



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componentes Práctico del examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Descripción de los parámetros de producción para incrementar el
rendimiento en el cultivo de banano (*Musa AAA*) en el Ecuador”.

AUTOR:

Juan Daniel Rosero Vera

TUTOR:

Ing. Agr. David Mayorga Arias, Mg.IA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

La bibliografía actual se produce recopilando información de una variedad de fuentes externas, como estudios relevantes, artículos científicos, libros, revistas indexadas de alto impacto, conferencias y presentaciones. La información recolectada es analizada, sintetizada e integrada para producir un documento de acuerdo a los objetivos planteados, abordando así un tema de investigación sobre el tema "Descripción de parámetros de producción para incrementar el rendimiento del cultivo de Banano en Ecuador". Los hallazgos confirman que el cultivo de banano es la principal fuente de exportación de Ecuador. Dentro de los parámetros de producción se presenta el ratooning que es el número de racimos que se cosecha durante un año por cada unidad de producción; ratio que es el número de cajas que se obtienen por racimo; la merma que es la cantidad de fruta que se pierde y la cual posee varios ítems como estropeó, dedo corto, alta calibración, baja calibración, plagas, etc.; racimos cosechados; peso del racimo; manos aprovechables por racimo; cajas por hectárea y rendimiento. Las frutas pueden verse afectadas por una variedad de daños físicos debido a diversos factores, como manejo inadecuado, control reducido de plagas, manejo deficiente de malezas, devaluación del producto y reducción del rendimiento, lo que afecta los ingresos económicos de los productores y las fuente de empleo; es importante para el rendimiento del banano adicionar fertilizantes químicos, ya que afecta los parámetros de producción del racimo de banano, como el grado brix, y se ha informado el rendimiento más alto obtenido aplicando todos los procesos de producción es de máximo 31746,00 kg/ha.

Palabras claves: productividad, exportación, banano, racimo.

SUMMARY

The current bibliography is produced by collecting information from a variety of external sources, such as relevant studies, scientific articles, books, high-impact indexed journals, conferences, and presentations. The information collected is analyzed, synthesized and integrated to produce a document according to the objectives set, thus addressing a research topic on the topic "Description of production parameters to increase the yield of the Banana crop in Ecuador". The findings confirm that the cultivation of bananas is the main source of exports from Ecuador. Within the production parameters, ratooning is presented, which is the number of bunches that are harvested during a year for each production unit; ratio, which is the number of boxes that are obtained per bunch; the loss, which is the amount of fruit that is lost and which has several items such as spoilage, short finger, high calibration, low calibration, pests, etc.; harvested bunches; bunch weight; usable hands per bunch ; boxes per hectare and yield. Fruits can be affected by a variety of physical damages due to various factors, such as improper management, reduced pest control, poor weed management, product devaluation and yield reduction, which affects income economic of the producers and the source of employment; It is important for the banana yield to add chemical fertilizers, since it affects the production parameters of the banana bunch, such as the brix degree, and the highest yield obtained by applying all the production processes has been reported to be a maximum of 31746.00 kg /ha.

Keywords: productivity, export, banana, bunch.

CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	3
2. DESARROLLO	4
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.1.1. Generalidades del cultivo de banano.....	4
2.1.2. Parámetros de producción del cultivo de banano.....	5
2.1.3. Rendimiento del cultivo de Banano.....	16
2.2. MARCO METODOLÓGICO.....	18
2.3. RESULTADOS.....	18
2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	19
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
3.1. CONCLUSIONES.....	20
3.2. RECOMENDACIONES	21

4. REFERENCIAS Y ANEXOS	22
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	22
Sornoza, J. C. N., Guerrero, J. N. Q., Batista, R. M. G., León, M. J. N. 2021. Efectos de dos enmiendas edáficas sobre parámetros agronómicos de producción en banano (<i>Musa X paradisiaca</i> L.). <i>Revista Científica</i> <i>Agroecosistemas</i> , 9(3), 104-118. Disponible en https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/499/475	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transporte de la fruta.....	29
Figura 2. Manos de los racimos.....	29
Figura 3. Transportación en carruchas.....	30
Figura 4. Lavado del racimo.....	30

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Los bananos (Musa AAA, subgrupo Cavendish) son la fruta fresca más consumida en el mundo y son de gran importancia para la seguridad alimentaria y las economías de los países en desarrollo. Es un alimento básico en África, Asia, América Central y las Islas del Pacífico. La mayor parte de la producción mundial de banano es para consumo interno (85 %), y solo el 15 % se exporta (Guzmán *et al.* 2022).

La producción de banano se considera la tasa de exportación más alta del mundo. En Ecuador, esta actividad agrícola trae beneficios económicos al PIB agrícola y a las familias dependientes de la fruta (León *et al.* 2022).

El banano ecuatoriano se produce en las zonas costeras (El Oro, Guayas, Los Ríos y Esmeraldas) y en las cálidas zonas montañosas (Cañar y Loja) donde se desarrolla la producción y exportación de banano. La calidad de la fruta se ve afectada por el daño físico durante el manejo y el ataque de plagas, lo que resulta en un valor comercial reducido, volúmenes de exportación bajos y la consiguiente pérdida de ingresos económicos familiares. La producción disminuye y afecta a las familias y las economías nacionales (Niola *et al.* 2021).

Las tendencias del mercado internacional actualmente destacan la diversificación del mercado del banano y se sabe que alrededor de una quinta parte del banano cosechado se desperdicia porque no cumple con los estándares de consumo establecidos y se consume como fruta fresca. Por lo tanto, su uso en alimentos balanceados debe considerarse de manera más amplia. En esta línea de acción, una solución es innovar o crear nuevos tipos de musáceas a la medida de las necesidades de los procesadores y consumidores (Brenes 2017).

Los parámetros productivos se refieren al racimo, entre ellos: número de manos, número de dedos de cada mano, peso de la segunda mano superior e

inferior, largo del dedo central exterior de la segunda mano superior e inferior, calibre del dedo central y exterior de la segunda mano superior e inferior y peso de todo el racimo, los cuales inciden positivamente en el incremento del rendimiento.

Por lo expuesto la presente investigación trató sobre los parámetros de producción para incrementar el rendimiento en el cultivo de banano.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de banano es de mucha importancia porque de ellos depende la generación de ingresos para las familias ecuatorianas, sin embargo, sus rendimientos se ven afectados por múltiples factores entre los que se pueden mencionar los parámetros productivos.

Generalmente éstos parámetros que son; número de manos, número de dedos de cada mano, peso de la segunda mano superior e inferior, largo del dedo central exterior de la segunda mano superior e inferior, calibre del dedo central y exterior de la segunda mano superior e inferior y peso de todo el racimo se ven afectado por la falta de materiales resistentes, la incidencia de plagas y enfermedades, problemas de nutrición, deficiente control de malezas y falta de mano de obra calificada, lo que causa pérdidas en su producción, afectando a los agricultores bananeros y al país, porque se perjudica la exportación del producto.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de banano es uno de los principales productos de exportación a nivel mundial, por tanto, requiere de mucha atención para los productores y para los países que se encargan de producir este fruto.

Es necesario identificar los parámetros productivos que promueven el buen desarrollo y producción del cultivo, para obtener una fruta de buena calidad que sea reconocida y aceptada por los mercados internacionales, y que a su vez que se genere el incremento del rendimiento por unidad de superficie, lo que sin duda

alguna beneficia económicamente a los productores bananeros mejorando sus ingresos, lo que ayuda a mejorar la calidad de vida de él y su familia.

1.4.OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Establecer los parámetros de producción para incrementar el rendimiento en el cultivo de banano (*Musa AAA*) en el Ecuador.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir los diferentes parámetros de producción del cultivo de banano en el Ecuador.
- Identificar el rendimiento óptimo que beneficie a los productores bananeros.

1.5.LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del presente documento se aplicarán los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo como: Recursos agropecuarios, Medio Ambiente, Biodiversidad y Biotecnología.

Para la Facultad de Ciencias Agropecuarias se aplicará la línea de investigación referente a Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable, cuya sublínea de investigación para la carrera de Agronomía será Agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Generalidades del cultivo de banano

Como país dotado de naturaleza, el Ecuador ha beneficiado el desarrollo, la economía y las personas, en especial a los productores agrícolas, debido a la riqueza de biodiversidad, fauna y suelo por su ubicación geográfica. Productores y recolectores de frutas que sustentan a sus familias. El banano es uno de ellos y es una parte muy importante de la economía de Ecuador, especialmente en las provincias de El Oro, Los Ríos y Guayas. El vínculo entre la sostenibilidad del empleo y el comercio justo. Alta calidad y asequible (Herrera *et al.* 2021).

El primer lugar en cuanto a producción y exportación de banano lo ocupa Ecuador, donde los factores climáticos y las propiedades del suelo favorecen el crecimiento de árboles de buena calidad, además los frutos están disponibles y reconocidos todo el año. En cuanto a las exportaciones, representa el 35% de la oferta mundial (García y Vite 2021).

Los daños en la fruta debido al manejo y la incidencia de plagas y enfermedades repercuten en la calidad, lo que reduce el valor comercial y la cantidad de las exportaciones, lo que lleva a una disminución en los ingresos económicos de los productores, afectando la calidad de la fruta y a la economía de las familias (Sornoza *et al.* 2021).

“La fertilización juega un papel muy importante en el rendimiento del banano, y la fertilización se da directamente en el suelo, y además de causar descomposición, tiene la desventaja de perder nutrientes y minerales por lixiviación y evaporación del suelo” (Sornoza *et al.* 2021).

Con respecto a la práctica de la poda de tallos y su importancia para el control de plagas, La práctica de podar o quitar los pseudobulbos de las plantas

madre recién cosechadas es principalmente para el control de plagas. Los cortes de protección permiten que los pseudobulbos restantes actúen como reservorios de agua y minerales y desarrollen retoños continuos (HDS), pero luego se descomponen para servir como atrayentes de plagas económicamente importantes (Burgo y Gaitán 2021).

Las prácticas inadecuadas realizadas en algunas de estas operaciones dañan la fruta, lo que se traduce en grandes pérdidas de rendimiento. Por lo tanto, los trabajadores deben ser monitoreados y capacitados regular y continuamente para lograr un mejor desempeño en el proceso (García 2020).

2.1.2. Parámetros de producción del cultivo de banano

“Un proceso de producción es un conjunto de actividades que transforman uno o más factores de producción en un producto. El procesamiento crea riqueza. En otras palabras, agrega valor a las materias primas e insumos que adquieren las empresas” (Arce *et al.* 2019).

Entre los factores que impiden el proceso de producción, se enumera los insumos para obtener el producto y se describe si existen entre el número de insumos y la cantidad de producto: Etapa de recolección/análisis: Para uso en la producción para recolectar materias primas que son el objetivo principal de una empresa, en esta etapa del proceso de fabricación es obtener la mayor cantidad de materia prima posible al menor costo posible. Los costos de transporte y almacenamiento también deben ser considerados en este cálculo. Es en esta etapa que la materia prima se descompone en pedazos más pequeños (Arce *et al.* 2019).

El banano de alta calidad producido en Ecuador es importante como producto de exportación, sujeto a los requisitos de calidad y requisitos que exigen los principales mercados mundiales. Por esta razón, los bananos para exportación deben cumplir con una amplia gama de requisitos de apariencia, como curvatura, dimensiones, grosor, peso, presencia o ausencia de imperfecciones, suciedad, etc. Si no cumplen con los requisitos, se desechan y clasificado como desecho, con

resultado de pérdida económica (Bustamante y Gómez 2019).

Los parámetros de producción se refieren: a) el número de manos; b) Número de dedos en cada mano. c) el peso de las manecillas de segundos superior e inferior; d) Longitud exterior del dedo medio del segundero superior e inferior. e) El tamaño de los dedos medio y exterior de los segunderos superior e inferior. f) peso del fruto (Fagiani y Tapia 2007).

Las pérdidas posteriores a la cosecha de bananos oscilan entre el 10 % y el 80 %. Pérdidas causadas por diversos parámetros de producción como daños mecánicos, plagas, maduración prematura, deformación y manipulación. La fruta no es apta para la exportación porque los importadores exigen altos estándares de calidad para ser utilizada como fruta fresca para la agricultura, la alimentación o el mercado interno (Vásquez *et al.* 2019).

El desmane o deschive es una práctica cultural practicada en la conservación de la fruta, en la que la fruta se coloca boca abajo sin el uso de herramientas y sólo con las manos. La mesa debe ser removida de vez en cuando. No alcanzar el tamaño mínimo requerido favorece el crecimiento de otras especies, aumentando la longitud de los dedos, el tamaño y el peso del racimo. Esto se denomina falsa más 1, 2, 3 o 4, según el número de manos eliminadas (Bustamante y Gómez 2019).

El desmane es una práctica cultural que consiste en quitar o podar una o más manos mientras se protege la fruta. Las manos apicales que no cumplen con las especificaciones de longitud de los dedos requeridas por el mercado de banano de exportación generalmente se descartan. La práctica de desmane consistía en quitar algunas de las manos separadas, por lo que cualquier materia seca comercialmente inutilizable tenía que distribuirse entre las manos que permanecen en el racimo y aumentar el tamaño. Se cree que este ejercicio aumenta el peso del racimo, acelera la madurez fisiológica y aumenta longitud y diámetro del dedo (Rendón 2020).

El tamaño de la mano y la eliminación de los dedos externos no afectan

significativamente el peso del racimo, pero favorecen el tamaño de la fruta (longitud y grosor). El mal manejo relacionado con desdede reduce las tasas de contracción para reducir defectos como cicatrices de crecimiento, deformidades de los dedos y manchas de la edad (Barrera *et al.* 2010).

Las cicatrices en los dedos de la mano de bananos ocurrieron durante el desarrollo del racimo, lo que provocó fricción entre las manos, lo que resultó en una mala calidad del producto y un bajo rendimiento debido a la gran cantidad de fruta dañada. Por esta razón, el cuidado del banano debe estudiarse en detalle a través de prácticas como el deschive para reducir el deterioro y evitar la caída de la fruta durante el procesamiento primario en las estaciones de empaque (Muñoz 2015).

Eliminar manos implica eliminar una o dos manos inferiores del racimo para aumentar el grado promedio. Esto aumentará la calificación debido a que las manos malas restantes no tienen el grado adecuado. El peso de los racimos tiende a disminuir, pero los racimos restantes son de mayor peso y calidad y son mejores en cuanto al precio de la fruta, se eliminarán 2 manos, si hay más de 9 y si hay menos se eliminará 1 mano junto con la mano falsa (con atrofia de los dedos), cuyos dedos se retienen para evitar la podredumbre del raquis (Fabre 2015).

Debido a la demanda del mercado por productos de alta calidad y la gran competencia que existe en nuestro país y el mundo, las empresas y fabricantes bananeros deben prestar atención a la presentación de los dedos de los bananos mejorando la calidad de la fruta (Ramírez 2015).

El tamaño de la fruta es una característica importante para el mercado de bananos de especialidad, y se utiliza el racimo manual selectivo para mejorar esto, en función de un tamaño de las manos proximales. Sin embargo, el mal manejo mejora el peso y el tamaño de los dedos, pero reduce el peso total (Bustamante y Gómez 2019).

“Dado que la prueba da el mejor resultado es falsa 2 + 2 laterales/mano, ya que demuestra mejor longitud de dedo, ratio, fruta exportable, mejor beneficio y mejor rentabilidad, debemos aplicar la práctica de manejo

de racimo de plátanos” (Ramírez 2015).

Es indispensable saber si es posible aumentar el tamaño de los dedos aplicando practicas adicionales a los racimos, entre lo que se destaca el desmane. Cuando se aplica a los racimos de Gran Nain, la fruta se mantiene más verde y firme durante dos semanas. En variedades de bananos enanas se produce alargamiento dentro del tejido, lo que resulta en un aumento del tamaño de la hoja y el tallo, especialmente el tamaño de la fruta. Sin embargo, esta última función no ha sido cuantificada (Bustamante y Gómez 2019).

El peso del racimo es uno de los indicadores de rendimiento más cruciales en el momento de la cosecha, pero también es crucial manejar otros indicadores que contribuyen desde la fase de cosecha si se quiere cumplir con los estándares para los diferentes cultivos, especialmente en banano a la ampliación del número y calidad de manos y dedos, con la constancia de aplicar los recursos nutritivos esenciales del suelo. Entre otras cosas, el diámetro del pseudotallo y el tamaño del tallo son indicadores en diversos estudios sobre el cultivo que se centran en varios escenarios (Burgo y Gaitán 2021).

El peso del racimo de banano ha sido una de las variables más estudiadas en investigaciones sobre este cultivo, particularmente en lo que se refiere al monitoreo y seguimiento de este parámetro crucial de calidad y rendimiento a partir del uso de fertilizantes químicos y orgánicos. Los ensayos han demostrado que al medir el peso del racimo de plátano como indicador de efectividad en el rendimiento de este cultivo, la mayor efectividad se logra con el tratamiento con fertilizante orgánico (Burgo y Gaitán 2021).

Las exigencias del mercado y el destino final de la fruta influyen en la etapa de la cosecha del banano. La cosecha de este cultivar se basa en el grosor y llenado del fruto para el mercado mundial, proceso que se realiza de forma visual teniendo siempre en cuenta el estado del fruto, racimos de 11 a 12 semanas y un grosor mínimo de 38 mm. Se necesitan 12 manos para hacer un racimo, con 10 a 12 frutos cada mano (Navarro, 2020).

Las aplicaciones de Acisal Bunch al 2 % a los racimos dan como resultado

pesos brutos mayores de 89,55 libras (40,71 kg) y 77,75 libras (35,34 kg) de fruta exportable, correspondientes al 86,86 % del racimo utilizado para la cosecha. Se producen 1.81 cajas para exportación por racimo (Rendón 2020).

Cuando la fruta ha perdido algo de su apariencia angular y los estilos de flores en las puntas son fáciles de quitar y marchitar, la fruta está lista para la cosecha. Las plantas se marcan un día antes del proceso de envío de la fruta, precalibrando la fruta (calibración 40 en la última mano o calibración 44 en la segunda mano) a recolectar, y marcando las plantas elegidas y las plantas de edad de barrido (13 semanas máximo) (Rendón 2020).

Dado que las fincas convencionales utilizan una variedad de fertilizantes químicos, el manejo de las unidades productivas es totalmente diferente ya que, a diferencia de las fincas con manejo orgánico, los Brix serán más altos durante la etapa de desarrollo de la planta y llenado de frutos. 9,50–16,67 GBH y 9,33–15,33 GBH; 13,67–19,83 GBV y 9,33–16,00 GBV (Yáñez *et al.* 2020).

Un factor que se pudo evaluar y demostrar en GBM, cuyos valores en fincas con manejo convencional oscilan entre (19.33-22.67 GBM), y cuyos valores en fincas con manejo orgánico fueron (19.33-24.50 GBM), confirmando que esta fruta es más nutritiva con manejo orgánico que el de manejo convencional (Yáñez *et al.* 2020).

Las medidas correctivas necesarias deben tomarse en todas las etapas de los procedimientos logísticos, como parte de las actividades de exportación de banano, este es el momento adecuado para evitar el abuso o la mala manipulación del fruto, causando efectos secundarios instantáneos o a largo plazo que repercuten en la calidad. Ecuador es uno de los principales exportadores de banano en todo el mundo, reconocido durante mucho tiempo en el proceso de exportaciones durante la entrega, dando como resultado frutos de buena apariencia, tamaño, sabor y composición de nutrientes (Terán y Suárez 2018).

La complejidad de la productividad de las plantaciones de banano se debe

a la amplia gama de variables que la afectan. Además del tamaño de la unidad productiva, estas variables incluyen los métodos tradicionales o modernos de cosecha utilizados, el nivel de tecnología, los controles fitosanitarios, la fertilización, el riego, el cuidado de los racimos y las condiciones climáticas, que inciden directamente en los costos de producción (Robles 2019).

La densidad de siembra más utilizada fue de 1666 .ha-1 y estuvo sujeta a un manejo de plantación plurianual. Considerando el diseño y estructura de las instalaciones, esto indicó una subutilización de las instalaciones, y se sembraron 2500 plántulas/ha-1. Un aumento en el vigor de la planta, que paradójicamente no se traduce en producción, indica una disminución en el rendimiento de este cultivar, similar al plátano tipo falso cuerno (Musa AAB) (Smith *et al.* 2019).

Empleando una alta densidad de plantas de 2500 plantas/ha-1 con un colino y ciclos de producción, permiten múltiples racimos por superficie, mayor masa de racimo, mayor masa de frutos, plantas con mayor extensión del pseudotallo, mayor floración y número de hojas a la cosecha (Delgado *et al.* 2018).

El manejo integral del cultivo del banano debe considerar que todas las labores culturales se realicen de acuerdo a un estricto plan, el cual es una de las labores más importantes para mantener o incrementar la producción, es la selección de un hijo retoño, respaldado por una buena nutrición, aumentará la productividad de manera sostenible y económica (Quevedo *et al.* 2019).

En estos materiales, la magnitud de esta reducción de rendimiento aumenta a medida que aumenta el ciclo de rendimiento para la misma unidad de producción. Dado el desarrollo del plátano y el cultivo de la importancia social y económica de los pequeños agricultores, el rendimiento y la rentabilidad estarán muy relacionados con el uso efectivo de la densidad de población suficiente (Smith *et al.* 2019).

Aunque su duración sea breve, los déficits de humedad entre el cuarto y el séptimo mes de la primera cosecha, tiempo en el que se puede definir el número de dedos, tienden a reducir tanto el número de dedos como el rendimiento. Si bien

ya no afectan el número de frutos, los déficits de humedad durante la fase de formación del fruto siguen teniendo un impacto en el rendimiento final porque disminuyen el crecimiento de los dedos y el peso del racimo (Martínez 2013).

La fertilización es una opción atractiva para aumentar el crecimiento y la productividad de las plantaciones, pero cabe señalar que la implementación puede ser un poco tediosa, pero los resultados alcanzados cubren todas las expectativas con un incremento de rendimiento de aproximadamente 34%, la selección marcada, correcta y oportuna de hijos sucesores y otras tareas culturales como el riego y la protección integral de cultivos son esenciales para que el sistema funcione con éxito (Quevedo *et al.* 2019).

“Con mayor masa de la fruta y fruta por unidad de superficie, los rendimientos son mayores, lo que se traduce en mayores ingresos para los pequeños productores” (Delgado *et al.* 2018).

Actualmente, el proceso de conteo de manos de bananas es completamente manual, lo que significa que se invierte mucho tiempo, esfuerzo y trabajo en esta tarea. Integrar la visión artificial en esta tarea mejora la competitividad de la producción bananera al brindarles control y estimaciones (Caicedo 2021).

Si una planta tiene brotes que no son útiles para la reproducción, deben eliminarse. La razón por la que este método también se conoce como regulador de la población es que permite eliminar a los individuos no deseados manteniendo la cantidad y las distancias necesarias, lo que le permite producir la mayor cantidad de crías que se pueden extraer de una madre y utilizar para producir más descendencia en el futuro. Como resultado, habrá una población equilibrada durante el año productivo (Vásquez 2019).

El establecimiento del marco de plantación se basará en el tamaño de los clones, sus características de crecimiento y macollamiento, el sistema de riego que se utilice, el tipo de cultivo que se pretenda introducir (mecanizado o por cable), y la idoneidad para permitir el control de plagas y malezas, por lo que la combinación de estos factores puede lograr una población óptima (Simón 2021).

El período más productivo del primer ciclo, durante el cual se define significativamente el número total de manos y dedos por racimo, se enmarcó entre tres meses después de la germinación del cultivo y el cincuenta por ciento de la floración. El momento crucial para la formación de la fruta (90 % de la floración al final de la cosecha) fue la fase más afectada negativamente durante el segundo ciclo, lo que demuestra la importancia de esta fase también (Martínez 2013).

Cada dos semanas se debe realizar una defoliación sanitaria para eliminar las hojas plegadas y las afectadas por la Sigatoka negra. Cada ocho semanas se realiza un deshije. A los efectos de elegir la mejor planta madre y su descendencia, el deshermane se realiza cuatro meses después de la siembra. Para garantizar el correcto desarrollo de los dedos, se aconseja desbellote y desmane del falso más dos manos (Atalaya y Retamozo 2019).

El trabajo humano es un componente crucial del proceso de cultivo del banano porque permite realizar procesos de manera eficiente como controles fitosanitarios, riego, fertilización, deshoje, enfunde, protección del racimo y control de malezas cuyo trabajo es fundamental y ayuda a la finca a obtener racimos de la más alta calidad en el campo (100 %) (Robles 2019).

En la industria del banano, el número de cajas producidas es una medida de productividad; sin embargo, los factores económicos determinan si una empresa obtiene ganancias o pérdidas para el año. Como resultado, es evidente una correlación directa entre los indicadores económicos y productivos, con el precio del banano, que afecta cuántas cajas se producen anualmente y es más alta que el año anterior, desempeñando un papel clave en la producción de cajas (Vera *et al.* 2021).

Numerosos indicadores, incluyendo la cantidad de racimos producidos en una finca, su peso y la cantidad de cajas producidas en el transcurso de un año, se miden para analizar la productividad en los cultivos de banano. Cabe señalar que una variedad de factores, incluidos el clima, el nivel de sofisticación tecnológica de una finca, el tipo de suelo, la aplicación de buenas prácticas agrícolas al cultivo, la

nutrición, el manejo de plagas y enfermedades y el mercado, afectan la calidad y productividad de una finca (Henao y Caro 2019).

“La defoliación es el proceso de eliminar todas las hojas no funcionales de una planta para ver claramente cómo funcionan los elementos que sustentan el crecimiento del banano” (Vásquez 2019).

Investigación sobre la eliminación de manos en el grupo Dátil no están disponibles, pero en los plátanos del subgrupo Cavendish en varias edades muestran el aumento en la longitud y el grosor del fruto de la mano distal, peso de la fruta con un aumento en la eliminación de manos. Sin embargo, en todos los casos, esto resultó en una disminución significativa en el rendimiento y el peso del racimo a medida que aumentaba la cantidad de manos removidas (Vargas *et al.* 2019).

Según los resultados realizados con aplicaciones de hongos formadores micorrizicos y la fertilización del fósforo no afecta los componentes morfológicos de la planta de banano, sino en algunos parámetros de producción, como la cantidad de manos, el número de dedos, largo de dedos y el peso del racimo. En otras palabras, la presencia de micorrizas y 50 kg de P_2O_5/ha^{-1} garantiza una buena producción, manteniendo la estabilidad en el bloque del clúster, un factor importante para tener en cuenta los planes de fertilización (Bernal y Cabrales 2022).

Investigaciones de Basfoliar Kelp + Basfoliar Ca con una dosis de 100 cc + 100 en litro de agua puede observar los mejores resultados, como el peso del clúster aumentado en 36,06 kg/racimo. Sin embargo, la longitud de los últimos dedos, aumentó en 8,5 pulgadas/gracimo y en la calibración de las ultimas manos fue de 41,95 grados/racimo. Donde la edad de cosecha se ha reducido a 10 semanas (Bustamante y Gómez 2019).

Otra investigación determina que la mayor cantidad de cajas obtenidas de un racimo o "ratio" se vincula con la remoción de una mano verdadera. Solo aquellos cuyos frutos no cumplan con los requisitos mínimos de grosor y longitud deben retirarse las manos porque el peso del racimo disminuye con la intensidad

del manejo de desmane (Vargas *et al.* 2019).

Según estudios, la remoción de los dedos laterales no afecta el peso del racimo, y cuando se aplicó el componente de manejo durante la cirugía, el porcentaje de pérdida disminuyó porque una mejor formación de los dedos evita problemas de fricción entre los dedos. Con la adición del componente de manejo quirúrgico, también se incrementó la cantidad de cajas utilizadas para cada tratamiento (Muñoz 2015).

El banano de exportación debe cumplir con una serie de requisitos en su presentación, entre ellos: curvatura, tamaño, espesor, peso, sin cicatrices, manchas, requisitos que se deben cumplir, de lo contrario es desechado y catalogado como rechazo, lo que genera una pérdida. El banano producido en Ecuador está sujeto a los requisitos y exigencias de calidad que demandan los principales mercados mundiales (León 2019).

“Para garantizar el llenado y la calidad de exportación en los racimos de banano, las plantas deben tener 8 hojas activas y sanas al momento del nacimiento” (Tenesaca *et al.* 2019).

El racimo de banano se cosecha considerando su edad fisiológica así como el grosor del fruto central de la hilera externa de la segunda mano basal, ambos predeterminados y basados fundamentalmente en la época y las especificaciones (dimensiones) de los frutos en función del mercado objetivo. Las manos verdaderas se eliminan con frecuencia en el racimo de banano para cumplir con estos requisitos (Vargas 2014).

La merma, que resulta en la pérdida de volumen y peso de los racimos en la cosecha y el rechazo de cajas para cualquier tipo de manejo, le cuesta dinero a la empresa después de la cosecha. Se han identificado numerosas variables en este problema porque pueden contribuir a la incapacidad de una empresa para producir suficiente fruta o comercializarla con éxito (León 2019).

“La remoción de las manos verdaderas se realiza con el fin de aumentar la

proporción de frutos con mejor presentación o calidad cumpliendo con los requisitos de espesor y largo del fruto empacado” (Vargas 2014).

Para el embolsado se utilizan bolsas de polietileno azul de baja densidad (12,7 μ) de 81,3 cm de ancho, con perforaciones de 0,4 mm e impregnadas con el insecticida, que se realizó una semana después de la floración de tipo prematura. 0,1 por ciento de bifentrina. Una semana después del embolsado se procedió al desmantelamiento, y se pensó que era la erradicación total tanto de las manos verdaderas como de las falsas (Vargas 2014).

Dado que el racimo debe cosecharse de acuerdo con la edad y el grosor requeridos, así como el manejo adecuado de la fruta durante el transporte y el empaque, la cosecha es probablemente el proceso más delicado en la producción de banano. Siendo estos los factores limitantes independientemente de la región de producción o el número de manos, el grosor del fruto en combinación con el intervalo floración-cosecha (edad) es la variable que mejor define el momento adecuado de cosecha del racimo y dominante para el marketing que se centra en las exportaciones (Vargas 2012).

La colección de flores cuyos gineceos se formaron normalmente se considera como la mano verdadera. Se determinó que una mano falsa era un grupo de flores donde una o más de ellas se desarrollaron de manera anormal y quedaron como una reminiscencia del ovario (Vargas 2014).

El espesor de cosecha ideal varía según la distancia entre el sitio de producción y el mercado objetivo, la dinámica de oferta y demanda, el tipo de cultivo, el estado fisiológico de la plantación, el clima y la presencia de enfermedades y plagas. El grosor ideal es ese punto del desarrollo fisiológico del fruto en el que se puede aprovechar al máximo su potencial en el racimo sin correr el riesgo de madurar durante el transporte, conservando la calidad y frescura del fruto para su consumo inmediato (Vargas 2012).

El racimo está protegido por la cubierta de polietileno de las bajas temperaturas, plagas y los efectos abrasivos de las hojas y productos químicos. A

pesar de que solo fueron efectos secundarios, el menor intervalo floración-cosecha, los frutos más largos y anchos y los racimos más pesados en comparación con los racimos sin vaina aumentaron las expectativas e hicieron que el embolsado fuera más común en todo el país. globo de plátanos (Vargas *et al.* 2010).

Por lo general, los bananos se cosechan para la exportación mientras aún están en la planta, y se determina por el grosor de la fruta central de la fila exterior de la segunda mano. No obstante, esta medición se realiza en el fruto central de la última mano, donde el espesor mínimo necesario para el envasado suele tenerse en cuenta a la hora de determinar los criterios de recolección (Vargas 2012).

El peso del racimo, que solo aumentó un 9% cuando se amarró la parte terminal de la vaina, también contribuyó a la reducción de los días de cosecha. El desarrollo y la presentación comercial de los frutos de Musa pueden verse significativamente influenciados por la elección del color de polietileno utilizado para embolsar los racimos de banano y plátano (Vargas *et al.* 2010).

2.1.3. Rendimiento del cultivo de Banano

El mantenimiento del vigor de las plantas a lo largo del desarrollo del cultivo es fundamental para la obtención de altos rendimientos. La temperatura, el contenido de nutrientes del suelo, la humedad, la radiación solar, la intensidad de la luz y la duración del día se encuentran entre las variables que tienen mayor impacto en los rendimientos. La cantidad ideal de plantas por unidad de área y el peso del racimo son esenciales para una producción eficiente de banano (Deras 2019).

En estudio realizado en dos localidades La Primavera (L1) y El Guabo (L2) de la provincia de El Oro, Ecuador; la óptima dosis de fertilización resultó para La Primavera con 584,3 kg ha⁻¹ y para El Guabo con 574,6 kg ha⁻¹, para una producción estimada de 47478,8 y 45132,4 kg ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente. La dosis económica óptima pudo identificar que el efecto de la reducción o incremento del precio de la caja de banano es el mismo (2.328 US\$ ha⁻¹ en L1 y 2.215 US\$ ha⁻¹ en

L2); lo que determinó que el resultado en la variación de los ingresos económicos en La Primavera y El Guabo es 94 %, lo que causa variación del precio de la caja de banano, en tanto que, la dosis de K_2O causó efecto sobre los ingresos en aprox. 6 % (Villaseñor *et al.* 2020).

Los costos de producción son fundamentales para tomar decisiones operativas. El desconocimiento puede ocasionar falsas expectativas sobre la rentabilidad, sintiéndose amenazado por factores externos difíciles de controlar. En un estudio de caso, el ingreso semanal que obtiene es \$6.059,68, cubriendo costos de producción de \$4.333,70, con una utilidad de \$1.725.98. Esto implica que, por hectárea, el costo de producción es aproximadamente de \$181, y el costo beneficio \$71, en relación con el margen de ganancia original. Estas utilidades representan el 13% sobre el total de costos; sin considerar los gastos administrativos que incluyen para la determinación de la rentabilidad (Carchi *et al.* 2021).

La producción de banano y su rendimiento (Tm/ha-1) desde el año 2015 al 2019, se puede evidenciar que, en el año 2015, se registró (7,19 Millones de Tm) de producción con un rendimiento de (38,79 Tm/ha). A partir del año 2016 hasta el 2019 se denota una producción constante que oscila los (6,5 Millones Tm), sin embargo, el año 2017 presentó la producción más baja (6,28 Millones Tm) y uno de los rendimientos más altos (39,75 Tm/ha-1). El rendimiento más alto se presentó en el año 2018 con (40,26 Tm/ha-1) y aun producción de (6,51 Millones Tm), mientras que en el año 2019 tuvo una producción de (6,58 Millones Tm) superior a la del 2018, en cambio, fue el año que registró el rendimiento más bajo de (35,91 Tm/ha-1) (Erazo *et al.* 2021).

La variable del rendimiento de cajas de banano determinó que el uso de Sulfato de Amonio + DAP + Muriato de Potasio y Nitrato de Potasio + DAP + Muriato de Potasio tienen los rendimientos más altos (1115 cajas/ha y 1113 cajas/ha) respectivamente, seguido de Nitrato de Amonio + DAP + Muriato de Potasio con 1060 cajas/ha. Así mismo el uso de Urea + DAP + Muriato de Potasio posee la producción más baja con 1037 cajas/ha (Ramírez 2022).

En un ensayo realizado con aplicaciones de Citoquininas en banano, se

observó que en la variable rendimiento kg/ha, el tratamiento con mejor rendimiento fue la aplicación de Citoquinina 350 cc/ha con 31746.00 kg/ha seguido por el uso de Citoquinina dosis de 250 cc/ha con 26435,76 kg/ha a diferencia del testigo, sin aplicación de producto, que alcanzó 22049.04 kg/ha (Contreras 2022).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo bibliográfico, se desarrolló obteniendo información de diferentes fuentes externas, como investigaciones relevantes, artículos científicos, libros, revistas indexadas de alto impacto, congresos, ponencias, los cuales presentarán un análisis de la problemática del banano en el Ecuador.

La información recopilada será sometida a análisis, síntesis y resumen, para construir el documento de acuerdo a los objetivos planteados y que a su vez responderá a la temática en estudio sobre la “Descripción de los parámetros de producción para incrementar el rendimiento en el cultivo de banano (*Musa AAA*) en el Ecuador”, logrando formular las conclusiones de fácil interpretación y entendibles para el lector.

2.3. RESULTADOS

De acuerdo a lo detallado anteriormente, se determina que:

El cultivo de banano es el principal producto de exportación a nivel nacional, por lo tanto, genera fuentes de empleo al pueblo ecuatoriano y a su vez ingresos económicos a los productores.

Los principales parámetros de producción del cultivo se refieren específicamente al fruto, entre los que se detallan el número de manos, dedos, peso de las manos, largo de los dedos, calibre de los dedos, peso del racimo y grados brix.

El rendimiento se incrementa de acuerdo a cada una de las labores agrícolas

que realicen los productores para mejora la calidad de la fruta del banano y que no se deteriore al momento de la exportación.

2.4.DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Por lo expuesto se señala que:

El banano es el producto principal de exportación en el Ecuador, por lo tanto, genera fuentes de empleo e ingresos económicos a los productores, lo que coincide con Herrera *et al.* (2021), que por sus excepcionales recursos naturales, el Ecuador se ha beneficiado del crecimiento económico de la nación, de su gente, y particularmente del productor agrícola, cuyos frutos sembrados y cosechados han sustentado a las familias, por su sostenibilidad del empleo y su alineamiento con el comercio justo, con buena calidad y a un precio asequible.

Los principales parámetros de producción del cultivo se refieren específicamente al fruto, entre los que se detallan el número de manos, dedos, peso de las manos, largo de los dedos, calibre de los dedos, peso del racimo y grados brix, concordando con lo manifestado por Fagiani y Tapia (2007), quienes indican que los parámetros productivos se refieren al racimo, como: número de manos, número de dedos de cada mano, peso de la segunda mano superior e inferior, largo del dedo central exterior de la segunda mano superior e inferior, calibre del dedo central y exterior de la segunda mano superior e inferior y peso de todo el racimo.

El rendimiento se incrementa de acuerdo a cada una de las labores agrícolas que realicen los productores para mejora la calidad de la fruta del banano y que no se deteriore al momento de la exportación, ya que Ramírez (2022) menciona que aplicando la mezcla de fertilizantes químicos como Sulfato de Amonio + DAP + Muriato de Potasio se presentan los rendimientos más altos con 1115 cajas/ha.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

Conclusiones generales:

El cultivo de banano es el principal rubro para exportación del Ecuador.

La fruta puede ser afectada por diversos daños físicos, por varios factores como deficiente fertilización, escaso control de plagas y enfermedades, bajo control de malezas, lo que reduce el valor comercial del producto y disminuyen las exportaciones, repercutiendo en los ingresos económicos de los productores y afectando la fuente de empleo.

La fertilización química con varios nutrientes es importante en la productividad de banano, debido a que repercute en los parámetros de producción del racimo de banano, como número de manos, dedos, longitud de dedos, peso del racimo y grados brix.

Conclusiones específicas de acuerdo a los objetivos:

Los diferentes parámetros de producción del cultivo de banano son:

- Número plantas por ha: es el número de plantas presentes en 1,0 ha, donde se evalúa la productividad y por lo tanto la factibilidad de mantener el cultivo.
- Enfunde: es una práctica que se realiza en banano, colocando una bolsa plástica con perforaciones llamada funda, la cual se ubica al racimo en su primera semana de desarrollo, cuando brota la bellota y dobla.
- Recobro: Es el control de la edad de cada racimo, identificado con cintas de diferentes colores.
- Ratio: es el número de cajas que se obtienen por racimo.
- Merma: es la cantidad de fruta que se pierde y la cual posee varios ítems como estropeó, dedo corto, alta calibración, baja calibración, plagas.

- Peso del racimo: es el peso del fruto sin el raquis.

El rendimiento óptimo que beneficia a los productores bananeros es de 2500 kg/ha/año.

3.2.RECOMENDACIONES

Las recomendaciones planteadas son:

Promover a los productores bananeros a continuar con el manejo y producción el cultivo de banano en forma adecuada, para generar divisas a nuestro país y mejorar la calidad de vida de él y su familia.

Concientizar a los trabajadores bananeros sobre la importancia de los parámetros de producción, de acuerdo al manejo del cultivo, para obtener excelente productividad.

Buscar alternativas tecnológicas actualizadas, para incrementar los rendimientos del cultivo referente a los tipos de suelo y zona de siembra.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arce Ramírez, Á. A., Zuña Mancacela, E. R., Ramos Holguin, J. N. 2019. Sistemas web para controlar y gestionar la producción de banano. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (junio). Disponible en <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/sistema-web-produccionbanano.html>
- Atalaya Montes, Y. F. D. L., & Retamozo Garcia, R. G. 2019. Fertilización orgánica para evaluar el rendimiento de Banano híbrido FHIA 17 (*Musa acuminata*) en San Ramón-Chanchamayo. Disponible en http://45.177.23.200/bitstream/undac/1768/1/T026_73900986_T.pdf
- Barrera, J. L., Salazar, C. F., Arrieta, K. L. 2010. Efecto del desmane y remoción de dedos sobre la calidad y producción del banano. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/322624335.pdf>
- Bernal Monterrosa, M., Cabrales Herrera, E. M. 2022. Respuesta del banano clon Valery en alta densidad a la inoculación con micorrizas y fósforo en Apartadó-Colombia. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 25(2), 1-9. Disponible en <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4931/Respuestadelbanano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brenes-Gamboa, S. 2017. Parámetros de producción y calidad de los cultivares de banano FHIA-17, FHIA-25 y Yangambi. *Agronomy Mesoamerican*, 719-733.
- Burgo Bencomo, O. B., Gaitán Suazo, V. 2021. Comportamiento de indicadores de calidad en el cultivo del banano de la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 202-209. Disponible en <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/428/448>
- Burgo Bencomo, O. B., Gaitán Suazo, V. 2021. Producción agrícola alternativa en empresas bananeras de la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 6-11. Disponible en <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/404/424>
- Bustamante García, V., Gómez Tomalá, D. 2019. Efecto de la aplicación de auxinas

y calcio a las últimas manos del racimo del banano para mejorar calibración y largo de dedos de la fruta. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Guayaquil. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39126/1/G%c3%b2mez%20Tomal%c3%a0%20Deynis%20Fernando.pdf>

Caicedo Duque, A. M. 2021. Sistema de detección y conteo de manos en un racimo de bananos mediante visión artificial. Disponible en https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/3432/CaicedoAna_2021_SistemaDeteccionConteo.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Carchi Arias, K. L., Juca Maldonado, F., Delgado Olaya, R. M., García Saltos M. B. 2021. Modelo estratégico de costos una ventaja competitiva de sostenibilidad para la producción de banano. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 4(3), 156-166. Disponible en <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/452/470>

Contreras, J. 2022. Efecto de inyección de citoquinina en el pseudotallo de banano en crecimiento y engrose. Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CONTRERAS%20DUARTE%20JAVIER%20ANDRE.pdf>

Delgado, E, Gómez, N, González, O, & Marín, C. 2018. Evaluación a nivel de finca del efecto de la alta densidad de siembra en plátano (Musa AAB cv. Subgrupo plátano Hartón), municipio Obispo, Barinas, Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía, 25(4), 603-616. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182008000400001&lng=es&tlng=es.

Deras, J. R. 2019. Evaluación de cuatro programas de nutrición en la producción de banano en la finca Guadalupana, San Manuel Cortés, Honduras. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/1d794670-dd92-44b8-b48d-c5351819e868/content>

Erazo Berrú, M. A., Prado Carpio, E., Cervantes Álava, A., Vite Cevallos, H. 2021. Análisis de regulación del precio de la caja de banano en Ecuador período 2015- 2020. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 4(S1), 210-217. Disponible en <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/429/449>

- Fabre Nicola, N. H. 2015. Causas de pérdidas que se producen en la post cosecha de banano en la zona de Quevedo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/75/1/T-UTEQ-0012.pdf>
- García Clavijo, G. A. 2020. Acompañamiento y supervisión de labores culturales del cultivo de banano (Musa AAA) en la finca velero en apartado–antioquia. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/336856972.pdf>
- García Gutiérrez, S., Vite Cevallos, H. 2021. Análisis comparativo de las exportaciones bananeras del Ecuador entre el primer semestre 2019 Vs el primer semestre 2020 post Covid-19. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 194-201.
- Guzmán-Álvarez, J. A., González-Zuñiga, M., Sandoval - Fernández, J. A., Calvo-Alvarado, J. C. 2022. Uso de sensores remotos en la agricultura: aplicaciones en el cultivo del banano. *Agronomy Mesoamerican*, 48279-48279.
- Henaó Vásquez, M. C., & Caro Atehortúa, D. A. 2019. Valoración por el método de flujo de caja libre: finca bananera de Urabá (Valuation by the Free Cash Flow Method: Banana Estate in the Urabá). *Apuntes Contables*, (24). Disponible en file:///C:/Users/DELL/Downloads/SSRN-id3399056.pdf
- Herrera Freire, Alexander Geovanny, Herrera Freire, Alex Humberto, Chávez Cruz, Gonzalo Junior. 2021. Nic 41 y su incidencia en el precio por caja de banano ecuatoriano, período 2019-2020. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 100-109. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300100&lng=es&tlng=es.
- León Tomalá, M. T. 2019. Factores que influye en la merma de producción de banano en la Hacienda María José 1 (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2019). Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6479/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000191.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- León-Armijos, F. L., Espinoza-Aguilar, M. A., Carvajal-Romero, H., Quezada-Campoverde, J. M. 2022. Análisis económico de la producción bananera orgánica y convencional de la Parroquia la Iberia. *Polo del conocimiento*, 7(1), 1404-1120.

- Martínez Varona, Roberto. 2013. Efecto del riego deficitario controlado en la productividad del banano. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(2), 51-55. Recuperado en 27 de abril de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000200009&lng=es&tlng=pt.
- Muñoz Benavidez, R. A. 2015. Cirugía en el racimo de banano (*Musa spp*) variedad Gran William y su incidencia en la producción por hectárea. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2397/1/T-UTEQ-0307.pdf>
- Navarro Patta, F. R. 2020. "Efecto de la nutrición translaminar en las características del racimo de banano (*Musa AAA. var. Williams*) en el cantón Valencia". Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo: Ecuador. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5998/1/T-UTEQ-0285.pdf>
- Niola Sornoza, J. C., Quevedo Guerrero, J. N., García Batista, R. M., Noles León, M. J. 2021. Efectos de dos enmiendas edáficas sobre parámetros agronómicos de producción en banano (*Musa X paradisiaca L.*). *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(3), 104-118.
- Quevedo Guerrero, J. N., Delgado Pontón, I. G., García Batista, R. M. 2019. Evaluación de la aplicación de fertilizante al pseudotallo de plantas cosechadas de banano (*Musa x paradisiaca L.*) Y su efecto en la velocidad de crecimiento del hijo retorno. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(2), 190-197. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Ramírez Navarro, H. A. 2015. Prácticas de desmane en el desarrollo de dedos en el racimo de banano (*Musa spp.*) clon valery. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2389/1/T-UTEQ-0299.pdf>
- Ramírez, B. 2022. Efecto de la combinación de macronutrientes sobre el rendimiento en el cultivo de banano (*Musa AAA*), Balao, Guayas. Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RAM%C3%8DREZ%20REQUENA%20BRAYAN%20EFRA%C3%8DN.pdf>
- Rendón Franco, J. F. 2020. Efecto de la aplicación de Acisal Bunch sobre el desarrollo y producción del racimo de banano (*Musa AAA*) en la hacienda Pilar del Cantón Ventanas. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

- Quevedo: Ecuador. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6070/1/T-UTEQ-0284.pdf>
- Robles Álvarez, W. R. 2019. Método de cosecha del banano “La Flora” y su influencia en la productividad de la Finca “Elbas 5A” Babahoyo 2018. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43087/Robles_%c3%81WR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Simón Ricardo, F. 2021. Cultivo agroecológico del banano y plátano. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(4), 4950-4972. Disponible en <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/37340/28833>
- Smith, Edgar, Velásquez, Miguel, Zúñiga, Luis, & Valerín, Jesús. 2019. Efecto de la densidad de población sobre el crecimiento y producción de plantas en primera generación de banano dátil (*Musa AA*). *Agronomía Costarricense*, 34(1), 77-83. Retrieved April 27, 2023, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242010000100007&lng=en&tlng=es.
- Sornoza, J. C. N., Guerrero, J. N. Q., Batista, R. M. G., León, M. J. N. 2021. Efectos de dos enmiendas edáficas sobre parámetros agronómicos de producción en banano (*Musa X paradisiaca L.*). *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(3), 104-118. Disponible en <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/499/475>
- Tenesaca Martínez, S., Quevedo Guerrero, J. N., & García Batista, R. 2019. Determinación de la dosis óptima de biocarbón como enmienda edáfica en el cultivo de banano (*Musa X Paradisiaca L.*) Clon Williams. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 134-141. Disponible en <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Terán Gurumendi Devorath Priscilla y Suárez López Sergio 2018. “Análisis de los procesos logísticos y su incidencia en la exportación del banano ecuatoriano”. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. En línea: <http://www.eumed.net/2/rev/oel/2018/02/exportacion-banano-ecuador.html>
- Vargas, A., Madrigal, M., Calvo, P., Sáenz, M. V. 2019. Efecto de la desflora y del

- desmane en la producción de Banano Dátil (*Musa AA*). Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Marco-Saenz/publication/359101379_EFECTO_DE_LA_DESFLORA_Y_DEL_DESMANE_EN_LA_PRODUCCION_DE_BANANO_DATIL_Musa_AA/links/6227fc293c53d31ba4b2e2fd/EFECTO-DE-LA-DESFLORA-Y-DEL-DESMANE-EN-LA-PRODUCCION-DE-BANANO-DATIL-Musa-AA.pdf
- Vargas, A., Valle, H., González, M. 2010. Efecto del color y de la densidad del polietileno de fundas para cubrir el racimo sobre dimensiones, presentación y calidad poscosecha de frutos de banano y plátano. *Agronomía Costarricense*, 34(2), 269-285. Retrieved May 02, 2023, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242010000200012&lng=en&tlng=en.
- Vargas-Calvo, Alfonso. 2012. Grosor del fruto de la última y segunda mano como criterio de cosecha en banano. *Agronomía Mesoamericana*, 23(1), 41-46. Retrieved May 02, 2023, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212012000100005&lng=en&tlng=es.
- Vargas-Calvo, Alfonso. 2014. Efecto del desmane intensivo sobre el desarrollo del racimo de banano. *Agronomía Mesoamericana*, 25(1), 85-98. Retrieved May 02, 2023, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212014000100009&lng=en&tlng=es.
- Vásquez Fuentes, M. L. 2019. Análisis de la estructura de los costos de la producción bananera en el cantón Vinces-Provincia de Los Ríos, período 2017-2018 (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/38663/1/T-VASQUEZ%20FUENTES%20MAGALY%20LORENA.pdf>
- Vásquez-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/enfoque.v10n4.545>
- Vera Urbina, D., Quezada Campoverde, J., Prado-Carpio, E., Garzón Montealegre, V. 2021. Análisis de indicadores productivos y económicos en la hacienda

bananera San Alfonso, cantón El Guabo. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17639/1/TTUACA-2021-EA-DE00034.pdf>

- Villaseñor, Diego, Noblecilla-Romero, Yuri, Luna-Romero, Eduardo, Molero-Naveda, Roossvelt, Barrezueta-Unda, Salomón, Huarquilla-Henriquez, William, González-Porras, Carlos, Garzón-Montealegre, Javier. 2020. Respuesta óptima económica de la fertilización potásica sobre variables productivas del banano (*Musa spp.*). *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 36(2), 161-170. Epub 30 de agosto de 2020. <https://dx.doi.org/10.29393/chjaas36-14rodv80014>
- Yáñez Bustamante, W. D., Quevedo Guerrero, J. N., García Batista, R. M., Herrera Reyes, S. N., Luna Romero, Á. E. 2020. Determinación de la relación carga química grados brix en hojas y frutos de banano clon williams (*Musa x paradisiaca*). *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 421-430. Disponible en <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1728/1730>

ANEXOS



Figura 1. Transporte de la fruta

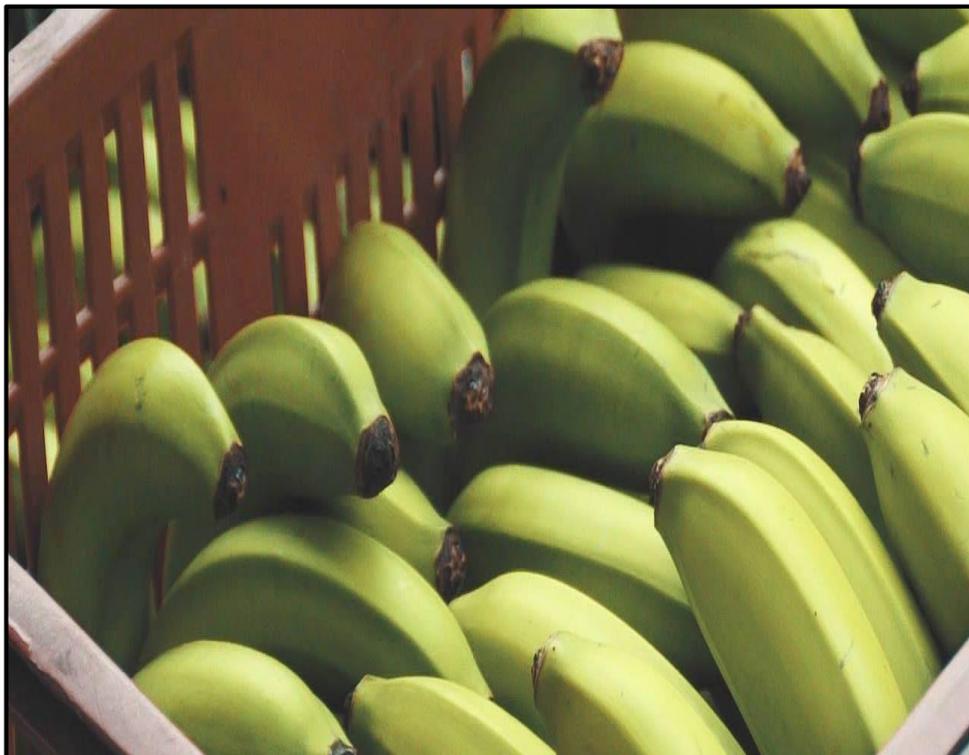


Figura 2. Manos de los racimos



Figura 3. Transportación en carruchas



Figura 4. Lavado del racimo