas sembradas casi el noventa por ciento pertenecen a los pequeños y medianos de entre 10 a 50 hectáreas. La producción se centra en las provincias de El Oro y Guayas, y en Los Ríos. Estas tres zonas completan poco más del noventa por ciento de la producción de banano en el Ecuador. (MAGAP 2000)

Cada año la producción de bananos en Ecuador enfrenta una temporada alta y otra baja. Durante la temporada alta que se da los 4 primeros meses de cada año, se presentan condiciones como el clima y transporte muy favorables para la producción interna y la demanda en los mercados importadores es alta también, mientras que en la temporada baja las exportaciones de los países centroamericanos suben por causa del aumento de su producción. (Ekos 2020)

El aumento de la producción bananera en Ecuador en los años noventa, considerando la alta exportación realizada, demuestra que esta actividad agrícola es una actividad favorable para el país y sus productores, a pesar de ello, existen varios problemas que podrían interrumpir el crecimiento causar un efecto adverso o contrario a lo buscado. (AGRO 2014)

También manifestó que entre los problemas para una correcta producción se pueden describir la poca o mala obra civil nacional, el difícil sistema judicial en Ecuador en el tema laboral, el que muchas veces se convierte en explotación a sus empleados, el poco manejo de los temas

medio ambientales y la falta de personal calificado para realizar las labores de campo requeridas. (AGRO 2014)

2.1.2 PRODUCCIÓN NACIONAL DE BANANO

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos, Concluye según un censo que: En el Ecuador la siembra de bananos de exportación está manteniendo ir a la baja y tiene una tasa media de crecimiento de -1,82% entre los años 2002 a 2011. Aun pesar de lo expuesto, la producción presenta una tasa promedio de crecimiento de 3,45% entre los mismos años. (INEC 2011)

La comercialización internacional del banano ecuatoriano presentó un descenso al año de -9% hasta el mes de septiembre del año 2021 según lo reportado por el departamento de comercio exterior de la Federación Ecuatoriana de Exportadores. (FEDEXPORT 2021)

De los productos de exportación del Ecuador, el banano fue uno de los que más presento un descenso, no así el camarón que hasta septiembre del mismo año 2021 creció un 32% referente a septiembre del año anterior. (FEDEXPORT 2021)

2.2 EXPORTACIÓN DE BANANO ECUATORIANO

En el cuadro 1. Se detalla las cantidades de cajas de banano exportadas durante los meses de enero, febrero y marzo de los años 2020 y 2021, podemos observar que la exportación del año 2021 disminuyo con referencia al año anterior según lo manifestado por Richard Salazar, director ejecutivo de la Asociación de Comercialización y Exportación de Banano (Acorbanec). (ACORBANEC 2021)

Cuadro. 1. Comparativo de las exportaciones en el primer trimestre del 2020/2021

Exportaciones (millones de cajas)	2020	2021
Enero	37'670.960	37'509.272
Febrero	33'649.615	31'763.066
Marzo	33'019.699	32'837.999

Fuente: Acorbanec

En lo referente al volumen de exportación, la baja desde el mes de enero a agosto en referencia al mismo periodo del año 2020 fue de un 6%. En el 2021 se exportó 4,7 millones de toneladas

métricas mientras que en el 2020 fueron 5 millones. “La baja en las exportaciones de banano en el año 2021 fue causada por el alza de los costos en la producción, además de la carencia de contenedores y los altos costos en los fletes navieros, afectando la comercialización indico Richard Salazar, director ejecutivo de la Acorbanec. (ACORBANEC 2021)

2.3 PAÍSES DE DESTINO DE LAS EXPORTACIONES

Los mercados internacionales comienzan aumentar su interés por el consumo del banano ecuatoriano, evidenciándose en el crecimiento de las exportaciones para la Unión Europea, Norte América y parte de Sudamérica, a pesar de que también hay una disminución para países de África y del Mediterráneo como consecuencia de la competencia. Las cantidades exportadas a los diferentes países los podemos evidenciar en el cuadro 2.

Cuadro 2. Exportaciones por destino 2020

DESTINO	2020	%
MEDIO ORIENTE	59.418.610	15,62
OCEANIA	3.523.154	0,93
REINO UNIDO	6.612.449	1,74
UNIÓN EUROPEA	100.835.237	26,50%
CONO SUR	25.829.756	6,79
ESTADOS UNIDOS	36.895.832	9,70
RUSIA	76.465.173	20,10%
MEDIO ORIENTE	26.676.428	7,01
EUROPA DEL ESTE	21.287.918	5,59
ÁFRICA	21.032.833	5,53
TOTAL	378 577,390	

FUENTE: Acorbanec / Datacomex / Banastat

En el cuadro 2. Se detalla la cantidad de cajas de banano exportadas en el año 2020 según el destino de importación de la fruta y también se describe el porcentaje alcanzado por cada uno. Observamos que durante el año 2020 el mayor mercado importador fue la Unión Europea, seguido por Rusia y Medio Oriente, mientras que Oceanía y Reino Unido fueron los que menos requirieron de nuestra preciada fruta.

2.4 PROCESO CULTIVO DEL BANANO

La producción del cultivo de banano se la puede realizar en diferentes condiciones de suelo y clima siempre que estos sean aptos en textura y temperatura respectivamente. En lo referente al

clima lo ideal es que sea trópico húmedo y temperatura superiores a los 19 grados centígrados para que su desarrollo sea óptimo. (PROECUADOR 2013)

Los requerimientos de agua en la planta de banano son altos debido a su naturaleza herbácea y a que el 85-88% del peso del banano es agua. Se recomienda sembrar banano en aquellas zonas que tengan niveles de precipitación que oscilen entre 2.000 y 3.000 mm distribuidos equitativamente a través de todo el año. (AGROECUADOR 2020)

Los tipos de suelos recomendados para el cultivo de banano son las ligeramente arenosas, pero siempre considerando que esto haría aumentar el riego en la plantación por otra parte en el caso de suelos arcillosos generalmente causa asfixia al sistema radical de la planta además de falta de aireación cuando el contenido de arcillas es representativo. (AGROPEDIA 2020)

Por su parte cuando existe un suelo con abundante contenido de materia orgánica, este estimula el crecimiento de las raíces y se produce un aumento en la capacidad de intercambio catiónico favorable por ello este tipo de suelos es una fuente considerable de nutrientes como el Potasio, Calcio, Magnesio y Cobre. (AGROPEDIA 2020)

2.4.1 ECOLOGÍA DEL BANANO

Los requerimientos necesarios de suelo y clima:

2.4.1.1 Clima

El clima óptimo para la producción de banano es a una temperatura promedio de 27 °C, a una altitud que pueden ir de los 0 a 300 msnm.

2.4.1.2 Precipitación

Las necesidades de consumo de agua en la planta de banano son grandes debido a que es un cultivo herbáceo y del total del peso de la planta, entre el 85 al 88% es agua. Es recomendable cultivar banano en zonas cuyas precipitaciones estén entre los 2.000 y 3.000 milímetros³ por metro² durante los 12 meses del año.

2.4.1.3 Brillo solar

La presencia de la actividad solar es indispensable para la función orgánica de la planta de banano en lo referente a la fotosíntesis, producción de racimo y la formación de nuevos brotes que aseguran su sostenibilidad.

2.4.1.4 Suelos

La siembra de la planta de banano se la realiza en un sin número de suelos los cuales requieren de ciertas condiciones necesarias para su correcta producción, lo mismo que se logra con las diferentes labores culturales indispensables, que se las describiré a continuación.

2.4.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

2.4.2.1 Preparación del terreno

Parte de las labores necesarias para poder realizar una correcta siembra del cultivo del banano son los siguientes:

- Eliminación de luseras cuando el terreno así lo necesita.
- Luego de esto, se procede a:
- Remover el suelo por medio de la arada una profundidad de 25 a 30 centímetros.
- Nivelar el suelo con una rastra mecánica.
- Hacer el levantamiento topográfico para la elaboración de los planos del terreno.
- Realizar la construcción de primarias, secundarias y terciarias, para el drenaje.

2.4.2.2 Drenaje

Se lo debe realizar con mucho énfasis en lugares donde existen climas húmedos y las precipitaciones son superiores a las requeridas por el cultivo, además se debe tomar en consideración los tipos de suelo para saber la cantidad de drenajes a realizar.

La construcción de drenajes es realizada para eliminar el exceso de agua en la plantación de una manera ágil, para que esta no afecte al sistema radicular de las plantas causada por excedente de la misma.

2.4.2.3 Riego

El riego se lo puede realizar de varias formas, pero lo más recomendable es de una manera tecnificada para de esta manera poder controlar la cantidad de agua suministrada al cultivo de tal forma que solo se adicione lo necesario según los requerimientos hídricos del cultivo de banano.

La cantidad de agua de riego depende de factores como el tipo de suelo, de la calidad del agua requerida por el cultivo y de la lluvia y evapotranspiración de la región donde se siembra el cultivo de banano.

2.4.3 SIEMBRA

El cultivo va a depender mucho de la elección que se haga al momento de realizar esta actividad ya que definirá la variedad de banano a cosechar y hay que tomar en consideración que los colines sean de variedades resistentes a plagas y enfermedades además de muy productivas. Las más usadas para la siembra son la variedad Cavendish y hoy en día también los meristemas obtenidos en laboratorios por su alta resistencia y adaptación al medio.

2.4.3.1 Densidad de siembra y trazado

La densidad de la plantación está determinada por la forma de cómo se realice la siembra en el campo, ósea que esto servirá para decidir la cantidad de plantas que se van a sembrar por cada hectárea. el tipo de siembra más común en Ecuador es el sistema denominado en triángulo y a una distancia de 2,5 metros entre planta dando así 1.853 plantas de banano por cada hectárea sembrada con este método.

2.4.3.2 Ahoyado

Antes de proceder a la siembra es necesario marcar las distancias con estacas y en ese lugar se hacen huecos de 50x50x50 centímetros para luego introducir las semillas o colines de la variedad de banano que se haya escogido sembrar, es recomendable también proceder a aplicar abonos, materia orgánica y demás agroquímicos necesarios para prevenir el ataque de hongos, bacterias, insectos o nematodos que podrían afectar a la nueva planta.

2.4.3.3 Siembra

Cuando ya se ha procedido a colocar la semilla en cada hueco realizado, se debe tratar de compactar la tierra para que no queden espacios y así no permitir el ingreso fácil de insectos que puedan llegar hasta el interior de los colines.

2.4.4 CONTROL DE ENFERMEDADES

El control de enfermedades es crucial para una buena producción es por ello que hay que prestarle mucha atención, de entre las enfermedades más dañinas en el cultivo de banano se encuentra Sigatoka Negra, la misma que causa una infección fúngica causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*.

En los actuales momentos la única forma de controlar el hongo de la Sigatoka Negra es por medio de agroquímicos utilizando fungicidas de contacto y sistémicos, controlar esta enfermedad representa rubros elevados para la plantación de bananos.

2.4.5 FERTILIZACIÓN

Indudablemente como en todo cultivo, es una labor básica y fundamental para lograr obtener buenos resultados en la cosecha, para ello es necesario saber el requerimiento nutricional de la planta de banano y esto compararlo con el análisis de suelo y foliar previamente realizado por lo menos una vez por año, y según sean los resultados y requerimientos se debe hacer el programa de fertilización que sea necesario implementar.

La fertilización en el cultivo de banano generalmente se la realiza en ciclos mensuales y se trata de la incorporación al suelo de fertilizantes orgánicos o químicos según el tipo de plantación, con el objetivo de que estos nutrientes puedan ser aprovechados por cada planta de banano, principalmente elementos como el Potasio y Nitrógeno que son los macroelementos que más requiere este cultivo, pero también microelementos como el fósforo, calcio, magnesio, zinc, entre otros.

2.4.6 MANEJO DEL CULTIVO

2.4.6.1 Desmache o deshije

La reproducción del cultivo de banano en una plantación ya establecida, es mediante los hijos o retoños que la planta madre produce alrededor de la misma debido a su genética natural. Debido a que en este cultivo se toma muy en cuenta la densidad poblacional adecuada (cantidad de plantas por hectáreas), se realiza la labor cultural llamada deshije.

El deshije consiste en dejar tres generaciones de plantas por cada unidad de producción, ósea la planta madre, el hijo y el nieto de esta manera se mantiene un cultivo perenne, es una práctica muy importante que se la debe realizar de manera correcta dando la orientación adecuada a cada nueva planta con el ánimo de que no se choquen entre sí con las plantas cercanas, esto se lo hace normalmente cada 6 u 8 semanas.

2.4.6.2 Embolse o Enfunde

Los racimos del cultivo de banano son muy susceptibles a los ataques de plagas y enfermedades, además de los cambios de temperatura y las propias hojas de la planta suelen dañarlos, es por ello que es muy necesario protegerlos mediante la colocación de fundas plásticas de polietileno para así ayudar en parte a proteger la calidad de la fruta de exportación. Esta labor se la realiza máximo a la segunda semana de edad de parición del racimo.

2.4.6.3 Identificación de la edad de la fruta

Es precisamente saber identificar cuál racimo está listo para la cosecha y la cantidad que existen en cada hectárea de la finca o hacienda bananera. Normalmente este trabajo se lo hace al momento de enfundar la fruta, se coloca una cinta con un color diferente cada semana la cual representa el número de semana en la que se enfunda y de esta manera se logra distinguir la edad en semanas de cada racimo además de poder conocer la cantidad de racimos listos para la cosecha según sea la época del año.

2.4.6.4 Poda de manos o desmane y destore

Esta labor se la realiza junto al enfunde, se la hace para aumentar el peso y longitud de los racimos, consiste retirar del racimo la llamada mano falsa y la flor principal del raquis, se lo debe realizar mínimo dos veces entre la primera y tercera semana de edad del racimo.

2.4.6.5 Amarre, enzunche o apuntalamiento

Las plantas de banano cuando están con su racimo colgado por lo general tienden a caerse más aún si existen medios externos como el viento que pueden causar virazón en las plantas y con ello enormes pérdidas, es por esto que se debe asegurar a las plantas atándolas con sunchos o apoyándolas con puntales de caña para así protegerlas de una segura caída. Esta labor se la debe realizar cada semana.

2.4.6.6 Desvío del puyón o hijo

Consiste en desviar la planta hijo, respecto a la planta madre para de esta manera evitar que las hojas del hijo dañen de alguna manera el racimo de la planta madre. Esta labor se la debe hacer cada semana en cada hijo por lotes.

2.4.6.7 Desvío del racimo

Esta actividad es similar a la anterior, en procura de los mismos resultados, pero esta vez se desvía al racimo que tiene 4 a 6 semanas de edad en cuanto fuere posible para evitar el roce con la planta hijo.

2.4.6.8 Deshoje

Se realiza esta labor para proteger la plantación en general y consiste en cortar las hojas secas, viejas o que estén con algún problema de enfermedad para así evitar su propagación, se la debe realizar uno o dos veces por semana según sea necesario hacerlo.

2.4.7 LABORES DE COSECHA

2.4.7.1. Cosecha

Considerando la edad se seleccionan los racimos y según la calibración adecuada, se realiza la corta del racimo para proceder a su posterior traslado y proceso de la fruta. Esta labor se la realiza cada semana según sea el día de embarque de la fruta que la exportadora haya acordado.

2.4.7.2. Arrume

Se trata de llevar el racimo cortado en una herramienta de cosecha de banano hasta el cable vía, teniendo todas las precauciones de no estropear la fruta durante su transporte.

2.4.7.3. Empinar

Es la labor de recibir el racimo al arrumador y colocarlo en una garrucha que está colocada en el cable vía.

2.4.7.4. Garruchar

Es trasladar por medio del cable vía todos los racimos que se cosechan hasta la empacadora asignada.

2.4.7.5. Barcadillero

El sector llamado patio de racimo sirve para agrupar a estos una vez cosechados y se encuentra frente a la empacadora, se los ubica allí para quitar las fundas, los protectores, lavarlos y sacar la flor. Luego se realiza la respectiva inspección de calidad a cada uno de los racimos para seguidamente proceder al siguiente paso que es el desmane.

2.4.7.6. Desmane

Por medio de la desmanadora se procede a cortar cada una de las manos del racimo y se las coloca en la primera tina o tanque de desmane la misma que está llena de agua.

2.4.7.7. Picada de manos

Se trata de subdividir cada mano de los racimos en grupos de dedos llamados “clouster” según sean las especificaciones requeridas por el importador de la fruta, esta labor se la hace con una herramienta llamada curvo o gurmia. Una vez realizados los gajos, estos pasan a la segunda tina o tanque de desleche.

2.4.7.8. Pesaje de fruta

Una vez deslechados en la segunda tina, los clouster se seleccionan y pasan a bandejas de plástico para ser pesados con una balanza apropiada, el peso de la fruta debe ser mínimo de 19,10 kg para que luego de la deshidratación que ocurre durante el viaje esta llegue a pesar 18,14 kg por caja en el puerto de destino.

2.4.7.9. Desinfectación de fruta

A la fruta una vez pesada mientras está en la bandeja de plástico, se procede a pulverizar con un fungicida en la corona de la fruta para prevenir la pudrición de esta durante el viaje.

2.4.7.10. Empacado de cajas

Comprende el colocar la fruta dentro de la caja de cartón con la respectiva funda al vacío de polietileno, además de la colocación del sello distintivo de la marca de la caja de la empresa exportadora.

2.4.7.11. Paletizado

Se estiban las cajas de banano ya empacadas, una sobre otra, hasta una altura de ocho cajas y un total de 48 cajas sobre cada pallet de madera, luego se las asegura con suncho plástico para que sea fácil colocarlas dentro del contenedor que las transportara hasta el muelle de origen para ser subidas al buque que las llevara al puerto de destino en los mismos contenedores refrigerados y en otros casos dentro de las bodegas del buque.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Al Suroeste del Ecuador se encuentra ubicada geográficamente la provincia de El Oro, la cual tiene como límites al norte con las provincias del Azuay y Guayas, al Sureste con la provincia de Loja, al Suroeste con Perú, y al Oeste con el Océano Pacífico. El clima de la provincia de El Oro es tropical en su parte plana baja y en la parte alta del páramo oreense el clima es térmico-húmedo o semihúmedo y cuenta con una superficie total de 5.849,7 kilometro cuadrados.



Figura 1. Mapa de la provincia de El Oro

Fuente: Google Maps

Este trabajo de investigación se lo desarrollo en la finca “Santa Inés” de la Universidad Técnica de Machala, tiene una extensión de 7 hectáreas y está dedicada a la producción de banano para exportación. Está ubicada en la parroquia El Cambio del cantón Machala provincia de El Oro.

Las coordenadas de la Finca Santa Inés son: Norte 9631500 / 9649890 y Este 611090 / 638890

3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de titulación se lo hizo con la modalidad de un diseño de una investigación descriptiva y de campo, analizando información de datos obtenidos en la finca Santa Inés durante los meses de noviembre y diciembre del año 2021 y enero y febrero del año 2022, se utilizaron técnicas de entrevista, y observación del comportamiento de la practica implementada en la plantación de bananos.

3.1.3. FUENTE DE DATOS

La recuperación de información se la realizo por medio de entrevistas además del uso de libros, periódicos, revistas, internet y otras fuentes de información a las que fueron necesarias acudir para la recuperación de datos actualizados.

3.1.4. MATERIALES DE CAMPO Y OFICINA

Se usaron varios materiales para poder realizar la investigación, y fueron los siguientes:

Ligas de hule biodegradables, protectores cuello de monja, escalera de aluminio, reportes escritos, libros, revistas, periódicos y transporte terrestre, cámara fotográfica, computadora e impresiones y comunicación telefónica.

3.1.5. VARIABLES ESTUDIADAS

Se estudiaron en este trabajo algunas variables necesarias para poder despejar los objetivos planteados, y fueron las siguientes:

- Costos del uso de Protectores Cuello de Monja en los racimos de banano por hectárea.
- Costos del uso de Ligas de Hule Biodegradables en los racimos de banano por hectárea.
- Aprovechamiento de la fruta con el uso de Ligas de Hule Biodegradable (Ratio) por hectárea.
- Aprovechamiento de la fruta con el uso de protectores Cuello de Monja (Ratio) por hectárea.
- Cantidad de Merma de la fruta con el uso de Ligas Biodegradables con la correspondiente causa del rechazo en Kilogramos por hectárea.
- Cantidad de Merma de la fruta con el uso de Protectores Cuello de Monja con la correspondiente causa del rechazo en Kilogramos por hectárea.
- Comparación de la Rentabilidad entre ambos métodos.

3.1.6. MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

3.1.6.1. Costos del uso de Protectores Cuello de Monja en los racimos de banano por hectárea.

Por medio del método de protección tradicional al racimo de banano, se emplea esta variable cuantitativa para determinar los valores monetarios que se usan actualmente por cada hectárea del cultivo de banano sembrado, esto se determina según el número de protectores cuello de monja utilizados en los racimos.

3.1.6.2. Costos del uso de Ligas de Hule Biodegradables en los racimos de banano por hectárea.

Al igual que la anterior también es una variable cuantitativa que permite identificar la cantidad de ligas biodegradables utilizadas para la protección de los racimos en una hectárea sembrada con el cultivo de banano, y de esta forma obtenemos también la cantidad de dinero utilizado en esta labor.

3.1.6.3. Aprovechamiento de la fruta con el uso de Ligas de Hule Biodegradable (Ratio) por hectárea

Una de las posibles ventajas a determinar del uso de las ligas biodegradables es precisamente aprovechar la cantidad de fruta durante la cosecha y posterior proceso de empaque, teóricamente el uso de este método influirá grandemente en la disminución de todo tipo de estropeo de campo y también se aprovecharán los dedos laterales de cada mano de los racimos al no ser desprendidos al momento del enfunde del racimo, logrando de esta manera aumentar el ratio y la convertibilidad y por ende suben las utilidades, es una variable cualitativa/cuantitativa.

3.1.6.4. Aprovechamiento de la fruta con el uso de protectores Cuello de Monja (Ratio) por hectárea

Es una variable cuantitativa/cualitativa al igual que la anterior, se trata de verificar la cantidad de fruta que se logra aprovechar con el método de protección tradicional. Esto dependerá de la cantidad de estropeo de campo que se logre evitar con el uso de los protectores cuello de monja, y obtendremos así mismo la convertibilidad alcanzada con este método y por ende la cantidad de fruta aprovechada y su utilidad en dólares.

3.1.6.5. Cantidad de Merma o rechazo de la fruta con el uso de Ligas Biodegradables, con el correspondiente estropeo o causa del rechazo en Libras por hectárea

Con esta variable cuantitativa/cualitativa se podrá determinar cuáles son las causas del estropeo en la fruta, además de la cantidad de fruta rechazada según sea el estropeo y el total pesado en kilogramos, por medio del uso de las ligas de hule biodegradables.

3.1.6.6. Cantidad de Merma o rechazo de la fruta con el uso de Protectores Cuello de Monja con el correspondiente estropeo y causa del rechazo en Libras por hectárea

También considerada como una variable cuantitativa, determinará las causas de los estropeos que se presenten en los racimos cosechados con la práctica de protección tradicional y obtendremos además la cantidad en peso (kilogramos) de la merma o rechazo.

3.1.6.7. Comparación de la Rentabilidad entre ambos métodos

Variable cuantitativa fundamental para determinar cuál de los dos métodos de protección a los racimos de banano es el que más beneficios económicos representa para un productor bananero. Luego de obtener los resultados por separado procederemos a realizar la respectiva comparación para saber a ciencia cierta el método más ventajoso desde el punto de vista económico.

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. ENTREVISTA

Con el fin de saber cómo se realizan los trabajos de protección a los racimos de banano realice varias preguntas técnicas por medio de una entrevista al encargado de la finca “Santa Inés” y al personal de campo que realiza la labor de protección de la fruta en campo.

3.2.2. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

Fue fundamental realizar investigaciones bibliográficas y de internet para obtener diferentes opiniones de varios autores que se han especializado en el cultivo de banano a nivel mundial.

3.2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

La información histórica entregada por la finca “Santa Inés” fue muy importante para poder realizar el presente trabajo, por cuanto permite realizar un análisis comparativo entre los métodos de protección a la fruta y sus resultados.

3.2.4. ANÁLISIS ECONÓMICOS

Esta información es muy importante al momento de realizar el análisis de cada una de las variables, porque nos permite visualizar el rendimiento de la fruta, el requerimiento de la mano de obra y las actividades a realizar durante la pre y postcosecha.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Costos del uso de Protectores Cuello de Monja y de Ligas de Hule Biodegradable

En el cuadro 3, se presenta los costos requeridos semanales para la protección de los racimos del cultivo de banano tanto con el uso tradicional de los protectores cuello de monja como con el uso de las ligas de hule biodegradable, esto hace referencia a la mano de obra necesaria para poder realizar de buena forma esta labor. Cabe indicar que la labor de protección a los racimos la realiza el mismo enfundador.

Cuadro 3. Costo de actividades de protección de la fruta en finca “Santa Inés”

LABOR	COSTO/ha
ENFUNDE/PROTECCIÓN DEL RACIMO CON EL MÉTODO TRADICIONAL (USO DE PROTECTORES CUELLO DE MONJA)	\$30,00
ENFUNDE/PROTECCIÓN DEL RACIMO CON EL MÉTODO	\$ 5,00

NUEVO (USO DE LIGAS BIODEGRADABLE)	
------------------------------------	--

En el cuadro 4, se exponen los costos requeridos en una semana para la protección de los racimos en una hectárea sembrada con el cultivo de banano tanto con el uso tradicional de los protectores cuello de monja y con el uso de las ligas de hule biodegradable, esto hace referencia a los materiales necesarios para poder realizar de buena forma esta labor.

Cuadro 4. Costos de materiales para protección de los racimos en la finca “Santa Inés”

LABOR	MATERIALES	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO SEMANA/HECTAREA
Protección De racimos	Protectores cuello de monja	ciento	\$0,065	\$17,16
Protección de racimos	Ligas de Hule Biodegradables	kg	\$ 0,0094	\$ 3,102

4.2. Ciclo de producción

Aquí consideramos la cantidad de cajas de banano producidas en una hectárea en la hacienda “Santa Inés”, además de la ratio alcanzada tanto con el método tradicional de protección al racimo, como por el método nuevo con el uso de las Ligas de Hule Biodegradables, y también consideramos la cantidad de fruta rechazada (merma) y las causas de estropeo por las que se considera que la fruta no sea apta para la exportación.

Cuadro 5. Parámetros de producción de la Finca Santa Inés por hectárea con PCM.

DESCRIPCION	CANTIDAD
RACIMOS MUESTREADOS	33
EDAD DE RACIMOS (SEMANAS)	13
RACIMOS COSECHADOS	33
NUMERO DE MANOS PROMEDIO	8
GRADO SUB-BASAL PROMEDIO	42,00
GRADO APICAL PROMEDIO	39,72
LARGO APICAL PROM. (Pulgadas)	9,27
NUMERO DE DEDOS PROM. /RACIMO	115,30
PESO NETO FRUTA PREMIUN (Libras)	1.569,00
PESO NETO PROMEDIO DE RACIMO (Libras)	48,54
PESO NETO PROMEDIO POR DEDO (Libras)	0,42
PESO NETO DE LA CAJA (Libras)	42,50
PORCENTAJE DE FRUTA PREMIUM	100%
DESGLOSE DE DESPERDICIO POR DEFECTO	LIBRAS
CICATRIZ DE CRECIMIENTO (CC)	1,46
DEDOS LATERALES ABIERTOS (DLA)	7,08

MAL FORMADOS (ML)	32,48
CUELLO ROTO (NI)	1,51
CICATRIZ DE FRICCIÓN ENTRE DEDOS (SRF)	2,52
CICATRIZ VIVA (SRV)	8,86
PESO TOTAL DE DESPERDICIO EN LIBRAS	53,91
PESO NETO TOTAL DE FRUTA (Libras)	1.622,92
RATIO FRUTA EXPORTABLE	1,11
RATIO POTENCIAL GENERAL	1,49
NUMERO DE CAJAS DE EXPORTACION 42,50 LBS	36,91

El cuadro 5, detalla los parámetros de producción obtenidos en la Finca Santa Inés por hectárea en el método tradicional de protección a los racimos utilizando los Protectores Cuello de Monja, luego de haber realizado la respectiva cosecha a las 13 semanas de edad de los racimos, de 33 racimos utilizados como testigos para lo cual se tomó fruta de iguales características en cuanto al número de manos se refiere, que con el otro método de protección para que los resultados comparativos no tengan contrastes en cuanto al peso de la fruta recién cosechada entre los dos métodos. Obtuvimos racimos con un promedio de 8 manos, en donde se hace necesario también tomar las medidas tanto de los grados como del largo de los dedos basales y sub-basales de cada racimo para luego sacar los correspondientes promedios y considerarlos en la comparación entre los métodos utilizados.

El número de dedos promedio en todas las manos de estos 33 racimos fue de 115,30, se lograron realizar 36,92 cajas de 42,5 libras cada una dando un total de 1.569 libras de fruta exportable de buena calidad.

Al revisar cuales fueron los factores que incidieron en la merma o desperdicio de estos 33 racimos pudimos observar que el mayor problema se presentó en los dedos mal formados con una cantidad de 32,48 libras de desperdicios, mientras que la menos causa fue la cicatriz de crecimiento dando la cantidad de 1,46 libras. Al sumar toda la fruta desperdiciada por los diferentes daños estos suman 53,93 libras en los 33 racimos muestreados, lo que dicho en otras palabras se perdió en los desperdicios 1 caja y 16,83 libras más de fruta.

El ratio o conversión alcanzado en estos racimos fue de 1,11, es decir por cada racimo cosechado se logró realizar 1,1 cajas de banano con el método tradicional de protección a los racimos de banano.

Cuadro 6. Parámetros de producción de la Finca Santa Inés por hectárea con LHB.

DESCRIPCION	CANTIDAD
RACIMOS MUESTREADOS	33
EDAD DE RACIMOS (SEMANAS)	13
RACIMOS COSECHADOS	33

NUMERO DE MANOS PROMEDIO	8
GRADO SUB-BASAL PROMEDIO	43,76
GRADO APICAL PROMEDIO	40,51
LARGO APICAL PROM. (Pulgadas)	9,27
NUMERO DE DEDOS PROM. /RACIMO	134,50
PESO NETO FRUTA PREMIUN (Libras)	1.735,30
PESO NETO PROMEDIO DE RACIMO (Libras)	52,58
PESO NETO PROMEDIO POR DEDO (Libras)	0,41
PESO NETO DE LA CAJA (Libras)	42,50
PORCENTAJE DE FRUTA PREMIUM	100,00%
DESGLOSE DE DESPERDICIO POR DEFECTO	LIBRAS
CICATRIZ DE CRECIMIENTO (CC)	0,00
DEDOS LATERALES ABIERTOS (DLA)	5,08
MAL FORMADOS (ML)	3,72
CUELLO ROTO (NI)	0,00
CICATRIZ DE FRICCIÓN ENTRE DEDOS (SRF)	0,89
CICATRIZ VIVA (SRV)	5,92
PESO TOTAL DE DESPERDICIO EN LIBRAS	15,61
PESO NETO TOTAL DE FRUTA (Libras)	1.750,91
RATIO FRUTA EXPORTABLE	1,23
RATIO POTENCIAL GENERAL	1,24
NUMERO DE CAJAS DE EXPORTACION 42,50 LBS	40,83

El cuadro 6, detalla los parámetros de producción obtenidos en la Finca Santa Inés por hectárea en el método nuevo de protección a los racimos utilizando las Ligas de Hule Biodegradable, luego de haber realizado la respectiva cosecha a las 13 semanas de edad de los racimos, de 33 racimos utilizados con este método, para lo cual se tomó fruta de iguales características en cuanto al número de manos se refiere, que con el otro método de protección para que los resultados comparativos no tengan contrastes en cuanto al peso de la fruta recién cosechada entre los dos métodos. Obtuvimos racimos con un promedio de 8 manos, en donde se hace necesario también tomar las medidas tanto de los grados como del largo de los dedos basales y sub-basales de cada racimo para luego sacar los correspondientes promedios y considerarlos en la comparación entre los métodos utilizados.

El número de dedos promedio en todas las manos de estos 33 racimos fue de 134,50, se lograron realizar 40,83 cajas de 42,5 libras cada una dando un total de 1.735,30 libras de fruta exportable de buena calidad.

Al revisar cuales fueron los factores que incidieron en la merma o desperdicio de estos 33 racimos pudimos observar que el mayor problema se presentó en cicatriz viva con una cantidad de 5,92 libras de desperdicios, mientras que la menos causa fue la cicatriz de fricción entre dedos dando la cantidad de 0,89 libras. Al sumar toda la fruta desperdiciada por los diferentes daños estos suman 15,61 libras en los 33 racimos muestreados.

El ratio o conversión alcanzado en estos racimos fue de 1,23, es decir por cada racimo

cosechado se logró realizar 1,23 cajas de banano con el método nuevo de protección a los racimos de banano.

4.3. Rentabilidad comparativa

Cuadro 7 Diferencia de rentabilidad y de costos entre los dos tratamientos.

TRATAMIENTOS	TOTAL/LIBRAS	TOTAL/CAJAS	DIFERENCIA/CAJAS	TOTAL/DOLARES	DIFERENCIA /DOLARES
LIGAS DE HULE BIODEGRADABLE	1.735,30	40,83	3,92	$6,25 \times 40,83 =$ \$255,19	\$ 24,50
CUELLO DE MONJA	1.569,00	36,91	-3,92	$6,25 \times 36,91 =$ \$230,69	\$ -24,50

REQUERIMIENTOS POR HECTAREA DE CADA TRATAMIENTO			
LIGAS DE HULE BIODEGRADABLES (10 UNIDADES PROMEDIO POR RACIMO)	33 RACIMOS x 10 ligas	330 LIGAS	HECTAREA
CUELLO DE MONJA (8 UNIDADES PROMEDIO POR RACIMO)	33 RACIMOS x 8	264 CUELLOS DE MONJA	HECTAREA
COSTO POR HECTAREA DE CADA TRATAMIENTO			
USO DE LIGAS DE HULE BIODEGRADABLES	\$.0,0094 / CADA UNIDAD		$\$. 0,0094 \times 330 =$ \$3,102
USO DE CUELLO DE MONJA	\$.0,065 / CADA UNIDAD		$\$. 0,065 \times 264 =$ \$ 17,16
USO DE LIGAS DE HULE BIODEGRADABLES (10 UNIDADES) MAS CUELLO DE MONJA (6 UNIDADES)	$\$0,0094 \times 10 \times 33 = \$ 3,102$ $\$0,065 \times 6 \times 33 = \$ 12,87$		TOTAL = 15,972

El cuadro 7, describe los costos del uso de cada uno de los métodos usados en este trabajo y su respectiva rentabilidad obtenida luego de que la fruta ha sido procesada para la correspondiente exportación. Como podemos observar en la primera parte del cuadro se demuestra que con el uso de las Ligas de Hule Biodegradable se logró mejores rendimientos que solo con el uso de los Protectores Cuello de Monja ya que se obtuvieron 166,3 libras de fruta exportable más que con el método tradicional de protección a los racimos, al llevar estos resultados al número de cajas y luego al valor en dólares observamos que tenemos una diferencia de \$24,50 en los 33 racimos muestreados.

En la siguiente parte del cuadro observamos los requerimientos de materiales para cada uno de los métodos usados y también podemos notar que el valor en dólares también es favorable para el uso de las Ligas de Hule Biodegradable ya que el precio por unidad es menor.

Incluso si se combina el uso de los dos métodos de protección la fruta, este sigue siendo más económico que el solo uso de los Protectores Cuello de Monja, esto se debe a que cuando se utilizan las LHB, baja el uso de los PCM porque gracias a la formación ordenada de los dedos

y cada una de las manos de los racimos, se puede utilizar menos este tipo de protectores tradicionales.

Por hectárea se logró obtener una utilidad de \$ 24,50 más que con el método tradicional, sumado esto a la diferencia de \$14,058 dólares de ahorro al utilizar de protección en cada racimo el método nuevo con el uso de las LHB, suma un total de \$ 38,558 dólares por hectárea que se pueden ahorrar por semana en esta plantación, lo que traducido en número de cajas representa a 6,16 cajas más por hectárea/semana.

5 CONCLUSIONES

- El uso del novedoso método de protección a los racimos de banano con el uso de Ligas de Hule Biodegradable, demostraron en este trabajo que se puede lograr obtener un aumento de la productividad y alcanzar a subir el número de cajas a producir por cada hectárea, elevando el ratio o convertibilidad gracias al bajo índice de estropeo de la fruta y el aprovechamiento de los dedos laterales de cada una de las manos los racimos.
- En una hectárea de implementación del nuevo método de protección a los racimos de banano, se logró aprovechar la cantidad de \$ 38,558 dólares, lo que transformado a número de cajas de banano significa 6,16 cajas más por hectárea/semana, considerando el valor actual de la caja de banano de \$6,25 dólares cada una.
- En el presente trabajo se logra demostrar que se puede reducir el uso de los protectores cuello de monja hasta en un 30% en los racimos superiores a 7 manos, en un 60% en racimos de 5 a 7 manos y en un 0% en racimos pequeños inferiores a las 5 manos.

6 RECOMENDACIONES

- Los productores bananeros deben de implementar dentro de sus cultivos, tecnologías relacionadas al mejoramiento de la productividad, teniendo en consideración el uso de productos cuyo impacto en el medio ambiente sea lo más bajo posible, para de esta manera proteger a las futuras generaciones.
- Es muy importante que el sector bananero ecuatoriano vea como imprescindible el mejoramiento de la calidad de la fruta de exportación, para así poder seguir siendo competitivos ante los demás productores mundiales de banano y por ello teniendo en consideración los resultados obtenidos en este trabajo es recomendable el uso de las Ligas de Hule Biodegradable ya que es una muy buena opción a elegir.
- El aumento de la productividad demostrado en la superior cantidad de cajas de banano obtenidas con el uso de las Ligas de Hule Biodegradable en comparación con el uso de los protectores cuello de monja, además del ahorro económico por el bajo costo de las LHB en comparación a los PCM, requiere ser considerado por los productores bananeros para obtener ganancias económicas superiores a las ya establecidas con los métodos de protección tradicionales.

7 BIBLIOGRAFÍA

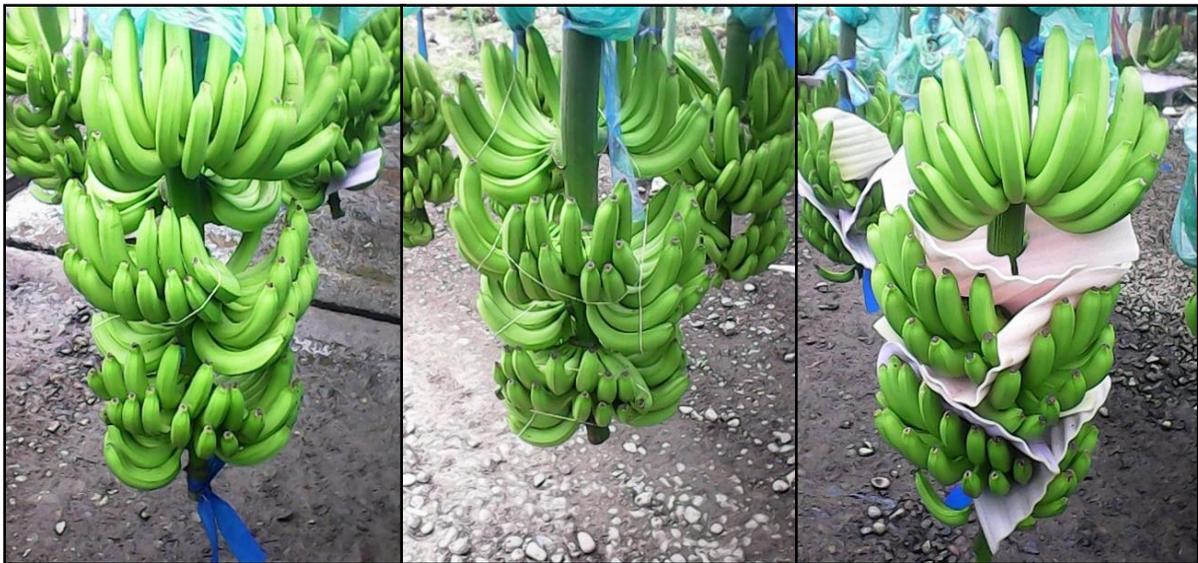
- ACORBANEC. *ACORBANEC*. 2021. <http://www.acorbanec.com/> (último acceso: 08 de ENERO de 2022).
- AGRO, EL. «EL BANANO EN EL ECUADRO Y EL MUNDO.» *EL AGRO*, 2014.
- AGROECUADOR. *AGROECUADOR*. 2020. <https://agroecuador.org/index.php/blog-noticias/item/217-proceso-de-produccion-del-banano> (último acceso: 08 de ENERO de 2022).
- AGROPEDIA. *AGROTENDENCIA*. 2020. <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-banano/> (último acceso: 08 de FEBRERO de 2022).
- Alfonso, Vargas. «Evaluacion de cultivares y materiales de siembra en platanos del tipo falso cuerno bajo un manejo intensivo de planatacion.» *Instituto Nacional de Ciencias Agricolas*, 2015: 72-82.
- Antonio Murillo, Mariana Reyes, Renny Tapia. *Estudio socioeconomico de los productores de banano organico, Canton Milagro, Ecuador*. Artículo Científico, Quevedo: Revista Tecnológica Espol, 2021.
- Azurday, vania Soto A. «Cuantificacion de almidon total y de almidon a base de banano.» *Revista Bopliviana de Quimica*, 2010: 1.
- Belgica Molina, Anibal Quintanilla. *Las exportaciones de banano, su impacto en la economia ecuatoriana*. Tesis de Cuarto Nivel, Machala: UESS, 2014.
- Capa Benitez, Lennin Beatriz, Alaña Castillo, Tania Patricia, & Benitez Narvaez. «Importancia de la produccion de bananao organico, Caso: Provincia de El Oro, Ecuador.» *Scielo*, 2016: 2.
- Carlos, Maldonado. «El banano en Ecuador.» En *Transnacionales, organizacion y desarrollo*, de Maldonado Carlos, 67. Quito: Corporacion Nacional Editorial, 1987.
- Cedeño, Sheyla. «Análisis institucional de la cadena de comercializacion de banano.» *PUCE*, 2014: 7.
- COMERCIO, EL. *DIARIO EL COMERCIO*. 21 de NOVIEMBRE de 2021. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/ecuador-exportacion-banano-decrecimiento-septiembre.html> (último acceso: 22 de ENERO de 2022).
- Cristian Mendoza, Jose Vera. «Aprovechamiento de pinzote de banano para la obtencion de papel.» *Finibus*, 2019: 19.
- Cristopher Ramirez, Ana Tapia, Paula Calvo. «Evaluacion de la calidad de la fruta de banano de altura que se produce en el canton T.» *Inter Sedes*, 2010: 108.
- Efrain Velastegui, Erik Herrera. «Análisis de la produccion y comercializacion del banano como aspecto socio economico.» *Visionario Digital*, 2017: 2.
- Ekos. «Ecuador, lider en produccion de banano.» *Ekos*, 2020.
- FEDEXPORT. *FEDEXPORT*. 2021. <https://www.fedexpor.com/> (último acceso: 08 de 02 de 2022).
- Fernando, Moran Jaramillo Stillman. *Análisis de la produccion bananera y su incidencia en la rentabilidad*. Tesis de tercer Nivel, Milagro: Universidad Estatal de Milagro, 2019.
- GABINO TORRES, CRISTHIAN EDUARDO. «Evaluación de la calidad exportable de racimos de banano tratados con protectores biodegradables e infusión de laurel rosado (nerium oleander).» *Repositorio Digital de la Utmach*, 2019.
- Gabriela Lopez, Francisco Gomez. «Propiedades funcionales del platano.» *Medigraphic*, 2014: 25.
- Galo Cedeño, Angel Guzman, Hector Zambrano, Leonardo. «Efecto de la densidad de siembra y riego complementario en la morfo-fenologia, rendimiento.» *Scielo*, 2020: 4.
- GROUP, RUBBER. *RUBBER TECH*. 2012. http://rubbertechsa.com/wsite/index.php?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=202&lang=es (último acceso: 22 de ENERO de 2022).
- INEC. *INEC*. 2011. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/> (último acceso: 08 de FEBRERO de 2022).
- INIAP. *INIAP*. 2018. <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/> (último acceso: 17 de ENERO de 2022).
- Janny Acuña, Rafael Barcelo, Jose Zapata. «Estructura de mercado en la comercializacion del banano tipo exportacion producido en la zona bananera de Magdalena y comportamiento estrategico de las empresas.» *Clio America*, 2014: 6.
- Jaramillo, Juan Carlos Torres. *Ssistemas de siembras utilizados en el cultivo de banano*. Tesis de tercer

- nivel, Babahoyo: Universidad Tecnica de Babahoyo, 2019.
- Jorge Vivas, Jose Robles, Ignacio Gonzalez, Diana. «Fertilizacion del platano con nitrogeno, fosforo y potasio en un cultivo establecido.» *Dominio de las ciencias*, 2018: 4.
- Jose Barrera, Frenando Barraza, Rodrigo Campo. «Efecto del sombrio sobre la sigatoka negra.» *Scielo*, 2016: 317.
- Jose Cedeño, Cruz Maribel, Adriana Beatriz. «Fertilizacion con magnesio en platano.» *LA Granja*, 2021: 3.
- Juan, Borja. *La Produccion de bananobajo el sistema de comercio justo: un analisis del caso ecuatoriano*. Tesis de tercer nivel, Quito: Universidad Central del Ecuador, 2016.
- Lady Leon, Maria Arcaya, Nicole Alexander. «Ecuador: Analisis comparativo de las exportaciones de banano organico, y convencional e incidencia en la balanza comercial 2018.» *UPSE*, 2021: 3.
- Luz Acaro, Aldo Cordoba, Andrea Vega. *Evolucion de las exportaciones de banano e impacto del desarrollo economico en la provincia de El Oro*. Artículo de Investigacion, Machala: Polo del conocimiento, 2021.
- MAGAP. *MAGAP*. 2000. <https://www.agricultura.gob.ec/> (último acceso: 03 de FEBRERO de 2022).
- Marcela Carvajal, Paula Zuluaga, Olga Ocampo. «Las exportaciones de platano como una estrategia de desarrollorural en Colombia.» *Cenes*, 2019: 113.
- Mariela Izquierdo, Monica Armas. «Propuesta de un protocolo de fertilizacion como una estrategia para el control de nematodos.» *Ciencias naturales y ambientales*, 2021: 1.
- Martinez, Ana, Cayon Daniel. «Dinamica del crecimiento y desarrollo del banano.» *FNAM*, 2011: 1.
- MERLI, ORLANDONI. *REDALYC*. 2012. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=9932311008> (último acceso: 21 de ENERO de 2022).
- Neto, Manoel Alboboreira. *Principales labores del cultivo de banano*. Informe Tecnico, Costa Rica: Earth, 1994.
- Orellana H, Solorzano H, Bonilla A, Salazar G, Falconi C. *El cultivo de bananao*. Artículo científico, Guayaquil: Edifarm, 2008.
- Parra Pachon, Oscar Javier, Cayon Salinas, Daneil Gerardo, Polonia Vorenber. «Descripcion morfoagronomica de materiales de platano y banano.» *Acta Agronomica*, 2009: 292.
- PROECUADOR. *PROECUADOR*. 2013. <https://connectamericas.com/es/company/instituto-de-promoci%C3%B3n-de-exportaciones-e-inversiones-pro-ecuador> (último acceso: 08 de 02 de 2022).
- Ramiro Torres, Ricardo Andrade, Diego Tirado, Dionafor Acevedo. «Influencia del grado de madurez en la firmeza del banano.» *Scielo*, 2015: 563.
- Ramón, Robert Rodrigo Aguilar. *La Produccion y exportacion del banano y su incidencia en la economia ecuatoriana*. Tesis de tercer nivel, Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2015.
- Ruben Paz, Zoila Pesantez. «Potencialidad del platano verde en la nueva matriz productiva del Ecuador.» *Revista científica Yachana*, 2013: 203.
- Ruth Castillo, Eliasury Escobar, Dianeth Fernandez, Ramon Gutierrez, Jonathan. «Bioplastico a base de cascara de platano.» *Revista de Iniciacion Cientifica*, 2015: 2.
- scVásquez-Castillo, Wilson, Racines-Oliva, Mauricio, Moncayo, Pablo, Viera, William, & Seraquive, María. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico *Musa acuminata* en el Ecuador. *Enfoque UTE*, 10(4), 57-66. <https://doi.org/10.29019/e>. «Calidad de frutas y perdidas postcosechas de banano en Ecuador.» *Scielo Ecuador*, 2019: 5.
- VEZINA, ANNE. *PROMUSA.ORG*. 1 de OCTUBRE de 2021. <https://www.promusa.org/Embolsado> (último acceso: 03 de FEBRERO de 2022).
- Vicente Salazar, Galo Duran, Roberto A. «El banano y su consumo en el Ecuador.» *Revista Publicando*, 2017: 283.
- Wilson Vasquez, Mauricio Racines, Pablo Moncayo, Willian V. «Calidad de fruto y perdidas postcosecha de banano organico en el Ecuador.» *Enfoque UTE*, 2019: 56-57.
- Wilson Vazquez-Castillo, Mauricio Racines-Oliva, Pablo Moncayo, Willian V. «Calidad del fruto y perdidas poscosecha de banano organico en el Ecuador.» *Enfoque UTE*, 2019: 56-57.
- Yaitibug, jennifer Araujo, Nancy Malan. *Analisis de la situacion economica de los pequeños productores de banano*. Tesis de tercer nivel, Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte, 2019.

ANEXOS



Racimos a diferente edad con el uso de los Protectores Cuello de Monja y las Ligas de Hule Biodegradables



Racimos cosechados con el uso de los Protectores Cuello de Monja y las Ligas de Hule Biodegradables



Observamos a la izquierda una mano basal de un racimo protegido con el método tradicional y a la izquierda una mano basal de un racimo protegido con las LHB



A la izquierda notamos un dedo mal formado causando daño a la mano superior en el racimo protegido con el método tradicional de los PCM, mientras que en los racimos protegidos con LHB no se observa este problema