



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA:

**“Factores críticos que inciden en la rentabilidad económica
del banano (*Musa acuminata*) para exportación
en la etapa de poscosecha”**

AUTORA

Mayra Elizabeth Cayo Iza

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERA AGROPECUARIA**

TUTOR

Ing. Jesús Ramón Meléndez Rangel, Ph.D.

Guayaquil, Ecuador

Septiembre de 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Mayra Elizabeth Cayo Iza**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniera Agropecuaria**.

TUTOR

Ing. Jesús Ramón Meléndez Rangel, Ph.D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.

Guayaquil, 9 de septiembre del 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, MAYRA ELIZABETH CAYO IZA

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: “**Factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de poscosecha**”, previo a la obtención del título de **Ingeniera Agropecuaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 9 de septiembre del 2019

AUTORA

Mayra Elizabeth Cayo Iza



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, Mayra Elizabeth Cayo Iza

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “**Factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de poscosecha**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 9 de septiembre del 2019

AUTORA

Mayra Elizabeth Cayo Iza



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación: **“Factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de poscosecha”**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Cayo Iza Mayra UTE A 2019 TT.docx (D54672769)
Presentado	2019-08-02 15:45 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com
	0% de estas 33 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2019

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph.D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.
Revisor – URKUND

AGRADECIMIENTO

Agradecida infinitamente con Dios, por haberme permitido renovar mis fuerzas en los momentos donde más pensé tirar la toalla y definitivamente sin él no estaría cursando esta gran etapa de mi vida.

Con mis padres, porque a pesar de mis intentos fallidos tuvieron el valor de apostar nuevamente por mí.

Con mi hija, porque con su llegada tuve una nueva oportunidad de vida convirtiéndose en mi enfoque de lucha y superación.

Con mis maestros que en su momento se convirtieron en amigos, los que a más de una enseñanza tuvieron una palabra de aliento y motivación.

Con mi Tutor Ing. Jesús Meléndez, que durante este proceso de titulación no descansó hasta demostrarme que podía con esto, y estoy segura que con más a lo largo de mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios por darme vida, salud, y sabiduría. A mis padres por sus sacrificios y esfuerzos, por darme una carrera para mi futuro, por creer en mi capacidad, aunque haya pasado por momentos difíciles siempre han estado brindándome su amor y comprensión.

A mi hija, que llegó en el momento justo de mi vida, para ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mi pareja, porque su apoyo ha sido fundamental, ha estado conmigo en los momentos más turbulentos; por su paciencia y aunque nuestro camino no ha sido fácil ha estado motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitían.

A mis amigas, por ser esas hermanas de corazón por darme una ayuda desinteresada cuando más lo necesité, por aportar considerablemente en mi trabajo de titulación y sobre todo por los buenos momentos que hemos vivido.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Jesús Ramón Meléndez Rangel, Ph.D.

TUTOR

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Carolina Caicedo Coello, M.Sc.

COORDINADORA UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CALIFICACIÓN

Ing. Jesús Ramón Meléndez Rangel, Ph.D.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Pregunta de investigación	4
2 MARCO TEÓRICO	5
2.1 Causas del daño de fruta fresca de banano	5
2.1.1 Daños abióticos.....	5
2.1.2 Daños bióticos.....	6
2.2 Efecto económico del rechazo de banano	14
2.3 Diagrama del Proceso productivo del manejo del banano para exportación.	17
De acuerdo a Banascopeo 2010, presentamos el siguiente diagrama: 17	
2.3.1 Descripción de diagrama del proceso.	17
3 MARCO METODOLÓGICO	25
3.1 Ubicación geográfica del ensayo experimental	25
3.1.1 Condiciones climáticas del sitio experimental.	25
3.2 Área de la investigación	25
3.3 Tipo de investigación y diseño	26
3.4 Metodología de la investigación	27
3.5 Enfoque de la investigación	27
3.6 Materiales para la experimentación	27
3.6.1 Materiales para la experimentación en campo.	27
3.6.2 Oficina. 28	
3.7 Diseño experimental: Tamaño de la muestra y recolección de datos	28

3.7.1 Etapa 1: Evaluación paramétrica de la calidad.....	28
3.7.2 Etapa 2: Evaluación cuantitativa del descarte.	28
3.7.3 Etapa 3: Evaluación cuantitativa de la pérdida económica por descarte.....	29
3.8 Análisis de resultados: Tabulación de resultados.....	30
3.8.1 Etapa 1: Evaluación paramétrica de la calidad.....	30
Las tablas creadas como bases de datos en la obtención de información, las mismas cuentan con una columna que muestra las semanas en las cuales se hizo la investigación y una fila dividida en 4 columnas para registrar según las bandejas la cantidad de dedos afectados según la variable correspondiente, a su vez cada tabla representa los totales obtenidos, así como también se detalla el promedio de perdida semana, la desviación estándar (DV) la cual es la medida de dispersión más común, que indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media y la curva de varianza (CV) según cada variable estudiada	30
4 RESULTADOS	31
4.1 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Enfermedades.....	31
4.2 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Estropeo	32
4.3 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: cicatriz	33
4.4 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: látex seco	34
4.5 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Cuello roto	35
4.6 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Daños/insectos	36
4.7 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: dedo corto, bajo grado, sobre grado y mellizos.	37
4.8 Factores críticos que presentaron los dedos rechazados.....	41
4.9 Cuantificación de dedos descartados en el proceso de Poscosecha	43

4.9.1 Cuantificación de Peso del descarte en el proceso de Poscosecha	44
4.10 Análisis Económico: cuantificación de pérdida económica	46
5 DISCUSIÓN	47
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
6.1 Conclusiones	49
6.2 Recomendaciones	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS.....	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama del Proceso productivo del manejo del banano	17
Gráfico 2. Vista satelital de la finca 6 hermanas.	25
Gráfico 3. Descarte por enfermedad según la semana de evaluación.....	32
Gráfico 4. Descarte por estropeo.....	33
Gráfico 5. Descarte por cicatriz según la semana de evaluación.....	34
Gráfico 6. Descarte por látex seco según la semana de evaluación.....	35
Gráfico 7. Descarte por cuello roto según la semana de evaluación.	36
Gráfico 8. Descarte por daños/insectos según la semana de evaluación...	37
Gráfico 9. Descarte por dedo corto según la semana de evaluación.....	38
Gráfico 10. Descarte por bajo grado según la semana de evaluación.....	39
Gráfico 11. Descarte por sobre grado según la semana de evaluación.....	40
Gráfico 12. Descarte por mellizos según la semana de evaluación.....	41
Gráfico 13. Total de dedos en 6 Semanas.....	42
Gráfico 14. Porcentajes de factores críticos que presentaron los dedos rechazo	43
Gráfico 15. Dedos descartados en el proceso de Poscosecha.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de dedos descartados por enfermedades	31
Tabla 2. Cantidad de dedos descartados por estropeo	32
Tabla 3. Cantidad de dedos descartados por cicatriz.....	33
Tabla 4. Cantidad de dedos descartados por Látex seco.....	34
Tabla 5. Cantidad de dedos descartados por cuello roto	35
Tabla 6. Cantidad de dedos descartados por daños / insectos	36
Tabla 7. Cantidad de dedos descartados por dedo cortó	37
Tabla 8. Cantidad de dedos descartados por bajo grado	38
Tabla 9. Cantidad de dedos descartados por sobre grado.....	39
Tabla 10. Cantidad de dedos descartados por mellizos	40
Tabla 11. Total de dedos rechazados	41
Tabla 12. Porcentajes de factores críticos que presentaron.....	42
Tabla 13. Dedos descartados en el proceso de Poscosecha.....	43
Tabla 14 . Peso del descarte en el proceso de Poscosecha	45
Tabla 15. Test de Tukey.....	45

RESUMEN

La industria bananera representa un gran impacto en la economía del Ecuador ya que anualmente genera millones de dólares en ingresos por exportación, lo que provoca una alta demanda a nivel internacional. El banano pasa por minuciosos procesos de selección para determinar si su calidad es exportable. Durante el proceso de selección quedan cantidades importantes de bananos con calidad no exportable que presentan imperfecciones físicas, enfermedades o plagas que impiden su comercialización, se realizó esta investigación para determinar las principales causas por las cuales se da el rechazo de fruta fresca de banano, para indagar más sobre los factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de post cosecha en la Finca 6 Hermanas ubicada en el sector Barraganete de la parroquia San Juan de Pueblo Viejo de la Provincia de Los Ríos, en la cual se utilizó diversos materiales y métodos para obtener y procesar los datos en los cuales se basaron los resultados. Finalmente se determinó que las principales causas por las cuales se genera el rechazo de banano son por factores abióticos (estropeo, látex seco, cicatriz, daño de insectos, cuello roto, sobregrado) en un 79.55 % y por factores bióticos (mellizos, enfermedades, dedo corto) en un 20.45 %. Que en promedio se rechazó 6 361 dedos en las 6 semanas en las cuales se estudió el proceso de post cosecha, es decir 1 269 kg de rechazo; evidentemente representa un porcentaje alto económicamente al productor, estas cifras conducen a elaborar estrategias que mitiguen los daños de forma sistémica.

Palabras Claves: Banano, rentabilidad, calidad, exportación, rechazo, factores, biótico, abiótico.

ABSTRACT

The banana industry represents a great impact on Ecuador's economy since it annually generates millions of dollars in export earnings, which causes a high demand at international level. The banana goes through thorough selection processes to determine if its quality is exportable. During the selection process there are significant quantities of bananas with non-exportable quality that present physical imperfections, diseases or pests that prevent their commercialization, this research was carried out to determine the main causes for the rejection of fresh banana fruit, to inquire more about the critical factors that affect the economic profitability of bananas (*Musa acuminata*) for export at the post-harvest stage at Finca 6 Hermanas located in the Barraganete sector of the San Juan de Pueblo Viejo parish of the Province of Los Ríos, in which various materials and methods were used to obtain and process the data on which the results were based. Finally, it was determined that the main causes for which banana rejection is generated are due to abiotic factors (damage, dry latex, scar, insect damage, broken neck, overgrowth) by 79.55% and biotic factors (twins, diseases, short finger) by 20.45%. That on average 6,361 fingers were rejected in the 6 weeks in which the post-harvest process was studied, that is 1,269 kg of rejection; obviously it represents a high percentage economically to the producer, these figures lead to elaborate strategies that mitigate the damages in a systemic way.

Keywords: Banana, profitability, quality, export, rejection, factors, biotic, abiotic.

1 INTRODUCCIÓN

Ecuador está entre los principales productores y exportadores del banano a nivel mundial, la facturación de banano es del 32 % de la comercialización mundial y el 3.84 % se refiere al producto interno bruto; este rubro de comercialización genera ingresos importantes al país por su volumen significativo de comercialización, el cual lo ubican como el producto principal como fuente de divisas que actualmente existe en el país. Esta actividad económica al ser tan importante cuanta con 180 336 00 hectáreas a nivel nacional dedicadas a su cultivo, según el último reporte del Banco Central del Ecuador en el 2016 (Banco Central del Ecuador, 2017). El sector bananero ecuatoriano exportó 6 176 269 16 toneladas métricas, de los cuales, la mayor parte de banano se dirigió a la Unión Europea (30 %), seguido de Rusia y Estados Unido (Banco Central del Ecuador [BCE], 2017).

La producción de banano en nuestro medio pasa un riguroso manejo agronómico y de fitosanidad (Carvajal, Jaramillo, y Castaño, 2015). Enfermedades como la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) y rayado del banano (*banana streak virus*) son las que comúnmente son controladas con inversiones significativas (Gaviria y Cayón, 2008).

El manejo de pre y poscosecha es muy importante para generar fruta con excelente desarrollo sin embargo, ha sido notorio observar defectos morfológicos en los dedos y manos de la fruta con causas que pueden ser atribuidos posiblemente a naturaleza abiótica, biótica, las cuales pueden generalizarse en multi causales (Carvajal, Jaramillo, y Castaño, 2015). En el proceso de selección de fruta exportable se ha llegado a observar en las empacadoras una acumulación de fruta excesiva que no pasaron la calificación de exportación. No se conoce la incidencia de las causas que provoca aquella merma con repercusiones económicas negativas en la producción del banano (Carvajal, Jaramillo, y Castaño, 2015).

Por tal motivo la presente investigación busca determinar los factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de Poscosecha., de manera que se genere un aporte al campo de investigación del banano y de tal manera su producción pueda mejorar.

Por lo expuesto el presente Trabajo de Titulación tiene los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar los factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de Poscosecha.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Evaluar las causas que determinan el rechazo del banano para exportación en la etapa de post cosecha.
- Cuantificar el rechazo de acuerdo a las causas que provocan el descarte.
- Establecer las pérdidas económicas del banano destinado a la exportación.

1.2 Planteamiento del problema

La industria bananera representa una de las más importantes en el Ecuador y nivel mundial uno de los principales exportadores, por lo que se puede deducir que un rubro con altas ganancias, pero la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de post cosecha, se ve afectada por factores que intervienen en el proceso de selección y generan el rechazo o el banano con calidad no exportable.

Por lo cual, los productores se ven afectados, ya que, al aumentar el rechazo, aumenta la pérdida económica. Dichos factores que intervienen en el proceso de selección, vienen dados ya sea por causas bióticas o abióticas, es decir puede ser generada por virus, plagas, clima, maltrato, estropeo, entre otras.

1.3 Pregunta de investigación

¿El aumento de fruta fresca de banano con parámetros no exportables afectado por aspectos bióticos (enfermedades, insectos) o abióticos (agroquímicos, intensidad climática) genera importantes pérdidas económicas a los productores?

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Causas del daño de fruta fresca de banano

Las causas por las cuales la fruta de banano puede ser no apta para su comercialización son diversas, por lo que a continuación se presentan los tres tipos de daños que pueden presentar (Carrillo, 2017).

2.1.1 Daños abióticos.

Los daños abióticos vienen dados por condiciones climáticas como las temperaturas extremas, el exceso o deficiencia de agua, luz o nutrientes, suelo compacto, sequía, estancamiento de agua y/o prácticas de cultivo adversas. En cambio, los factores abióticos son aquellos que surgen por intermedio de los componentes físicos y químicos del entorno (el suelo, el agua, el aire, entre otros) (Porto, 2017).

Estos factores pueden ser el resultado de una interacción que ha existido por un periodo largo de tiempo entre la planta y uno o más factores como la falta de espacio para un crecimiento radicular óptimo, la presencia de niveles crónicos de contaminantes del aire o agua (Fernández, 2010).

2.1.1.1 Caracterización morfológica del banano que genera el rechazo de post cosecha.

Según Gonzáles (2006) se trata de todas las características negativas que puede presentar el banano para ser considerado no óptimo para su comercialización es decir el rechazo, las más frecuentes se muestran a continuación:

- Estropeo o maltrato
- Cuello roto
- Cicatriz
- Daño de insectos
- Dedo corto

- Látex seco
- Bajo grado
- Sobre grado

2.1.2 Daños bióticos.

El concepto de factor puede mencionar a un agente o elemento que actúa en conjunto con otros. Biótico, por su parte, es un adjetivo que alude a aquello que caracteriza o refiere a los organismos vivos o que pertenece a la biota (el conjunto de la flora y la fauna de un lugar). Con estas ideas en claro, resulta sencillo comprender qué son los factores bióticos. Así se denomina a los seres vivos que habitan en una región, interactuando entre sí. Estos individuos deben contar con ciertas propiedades fisiológicas que posibilitan que vivan en un determinado entorno y que se reproduzcan con éxito (Porto, 2017).

Entre los factores bióticos se desarrollan diferentes tipos de relaciones. Los organismos, por ejemplo, pueden competir para acceder al alimento. La flora y la fauna, en definitiva, constituyen los factores bióticos de un ecosistema. La totalidad de los organismos que disponen de vida (plantas, animales, bacterias, hongos) son considerados factores bióticos, al igual que sus productos. Es importante tener en cuenta que la subsistencia de los factores bióticos requiere la presencia de factores abióticos. En un entorno rural, por ejemplo, pueden encontrarse ovejas, gallinas y vacas, que forman parte del grupo biótico. Estos animales necesitan agua, aire y otros factores abióticos para vivir. Por lo tanto, puede afirmarse que los factores abióticos, aunque no tienen vida, son imprescindibles para el desarrollo y la supervivencia de los seres vivos (los factores bióticos) (Porto, 2017). Por lo tanto, los daños bióticos serán todos aquellos daños causados por seres vivos como insectos, virus o bacterias.

2.1.2.1 Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* M).

Los síntomas causados por *M. fijiensis* sólo se han registrado en banano, plátano cultivados y en la especie de plátano silvestre *Musa acuminata* (subespecie Banksii y subsp. Zebrina). Algunos Cultivares difieren en su reacción al patógeno, muchos de ellos son susceptibles, pero algunos muestran diversos grados de resistencia al desarrollo de la lesión. La mayoría de las especies silvestres que se ha probado sean infectados, pero la invasión normalmente se detiene en una fase muy temprana de una respuesta de hipersensibilidad similar (Carlier, 2000).

Los primeros síntomas son manchas alargadas, convirtiéndose un poco más ancha, para posteriormente formar una estrecha raya característica de color marrón rojizo en la superficie inferior de la hoja, con dimensiones de 20 x 2 mm, con un eje largo, paralelo a las venas de las hojas. Cuando el grado de severidad de la enfermedad es alto, grandes áreas de la hoja pueden ennegrecer (Carlier, 2000).

Ante el futuro incremento epidemiológico de la Sigatoka negra en las áreas productivas, se prevé la probabilidad de: la elevación del costo de la protección fitosanitaria y de producción, incidencia de pérdidas de rendimiento en sistemas agrícolas convencionales y afectaciones de extremo impacto en los sistemas orgánicos que contengan (variedades susceptibles) y que incumplan con el manejo agroecológico (Hernández, 2016).

Según Hernández (2016) recomienda la aplicación de una “*Agricultura climáticamente Inteligente*” que contenga medidas, tecnologías y acciones dirigidas a reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero que permita la adaptación al cambio climático y la sostenibilidad productiva, con énfasis en el rediseño de los agro ecosistemas, desarrollar una transición de sistemas convencionales de producción de banano a sistemas biodiversos y resilientes con mayor sostenibilidad, donde el control de la enfermedad se ejerza mediante la aplicación de medidas de manejo, que contenga

agroecológicas, y ser incluidas dentro de las políticas de gestión para el enfrentamiento al cambio climático y en los programas de adaptación como elementos claves de la planificación y establecimiento de los sistemas de explotación bananeros. De esta forma se logrará alcanzar una mayor resiliencia y condicionantes que permitan luchar contra esta patología en bananos, que coadyuven a la reducción y la presión de las fuentes de inóculos, evitar el acortamiento del período de incubación del hongo para impedir el desarrollo de la enfermedad, la reducción de sus niveles de infección, los daños a la plantación y preservar los índices productivos y poder mantener un producto al alcance de todos los cubanos, con contribución a la seguridad y soberanía alimentaria.

2.1.2.2 *Estriado del banano.*

La expresión de los síntomas por BSV se manifiesta en dependencia del cultivo y las condiciones ambientales, variando de moteado discreto hasta necrosis letal. Los más comunes son líneas continuas y discontinuas cloróticas o rayas amarillas, que van desde el nervio central hacia el margen de la hoja. Los síntomas pueden observarse concentrados o esporádicos (González, 2006).

Se han observado con bastante claridad tres fases marcadas de síntomas:

- Primero la aparición de rayas cloróticas en las hojas.
- Seguido de manchas oscuras en el pseudotallo.
- Por último, el fraccionamiento de las vainas de las hojas exteriores y del pseudotallo.

Produce además reducción del crecimiento de las plantas y del peso de los racimos (González, 2006).

La enfermedad es causada por un complejo de virus. La naturaleza de los síntomas está determinada por la concentración de partículas virales en las plantas. Las temperaturas, y la meteorología en general, también influyen en el resultado de la infección. El virus se transmite de árbol en árbol o entre campos a través de varias especies de cochinillas (*Pseudococcidae*). Otro medio de difusión a larga distancia es el uso de material de siembra o semillas infectadas. No se transmite al suelo y es improbable que se transmita a través de lesiones mecánicas a las plantas durante trabajo de campo. Es un problema mundial que afecta al plátano y otras especies relacionadas y puede perjudicar el crecimiento de las plantas, el rendimiento de la fruta y su calidad. Es improbable que el virus se propague por las herramientas de corte o por medios mecánicos (León, 2017).

2.1.3.3 Nemátodos.

Los nemátodos parásitos de la planta del banano están diferenciados en tres grupos: endoparásitos como el *Radopholus similis* que causan lesiones profundas en las raíces; endoparásitos facultativos como el *Helicotylenchus multicinctus* que provoca lesiones menos profundas; y, nemátodos de agallas representado por la especie *Meloidogyne* (Simbiotik, 2016).

Como consecuencia de la alimentación de estos nematodos, se generan daños en las raíces y el cormo que conllevan a un crecimiento deficiente de las plantas, las hojas son más pequeñas y en menor número, los frutos tienen un peso reducido y las plantas se vuelcan debido a la pudrición del sistema radical (Montiel, Sosa, y Romero, 2005).

La reducción en la producción puede ser de 60 % y 51 % en la primera y segunda cosechas, respectivamente, si no se controla *R. similis* principal especie fitoparásita. La reducción en el rendimiento por *R. similis* llega hasta 80 %. Para manejar los nematodos fitoparásitos se pueden utilizar la rotación de cultivos y los nematicidas químicos como el Fenamiphos y el Carbofuran

entre otros, pero en áreas donde el plátano se cultiva de manera continua, la rotación de cultivos no puede ser practicada; al mismo tiempo, el precio de los nematicidas a menudo es demasiado alto para los agricultores con áreas de cultivo menores a 5 ha y la mayoría de estos productos son altamente tóxicos. La reducción de las poblaciones de nematodos en el suelo antes de la siembra y el uso de material vegetal libre de nematodos, son factores de gran importancia para el manejo de los nematodos endoparásitos, especialmente *R. similis*. Cormos o hijuelos ligeramente infestados pueden ser tratados para eliminar los nematodos; es por ello que la limpieza de los colinos mediante la técnica de “pelado”, seguido por inmersión en agua caliente (52 - 55 °C por 15 - 20 min) ha sido una práctica común y muy efectiva en América Central y en Australia. Sin embargo, los tratamientos con agua caliente requieren mano de obra abundante y control cuidadoso siendo la temperatura y el tiempo de exposición críticos para que sean efectivos y no causen daño a los cormos. También se puede desinfectar el material de siembra sumergiéndolo en una solución nematicida (2 500 ppm) por 30 min (Serna y Piedrahita, 2014).

2.1.2.4 Antracnosis.

Es causada por el hongo *Collectotrichum musae*, que sobrevive en hojas muertas o en descomposición y también en los frutos. Las esporas se pueden propagar a través de pequeñas partículas del viento, el agua y los insectos, así como las aves y las ratas que se alimentan de los plátanos. El hongo provoca manchas hundidas de color café oscuro a negro en la cascara de las frutas infectadas. Los síntomas iniciales son visibles en los frutos verdes con características lesiones lenticulares de color café oscuro a negro, hundidas, con márgenes pálidos en la cáscara. En las frutas amarillentas, estas lesiones son de tamaños variables y pueden colisionar convirtiéndose en parches hundidos negros de tamaños considerables. En su centro aparece un crecimiento de fúngico de color naranja a rosa salmón (Moreno, 2009).

Los síntomas también pueden comenzar a aparecer en la punta de la fruta como resultado de una infección floral anterior. Los frutos afectados

pueden madurar prematuramente y la pulpa se pudre progresivamente. Los primeros síntomas también pueden aparecer mucho después de la cosecha, durante el transporte o el almacenamiento (Simbiotik, 2016).

En ámbitos forestales, el tratamiento y control de la enfermedad es de todo punto inviable por el alto coste de las correspondientes podas o desinfecciones. Favorecer la circulación del aire parece beneficiar al árbol por la mayor rapidez con que se secan las hojas tras un aporte en forma de lluvia inhibiendo la germinación de las esporas como se indicó más arriba. Este efecto puede conseguirse mediante ligeros aclareos de copa de coste variable según las condiciones de actuación y el número de individuos a tratar. Asimismo, debe evitarse la instalación de sistemas de riego que alcancen el sistema foliar (Villagrán, 2002).

Retirar los materiales donde descansa el hongo durante el invierno parece ser otra opción aconsejable en ejemplares ornamentales y viveros, en tanto en cuanto se disminuye la cantidad de esporas disponibles al comienzo de primavera. De esta manera, pueden barrerse las hojas caídas durante el último otoño y retirar las ramillas jóvenes afectadas durante el invierno quemando o destruyendo completamente estos restos posteriormente. No conviene retirar las hojas maduras antes de su caída por el debilitamiento que se provoca al individuo afectado (Villagrán, 2002).

2.1.2.5 Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*).

Es una plaga importante del cultivo del plátano. El picudo adulto es negro y mide 10 - 15 mm. Vive libremente, aunque es más común encontrarlo entre las vainas foliares, en el suelo en la base de la planta asociado con los residuos del cultivo. Es una plaga muy activa de noche y muy susceptible a la desecación. Los adultos pueden permanecer en la misma mata por largos períodos de tiempo, y sólo una pequeña parte de ellos podrá moverse a una distancia mayor de 25 m durante un período de 6 meses. Los picudos vuelan raramente. La diseminación ocurre principalmente a través del material de

plantación infestado. Los picudos negros adultos son atraídos por las sustancias volátiles emanadas de las plantas hospederas. Los rizomas cortados presentan una atracción especial. Por lo tanto, puede ser difícil establecer un nuevo cultivo en campos infestados anteriormente o cerca de los campos severamente infestados. Los picudos negros del banano son atraídos por los rizomas cortados, lo que convierte a los retoños que se utilizan como material de plantación especialmente susceptibles al ataque. Se han registrado pérdidas de más de 40 % del cultivo debido al picudo negro del banano (Hernández y Sausa).

El control de esta plaga mediante prácticas culturales incluye el uso de semilla sana. El material de siembra debe estar pelado para remover los nematodos, los huevos de picudos y exponer los túneles cavados por la plaga. El tratamiento de la semilla con agua a 55 °C por 20 minutos da buenos resultados. Las plantaciones nuevas deben iniciarse en sitios libres de residuos del cultivo (plátano o banano). Si se va a sembrar en un área donde existía una plantación es necesario desenterrar los rebrotes y cortar los rizomas en piezas y distribuirlos sobre el suelo para secarlos; no obstante debe esperarse al menos un año para establecer la nueva plantación. Otra práctica recomendada es la siembra profunda de la semilla, se recomienda a 30 cm (Carballo, 2001).

2.1.2.6 Trips de la mancha roja.

La “mancha roja” se denomina al daño producido sobre la superficie de un banano, el cual se caracteriza por presentar una coloración roja y la superficie áspera. Esta mancha se presenta más entre los dedos de la mano del banano, por efecto del chupado hecho por insectos denominados Trips. En Tumbes, Perú se ha reportado principalmente al *Chaetanaphothrips* spp. que afecta la cáscara del banano, así mismo se han reportado otros tipos de Trips. Esta “mancha roja” quita la calidad de la fruta, la cual es rechazada y no se puede comercializar en ninguno de los mercados (local, nacional y exportación). Los Trips, son insectos muy pequeños (1.7 milímetro), su

aparato bucal es picador – masticador: Son insectos que actúan juntos, haciendo daño en grandes colonias; la hembra pone sus huevos en partes protegidas de la planta, los cuales eclosionan dando lugar a las ninfas de color amarillento, estas son las que ocasionan el daño en la fruta, al alimentarse de la savia de los dedos más tiernos y en formación. En su estado de pupa permanece inmóvil y cae al suelo, al cabo de 7 a 12 días se transforma en adulto (Rojas, 2013).

De no controlarse estas especies obviamente se irá expandiendo la población y las pérdidas para la sociedad serán más impactantes en el trabajo e ingreso de las familias; por lo tanto constituye una responsabilidad social de la empresa Bionatural de resolver su problema adoptando estrategias de control biológico, empleando metabolitos de hongos entomopatógenos (*Metarhizium*, *Beauveria bassiana*) para el control del Trips que provoca la mancha roja, en el dosel bajo de la plantación lugar donde se inicia la infestación y la migración posterior a la parte superior de las platas colonizando la bellota y el racimo en proceso de formación (Machuca, 2014).

2.1.2.7 Cochinilla.

La hembra de este insecto es áptera (sin alas), ovalada y de cuerpo suave, presentando una coloración variable entre el rosado y tonos amarillentos; se encuentran cubiertas por una capa de cera blanca que se proyecta lateralmente en forma de filamentos. El macho por el contrario es alado y su única función es fecundar a las hembras, por lo que no se le asocia con los daños descritos. El insecto vive en colonias de varias decenas de individuos. Una vez que las ninfas eclosionan y salen del ovisaco (masas algodonosas), rápidamente se mueven buscando un sitio ideal para su alimentación y refugio. Los últimos estadios ninfales van perdiendo movilidad, estableciéndose en colonias. El muestreo del insecto se hace de forma aleatorizada, dado a que su distribución en el campo no muestra patrones claramente definidos (Guillén, 2010). Por el contrario, bajo niveles altos de

población, su distribución tiende a ser generalizada. Para ello se recomienda tomar por cable, un total de 10 racimos y 20 pseudotallos provenientes de plantas recién florecidas, pues este estado fenológico es el más apetecido por el insecto y en el cual Hoja divulgativa N° 5, 2010 su efecto es más severo. De acuerdo con la escala poblacional, bajo un grado 2, se recomienda iniciar con un desburille (eliminación de yaguas), manteniéndolo cada 8 semanas; cuando se está en grado 3, se recomienda además la aplicación de sales potásicas (detergente industrial), a razón de 25 g por litro de agua. En el caso de los racimos, se recomienda la colocación de una cinta impregnada con clorpirifos al 1 % (Guillén, 2010).

2.2 Efecto económico del rechazo de banano

Los productores saben la cantidad de cajas que se exportan, pero, normalmente, la productividad no es medida de forma efectiva. Antes de tener una caja es un racimo de bananas, y no todo lo que producimos es exportado. Esta merma, normalmente producción que no cumple estándares de calidad, no es cuantificada, por lo que es desconocido el volumen de producción y porcentaje de pérdida (Cárdenas, 2016).

La mayoría de productores medianos y pequeños no han tomado en cuenta aún la importancia de saber estas cifras y, como consecuencia, no se sabe la producción exacta ni la capacidad productiva que tiene cada uno de sus lotes. “Si no conocemos lo que producimos y el porcentaje de pérdidas, es complicado tener un plan de negocios efectivo. Sólo se puede mejorar lo que conoces, sin tener el volumen exacto de las mermas es complicado tomar medidas preventivas para tener menos pérdidas” (Cárdenas, 2016).

De acuerdo a la Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (AEBE) en el país se están exportando actualmente cerca de 300 miles de millones de cajas de banano al año. De esta cantidad exorbitante, una parte importante será considerada rechazo (se le denomina así al material que no

entra en el circuito del mercado) por razones como afectación por alguna plaga, que haya empezado a madurar pronto o que no cumpla con las normas que el mercado exige. La cantidad de rechazo varía por la marca y el mercado donde se destina el producto. Una parte del rechazo se vende como alimentos para animales, otra se utiliza para abono del campo y el resto para alimento humano en el país. Hay que recordar que el desperdicio de alimentos está ligado al desperdicio de agua y la generación de CO₂ (Schuback, 2016).

Los costos en la actividad agrícola son de gran importancia, porque le permiten al agricultor conocer si están obteniendo beneficios económicos de su producción, puesto que, para su obtención, se necesita adquirir los insumos y medios de producción, tales como semillas, herbicidas, fertilizantes, insecticidas, maquinaria y equipo, instalaciones y construcciones, mano de obra. La producción agrícola implica, al igual que la producción industrial, la transformación, pues utiliza materia prima, mano de obra y de varios costos indirectos, la diferencia de estas, se da porque las actividades agrícolas son muy complejas y menos controlables que las industriales debido a la gran influencia de la naturaleza y que se dificulta determinar con exactitud la incidencia del costo de preparación del terreno, de fertilizantes, de utilización de maquinarias y equipo, de mano de obra, entre otros, para cada uno de los productos que se cultivan, además que los recursos utilizados no son muy tangibles en términos de costos (Fernández, 2010).

El cultivo de plátano (*Musa AAB*), representa un importante sostén para la socio-economía y seguridad alimentaria del país. Desde el punto de vista socioeconómico, el plátano genera fuentes estables y transitorias de trabajo, además de proveer permanentemente alimentos ricos en energía a la mayoría de la población campesina. Actualmente se reportan en el país un total de 144 981 ha de plátano, de las cuales 86 712 ha están bajo el sistema de monocultivo y 58 269 ha se encuentran asociadas con otros cultivos. La mayor zona de producción de esta musácea es la conocida como el triángulo platanero, la cual abarca las provincias de Manabí, Santo Domingo y los Ríos

con 52 612, 14 249 y 13 376 ha, respectivamente. Las principales variedades explotadas en estas zonas son el “Dominico”, que se lo destina principalmente para el autoconsumo y el “Barraganete” que se lo destina en su mayor parte a la exportación, estimándose que anualmente se exportan alrededor de 90 000 TM de este cultivar (Cedeño, 2019).

En la etapa de selección y empaque, se presentan rechazos en las operaciones de desgaje y desmane. En la primera se inspeccionan las dimensiones de la fruta, y en la segunda, las condiciones de la cáscara. De este modo, el rechazo de empacadora resulta de la exigencia de calidad estipulada por las comercializadoras de banano. Este rechazo se estima entre un 15 % y 20 % del total de la producción de exportación anual. En las terminales portuarias, previamente al embarque del banano, se realiza un último control de calidad, para desechar la fruta que pudo maltratarse en el transporte desde las plantaciones a la terminal. El rechazo en puerto es mínimo y lo han estimado en 2 % de las exportaciones anuales. La producción de banano se rige por un estricto control de tiempos que garantiza que, una vez la fruta arribe al consumidor internacional, su estado de madurez sea el óptimo requerido (Afanador, 2006).

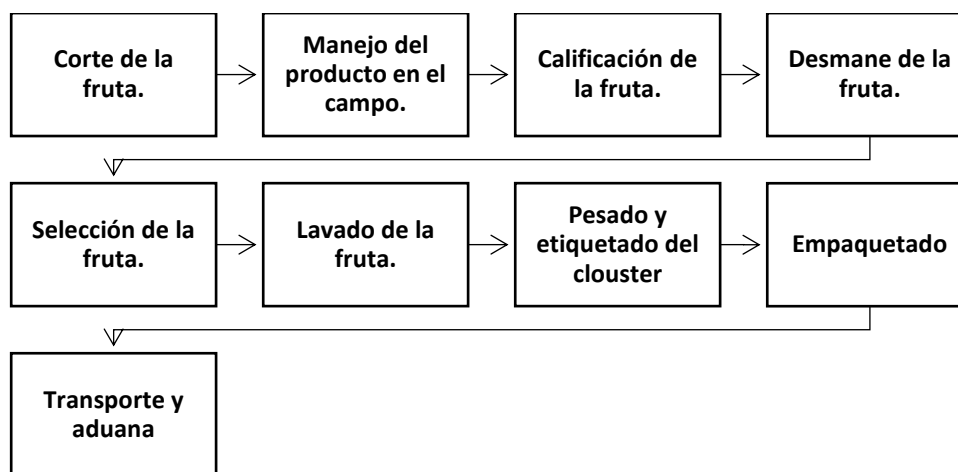
Los rechazos que se producen por no cumplir las normas de exportación afectan anualmente a la economía interna del país. Las consecuencias no son solo económicas, sino que además son sociales; afectan a la tasa laboral que decrece con el aumento de desempleo por el cierre de empresas poco productivas o que sus operaciones solo registran pérdidas económicas. En cuanto los efectos financieros se ven afectadas las obligaciones tributarias al no poder cumplir con las metas propuestas de comercialización de esta fruta al exterior las empresas pierden margen de competitividad, ganancias lo que perjudica al fisco en cuanto la percepción de impuestos y demás obligaciones tributarias que alimentan la balanza comercial interna del Ecuador (Torres, 2016).

Con base a lo anterior es importante recalcar que el rechazo generado en la post cosecha de la fruta de banano resulta ser una pérdida económica para el productor debido a que todo el material clasificado como rechazo no puede ser comercializado, es por esta razón que el banano debe ser cosechado con mucho cuidado para evitar las grandes cantidades de rechazo.

2.3 Diagrama del Proceso productivo del manejo del banano para exportación.

De acuerdo a Banascopeio 2010, presentamos el siguiente diagrama:

Gráfico 1. Diagrama del Proceso productivo del manejo del banano



Fuente: Banascopeio 2010
Elaborador por: La Autora.

2.3.1 Descripción de diagrama del proceso.

2.3.1.1 Corte de la fruta.

En los cultivos tradicionales, el operario corta en el pseudotallo con machete o puya; hala primero la planta hasta que este se dobla, corta el vástago o raquis con el machete y deja el racimo en el suelo. La mayoría de las veces, un solo operario hace esta operación, con riesgo de causar daños mecánicos a la fruta (Banascopeio, 2010).

Se recomienda que dos operarios hagan el corte de la fruta: uno de ellos recibe el racimo sobre el hombro amortiguando su caída con una cuna

protectora; otra forma de manejarlo, es que un operario sostenga el racimo con las manos mientras el otro hace el corte del raquis; luego sostiene verticalmente el racimo en el suelo antes de atarlo a una vara para el transporte, cuidando que los dedos nunca toquen el suelo (León, 2017).

Para cosechar, la mata se corta en forma de “V”, es decir a los lados del tallo, de esa forma el racimo bajará suavemente, debiéndose apoyar el descenso con el podón y calculando que se ubique a la altura del hombro del receptor. En este momento comienza el estropeo de la fruta, para esto, debe de considerarse que la parte más afectada será la que se encuentra apoyada sobre la cuna o almohadilla del receptor. La cuna del cargador debe mantenerse siempre limpia a fin de que no se estropee la parte del racimo que descansa sobre el racimo. Se ha establecido una distancia de 50 m. Desde el lote del corte al cable vía, distancias mayores aumentan el estropeo de la fruta. Antes de ser colgado el racimo, el raquis debe ser cubierto con plástico, a fin de que el corte realizado durante la cosecha no derrame látex sobre la fruta. Durante el transporte por el cable vía, los racimos irán en lo posible con protección de almohadilla entre las manos a fin de que no rocen entre ellas, además de separadores que eviten el estropeo entre ellos (Isabel, 2015).

2.3.1.2 Manejo del producto en el campo.

Es importante proporcionar un manejo cuidadoso al racimo de banano en las operaciones posteriores al corte de la ruta con el fin de minimizar los daños que recibe el producto por los golpes. Lo ideal es transportar el racimo, una vez cortado, al sitio de desmane y tratamiento; cuando no es posible hacer esto, se debe acondicionar previamente un lugar dentro del cultivo adaptando uno o varios soportes, de los cuales se cuelgan los racimos. El lugar debe estar protegido de los rayos directos del sol (Dadzie y Orchard, 1997).

El conteo de manos y las calibraciones en la empacadora, permiten reafirmar y seleccionar la fruta cosechada. Un aspecto importante al momento de la recepción de la fruta es el lavado bajo fuerte presión de agua, permite

limpiar excesos de cosecha entre las manos y eliminar la presencia de insectos cuarentenarios (Dadzie y Orchard, 1997).

2.3.1.3 Calificación de la fruta.

El pesador coloca el banano en la bandeja, clasificándolo en una los pequeños, en otra los medianos y luego los grandes hasta completar el peso requerido que por lo general es de 43 libras. La calificación del banano se realiza conforme al tamaño de la fruta es decir por su longitud, diámetro, grado de madurez y según la categoría de la fruta (categoría extra, categoría 1 y categoría 2) (Carrillo, 2017).

2.3.1.4 Desmane de la fruta.

Para realizar la operación de separar las manos del raquis, se tiene dos herramientas básicas: el curvo y la cuchareta o espátula. La recomendación más importante es que estas herramientas deben contar permanentemente con un filo perfecto, cuya finalidad es realizar un solo corte y no arranques, esto evitará el estropeo de la fruta. Si el racimo es de gran tamaño es necesario contar con un ayudante de desmanador, a fin de coger suavemente la fruta y colocarla en la tina de lavado (Silva, 2016).

El corte debe realizarse de tal forma que permita mantener una buena cantidad de corona que nos permita mantener firmes los dedos y además poder perfeccionar el arreglo y saneamiento de los clousters. El punto de corte se encuentra en el área de unión entre el raquis y la estructura callosa que sostiene los dedos de las manos. Si el corte se realiza dentro de la zona callosa cerca de la base del pedúnculo de los dedos, al momento de la maduración, la manipulación se ve afectada seriamente ya que los dedos se desprenden fácilmente (Jaime, 2009).

Otro aspecto a considerar durante el desmane, es de proteger los bordes de las tinas, ya sea con restos de pseudotallo de la planta misma o algún protector diseñado específicamente. Se debe evitar, además, que a la

tina de desmane ingresen dedos o manos podridas y flores secas, ya que con esto estamos disminuyendo el riesgo de contaminación de algunas de las enfermedades poscosecha. Para que la fruta reduzca el riesgo de estropeo en esta zona, es necesario que exista una presión adecuada en las tuberías que realizan el lavado de la fruta dentro de las tinas y sobremanera evitar la acumulación excesiva de manos durante este proceso (Mémdez y Lopéz, 2014).

2.3.1.5 Selección de la fruta.

Las manos desprendidas del racimo se colocan suavemente en la primera tina, lugar donde comienza el primer lavado de la fruta. En ella se realiza la separación de dedos defectuosos y la conformación de la corona cuyo corte debe ser cercano al callo antes mencionado. En este proceso debe eliminarse aquellos dedos que presenten cualquier tipo de daño mecánico, cicatrices y enfermedades tales como: Specking, mancha Johnston, muñeca y antracnosis (Villada, 2016).

Cuando el producto tiene como destino un mercado especializado, se hace limpieza y selección de la fruta. Esta operación la mayoría de las veces se hace en seco, sobre una tabla; se arrancan dedos manualmente, se parten las manos, los cortes de corona no se arreglan bien, ya veces se vuelven a arrancar dedos dejando superficies rugosas expuestas al ataque de los hongos de poscosecha. Para evitar esos inconvenientes, la limpieza y selección de la fruta se hace en la empacadora por los seleccionadores o gurbieros, en el tanque de desmane y selección que contiene agua y donde se ha colocado la fruta previamente desmanada. Estos operarios dispondrán de una gurbia o cuchilla “desmanadora” bien afilada y un guante para protegerse la mano con la que manejarán el producto (Silva, 2016).

2.3.1.6 Lavado de la fruta.

Debe de tomarse en cuenta que el lavado de la fruta se basa fundamentalmente en la eliminación de látex y suciedades, por lo cual en

ambas tinas debe de mantenerse agua corrida permanentemente con instalaciones que garanticen un flujo constante durante todo el proceso. En esta etapa se considera la remoción del látex de las coronas provocadas por los cortes que se realizaron durante la selección de la fruta (Silva, 2016).

Los clousters deben de realizar un recorrido desde el inicio de la tina hasta el área de pesado; en este trayecto, los clousters deben de permanecer sumergidos con la corona hacia abajo, a fin de que la corona elimine el látex. El desleche debe de ejecutarse en un tiempo que oscile entre 15 a 17 minutos. Para reducir el exceso de látex en esta tina de lavado, se implementa la aplicación de dispersantes de látex (Morales, 2011).

Adicionalmente, algunas empresas exportadoras solicitan a los productores la aplicación de hipoclorito de sodio (cloro) en sus tinas, con la finalidad de mejorar las condiciones de asepsia del agua. Sin embargo, debe de medirse el pH del agua para que se mantenga en un rango de 6.5 a 7.5 y así poder aprovechar el cloro.

Las tinas usadas en el proceso de distribución cuentan con una dimensión de 5 m de largo x 4 m ancho, las cuales tienen una capacidad de 42 211 kg de almacenamientos, en las cuales se coloca el banano para el proceso de selección. Otro factor importante antes del pesado, es que las tinas se encuentren llenas de fruta en 31 658 kg aproximadamente. Esto garantiza el tiempo de desleche adecuado de las coronas. De no trabajar con esta recomendación las coronas pueden llegar al final del recorrido con látex, lo que impediría la acción efectiva del tratamiento químico que se aplica para evitar enfermedades poscosecha (Morales, 2011).

2.3.1.7 Pesado y etiquetado del clouster.

Una vez que la fruta llega al final de la tina de desleche, se inicia la selección de manos o clousters dependiendo del empaque que se vaya a realizar. El o los pesadores deben ser personas experimentadas en la selección, pesaje y colocación tanto de manos como de clousters, respetando absolutamente las normas de empaque definidas por la empresa. Las frutas se colocan en bandejas, de tal manera que el pesador debe disponer de fruta combinada de acuerdo al tipo de empaque. La balanza debe permanentemente revisarse, de tal manera que vayan los pesos correctos (León, 2017).

Al seleccionar los clousters o manos en bandejas separadas de retorno a la tina de saneo donde reingresa la fruta que se detectó defectuosa. Como recomendación importante, no debe ser sanearse la fruta en esta área, ya que, al realizar otro corte en el clousters, este expulsará látex y de esta manera el tratamiento químico que se aplica para las enfermedades poscosecha no sería efectivo (Urban, 2014).

2.3.1.8 Empaquetado.

El empaquetado se realiza en cajas de cartón corrugado con el peso establecido de la caja de banano (15.87 kg), pero este varía según el destino de exportación. Se coloca en la caja el código que el bananero tiene para su identificación en el puerto y debe estar localizada en un lugar de fácil visualización.

2.3.1.9 Transporte y aduana.

Finalmente es el traslado de la fruta al punto de destino y está organizado de acuerdo al requerimiento mercado final. Para el transporte de la fruta se recomienda tomar en cuenta los siguientes aspectos: el transporte debe ser adecuado para alimentos, el vehículo debe ser totalmente cerrado y desinfectado con el fin de evitar contaminaciones cruzadas, se debe llevar registros del transporte de la fruta (Carrillo, 2017).

Según Servicio Nacional de Aduana del Ecuador(2017) se inicia con la transmisión electrónica de una Declaración Aduanera de Exportación (DAE) en el nuevo sistema ECUAPASS, la misma que podrá ser acompañado ante una factura o proforma y documentación con la que se cuente previo al embarque, dicha declaración no es una simple intención de embarque sino una declaración que crea un vínculo legal y obligaciones a cumplir con el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador por parte del exportador o declarante.

Los datos que se consignarán en la DAE son:

- Del exportador o declarante
- Descripción de mercancía por ítem de factura
- Datos del consignante
- Destino de la carga
- Cantidades
- Peso; y demás datos relativos a la mercancía.

Los documentos digitales que acompañan a la DAE a través del ECUAPASS son:

- Factura comercial original.
- Autorizaciones previas (cuando el caso lo amerite).
- Certificado de Origen electrónico (cuando el caso lo amerite)

Una vez aceptada la DAE, la mercancía ingresa a Zona Primaria del distrito en donde se embarca, producto de lo cual el depósito temporal la registra y almacena previo a su exportación.

Al exportar se le notificará el canal de aforo asignado, los mismos que pueden ser:

- Aforo Automático
- Aforo Documental, Aforo Físico Intrusivo

Cuando la DAE tenga canal de Aforo Automático, la autorización de salida, entiéndase con ello la autorización para que se embarque la mercancía, será automática al momento del ingreso de la carga a los depósitos temporales o zonas primarias.

Cuando la DAE tenga canal de Aforo Documental se designará al funcionario a cargo del trámite, al momento del ingreso de la carga al depósito temporal o zona primaria, luego de lo cual procederá a la revisión de los datos electrónicos y documentación digitalizada; y procederá al cierre si no existieren novedades. Es preciso indicar que, en caso de existir una observación al trámite, será registrada mediante el esquema de notificación electrónico. Una vez cerrada la DAE cambiará su estado a salida autorizada y la carga podrá ser embarcada Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, (2017).

Cuando la DAE tenga canal de Aforo Físico Intrusivo se procede según lo descrito en el punto anterior y adicionalmente se realiza una inspección física de la carga corroborándola con la documentación electrónica y digitalizada enviada en la DAE Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, (2017).

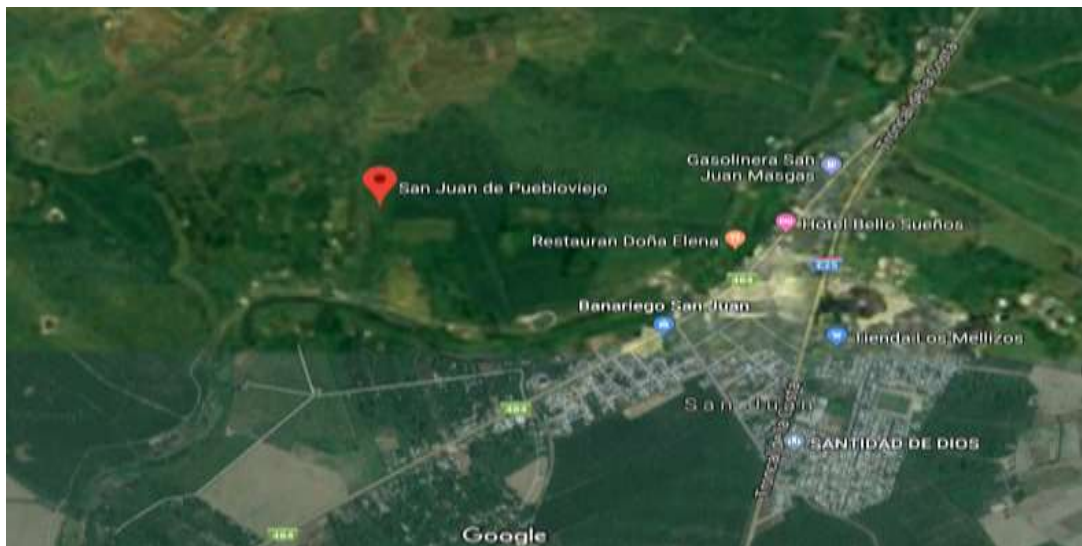
3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación geográfica del ensayo experimental

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca 6 Hermanas ubicada en el sector Barraganete de la parroquia San Juan en el Cantón Pueblo Viejo de la Provincia Los Ríos.

La localización satelital de la finca donde se realizó la investigación, en la parroquia San Juan de Pueblo Viejo, Gráfico 2.

Gráfico 2. Vista satelital de la Finca 6 Hermanas.



Fuente: Google Maps

3.1.1 Condiciones climáticas del sitio experimental.

Su clima es cálido húmedo con temperatura que fluctúa entre los 27 °C y 28 °C.

3.2 Área de la investigación

La empacadora de banano donde se llevó a cabo la investigación consta de 2 tinas para el lavado y selección de la fruta, para luego pasar al pesado en donde se tiene un plato y una romana para dicho proceso, seguido

a esto se tiene un área de rodillos donde se colocan los respectivos sellos de la marca de caja con la que se exporta el banano, antes de finalizar el proceso entra en el área de fumigación para finalmente ser empaquetado y transportado para su exportación.

3.3 Tipo de investigación y diseño

Diseño de investigación no experimental, transaccional, para recolectar datos, en un solo momento, mediante el muestreo de frutas durante el proceso de Poscosecha, para describir variables y analizar su incidencia e interrelación, mediante el muestreo de frutas durante el proceso de Poscosecha (Villafuerte, 2017).

Para obtener información de forma precisa en primer lugar se recolectaron los datos directamente en la fuente de estudio, es decir en la finca a la cual se le realizaron 6 visitas, una por semana y fue en donde se evaluó la merma o rechazo de la fruta fresca de banano para observar cuales son las características presentadas y organizarlas en una base de datos que a su vez permitió establecer cuales factores se repiten con mayor frecuencia y de tal manera establecer posibles tratamientos para mejorar la situación problemática y disminuir la cantidad de fruta fresca de banano rechazada.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa EXCEL® del paquete de office de Windows que permite la creación de cuadros, tablas, gráficos y demás herramientas estadísticas (Villafuerte, 2017).

En cuanto al formato de presentación de resultados se presentaron tablas y gráficos complementados con textos que permitan desarrollar un análisis que a su vez estará sustentado en las imágenes que se presentaran en los anexos como evidencia de la investigación realizada (Galo, 2019).

3.4 Metodología de la investigación

La presente investigación es de nivel exploratorio y descriptivo, de manera que busca explorar en un área de conocimientos para luego describirla, es de suma importancia el uso de los métodos de investigación ya que son el camino o sendero que a manera de una construcción teórica guía al investigador o estudioso del campo científico social y económico a conseguir determinados objetivos en su tiempo preciso, con actividades determinadas y con los recursos suficientes.

Con un método deductivo que están basados en la descomposición del todo en sus partes. Van de lo general a lo partículas y se caracterizan porque contienen un análisis. Parten de generalizaciones ya establecidas, de reglas, leyes o principios destinados a resolver problemas particulares o a efectuar demostraciones con algunos ejemplos. El método deductivo sigue un curso descendente, de lo general a lo particular, o se mantiene en el plano de las generalizaciones (Stracuzzi y Martins, 2012).

3.5 Enfoque de la investigación

Enfoque cuantitativo y transversal: en la investigación se utilizó el enfoque cuantitativo dado a que todos los datos y resultados fueron medidos por cantidades numéricas, lo que permitió obtener información exacta y objetiva sobre el punto focal de la investigación. Y transversal porque fue estudiada en un lapso de tiempo determinado y específico (Stracuzzi y Martins, 2012).

3.6 Materiales para la experimentación

3.6.1 Materiales para la experimentación en campo.

- Dedos de fruta de Banano
- Bandejas de Plástico
- Regla

- Calibrador
- Tablero de Campo
- Flexómetro
- Romana

3.6.2 Oficina.

- Computador
- Impresora
- Hojas
- Tableros de campo
- Cámara fotográfica

3.7 Diseño experimental: Tamaño de la muestra y recolección de datos

3.7.1 Etapa 1: Evaluación paramétrica de la calidad.

Para tomar la primera muestra se procedió a tomar una bandeja de 2.5 kg con una longitud de 86 cm x 68 cm en la cual se depositarán 50 dedos rechazados. Sobre el proceso anterior se realizaron 3 repeticiones, de los cuales se escogieron 10 dedos para cada bandeja, sumando un total de 30 dedos seleccionados al azar para calificarlos y determinar la causa de su rechazo, esta actividad de muestreo se realizó cada semana después del proceso de embarque de la fruta por 6 semanas.

3.7.2 Etapa 2: Evaluación cuantitativa del descarte.

Como segundo paso se evaluaron las siguientes variables en todos los dedos seleccionados de tal manera de poder conocer cuáles son las variables que están afectando al banano y por ende generando su rechazo.

- a) Longitud del dedo:** con una cinta métrica se procedió a medir en centímetros la longitud del dedo, desde el pedúnculo hasta el pezón del dedo del lado externo. Para esta medición se consideró de manera aleatoria por cada una de las tres bandejas 10 dedos.

- b) Grado / Calibre del dedo:** con un calibrador se procedió a medir en grados centígrados (°C) el grosor de cada dedo (10 por bandeja de manera aleatoria).
- c) Peso de la muestra:** Se colocó en la balanza cada bandeja (2.5 kg) conteniendo los 50 dedos de muestra que obtuvieron 10 kg de peso.
- d) Daños físicos:** Se consideraron los siguientes criterios no normales que afectan el aspecto físico de la fruta.
- Estropeo o maltrato
 - Cuello roto
 - Cicatriz
 - Daño de insectos
 - Dedo corto
 - Látex seco
 - Bajo grado
 - Sobre grado
- e) Daños por enfermedades e insectos:** Presencia de síntomas o evidencia causados por enfermedades o insectos.

3.7.3 Etapa 3: Evaluación cuantitativa de la pérdida económica por descarte

Para la evaluación cuantitativa de la pérdida económica generada por el descarte de banano, en primer lugar, se estableció la producción económica de cajas semanales, al igual que el peso en kg tanto de producción para exportar como del descarte, finalmente una vez establecido el peso del rechazo se calculó la pérdida por cajas y por ende la pérdida económica y la representación porcentual del descarte sobre la producción total de la empacadora.

3.8 Análisis de resultados: Tabulación de resultados

Todo el proceso de tabulación se realizó con la finalidad de manejar de forma organizada los datos para la óptima obtención de cifras y porcentajes finales que permitieron el análisis y la elaboración de resultados.

Para la tabulación y análisis de los datos obtenidos en la investigación, en primera instancia se realizó una base de datos que permitió la organización de la población con la que se trabajó, de tal modo que se crearon tablas en el programa EXCEL de Windows, en las cuales se organizó toda la información obtenida por semanas, bandejas y las distintas variables a estudiar.

La tabulación se estructuró en 3 etapas o fases:

3.8.1 Etapa 1: Evaluación paramétrica de la calidad.

Las tablas creadas como bases de datos en la obtención de información, las mismas cuentan con una columna que muestra las semanas en las cuales se hizo la investigación y una fila dividida en 4 columnas para registrar según las bandejas la cantidad de dedos afectados según la variable correspondiente, a su vez cada tabla representa los totales obtenidos, así como también se detalla el promedio de pérdida semana, la desviación estándar (DV) la cual es la medida de dispersión más común, que indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media y la curva de varianza (CV) según cada variable estudiada

4 RESULTADOS

4.1 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Enfermedades

Durante las 6 semanas de investigación, en cada semana se evaluaron 3 bandejas, cada una con un total de 10 dedos los cuales fueron examinados para detectar la presencia de las variables estudiadas, en cuanto a las enfermedades, se observó que no son muy comunes y fueron casos muy aislados, con un total de 7 dedos afectados por enfermedades, así como también se detalla el promedio de perdida semana, la desviación estándar (DV) la cual es la medida de dispersión más común, que indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media y la curva de varianza (CV) según cada variable estudiada (Tabla 1).

Tabla 1. Cantidad de dedos descartados por enfermedades

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	1	0	0	1
2	0	2	0	2
3	0	0	0	0
4	1	2	0	3
5	0	0	0	0
6	0	0	1	1
Total	1	3	1	7

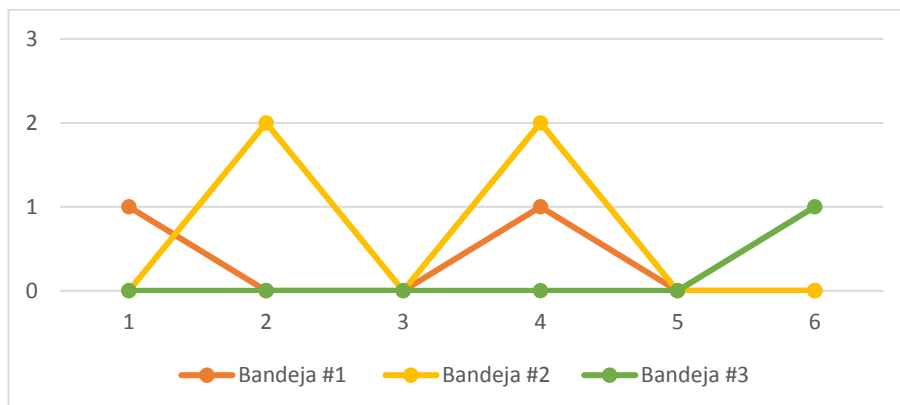
Promedio de rechazo semanal = 1.16

DV = 0

CV = 0.33

Elaborado por: La Autora

Gráfico 3. Descarte por enfermedad según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

4.2 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Estropeo

Los daños por estropeo aparecen con mayor presencia en la investigación, por lo tanto, es un factor importante a considerar cuando se busque una mejora de la situación estudiada.

Tabla 2. Cantidad de dedos descartados por estropeo

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	5	4	5	14
2	2	0	5	7
3	5	6	7	18
4	1	4	5	10
5	6	4	5	15
6	5	7	8	20
Total	24	25	35	84

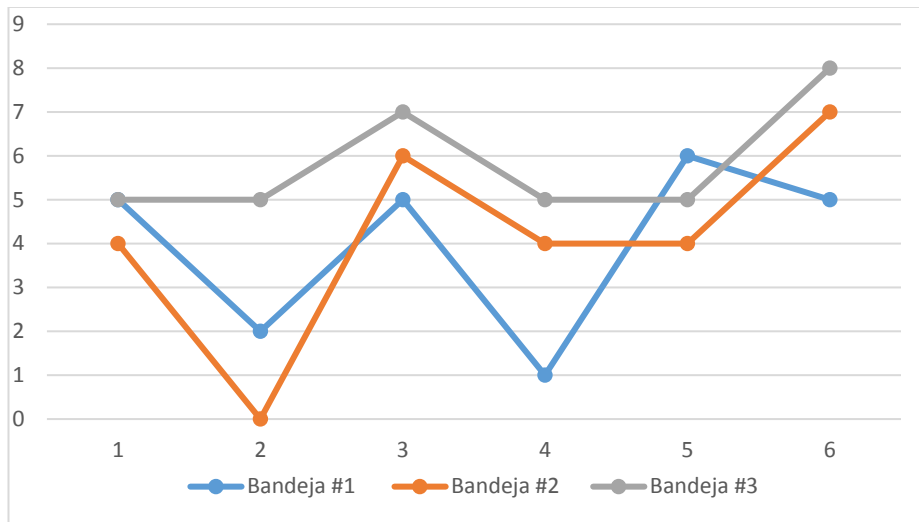
Promedio de rechazo semanal = 14

DV = 4.24

CV = 23.80

Elaborado por: La Autora

Gráfico 4. Descarte por estropeo.



Elaborado por: La Autora

4.3 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: cicatriz

Las afecciones por cicatriz fueron de las más frecuentes semanalmente (Figura 5) teniendo un alto porcentaje de perdida por esta causa.

Tabla 3. Cantidad de dedos descartados por cicatriz

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	1	1	3	5
2	2	1	1	4
3	0	0	1	1
4	5	2	1	8
5	0	1	2	3
6	2	0	0	2
Total	10	5	8	23

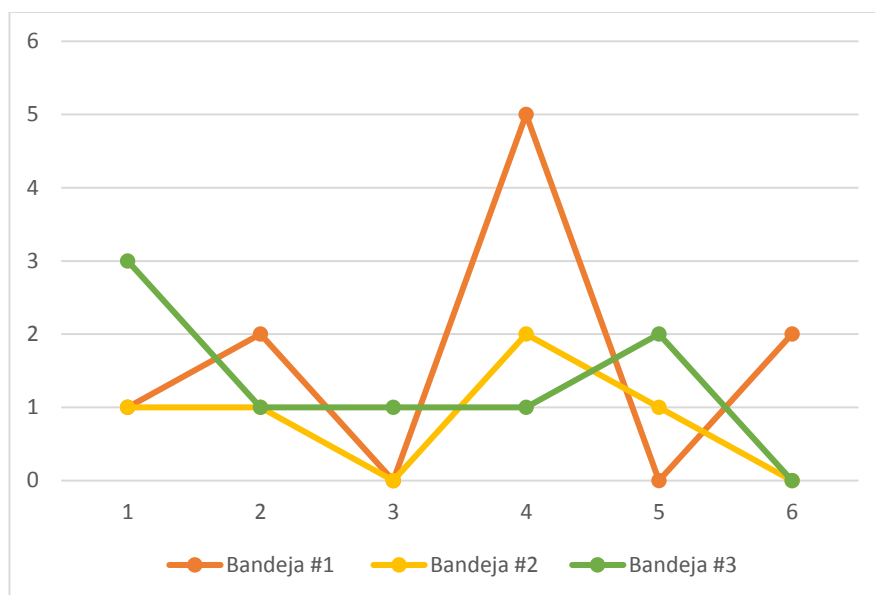
Promedio de rechazo semanal = 3.83

DV = 2.12

CV = 0.72

Elaborado por: La Autora

Gráfico 5. Descarte por cicatriz según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora.

4.4 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: látex seco

El látex seco tuvo una importante presencia semanalmente en el transcurso de la investigación (Figura 6) representando una de las principales causas del descarte.

Tabla 4. Cantidad de dedos descartados por Látex seco

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	2	1	2	5
2	1	2	3	6
3	1	1	7	9
4	1	0	0	1
5	4	1	0	5
6	0	0	1	1
Total	9	5	13	27

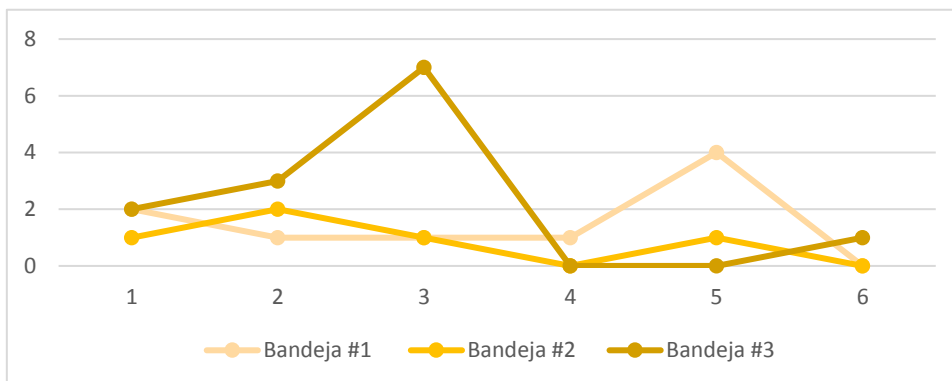
Promedio de rechazo semanal = 4.5

DV = 2.82

CV = 0.69

Elaborado por: La Autora

Gráfico 6. Descarte por látex seco según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

4.5 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Cuello roto

Entre otra de las variables se tiene el cuello roto de igual manera presente en el muestreo de cada semana (Figura 7).

Tabla 5. Cantidad de dedos descartados por cuello roto

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	1	2	1	4
2	2	0	0	2
3	2	2	2	6
4	0	1	0	1
5	1	2	2	5
6	1	1	0	2
Total	7	8	5	20

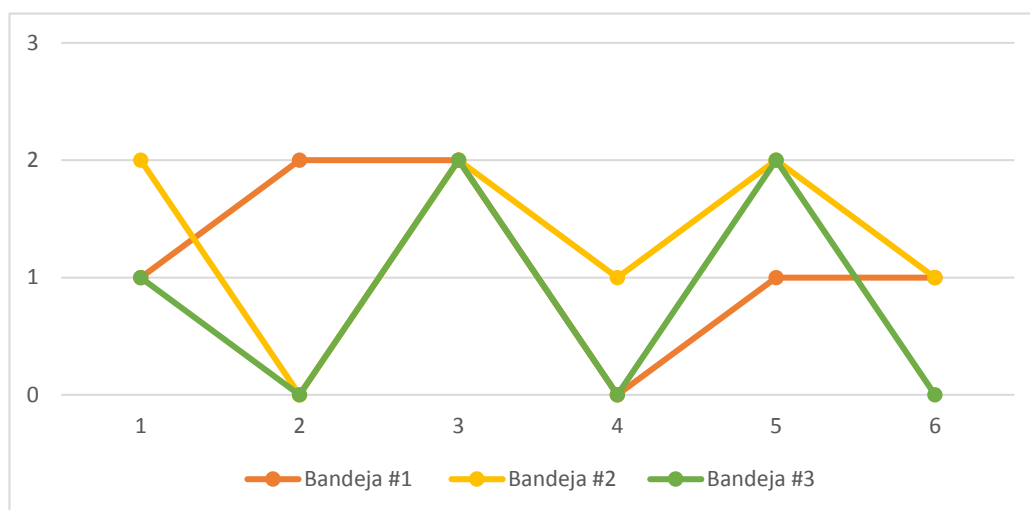
Promedio de rechazo semanal = 3.33

DV = 1.41

CV = 0.91

Elaborado por: La Autora

Gráfico 7. Descarte por cuello roto según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

4.6 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: Daños/insectos

Dentro de las 5 causas más presentadas se encuentran los daños e insectos, con un porcentaje de incidencia importante (Gráfico 8).

Tabla 6. Cantidad de dedos descartados por daños / insectos

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	1	2	2	5
2	3	2	1	6
3	2	0	1	3
4	2	1	1	4
5	0	0	0	0
6	2	1	0	3
Total	10	6	5	21

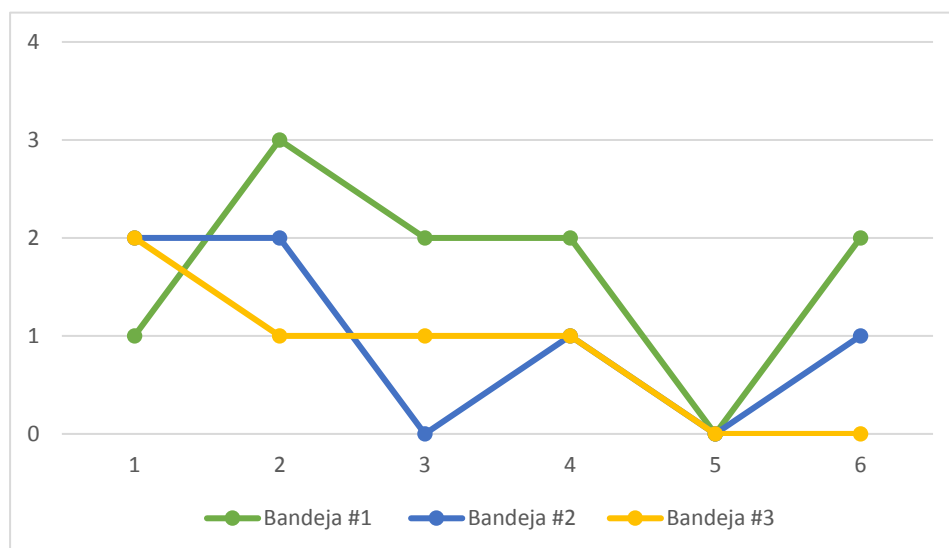
Promedio de rechazo semanal = 3.5

DV = 1.41

CV = 1.08

Elaborado por: La Autora

Gráfico 8. Descarte por daños/insectos según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

4.7 Determinación del Factor que afecta la Calidad del dedo: dedo corto, bajo grado, sobre grado y mellizos.

Entre otras causas con menor incidencia se encuentran el dedo corto (Gráfico 9), bajo grado (Gráfico 10), sobre grado (Gráfico 11) y mellizos (Gráfico 12).

Tabla 7. Cantidad de dedos descartados por dedo cortó

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	1	0	2	3
2	0	1	0	1
3	0	0	0	0
4	1	0	0	1
5	0	0	0	0
6	0	0	2	2
Total	2	1	4	7

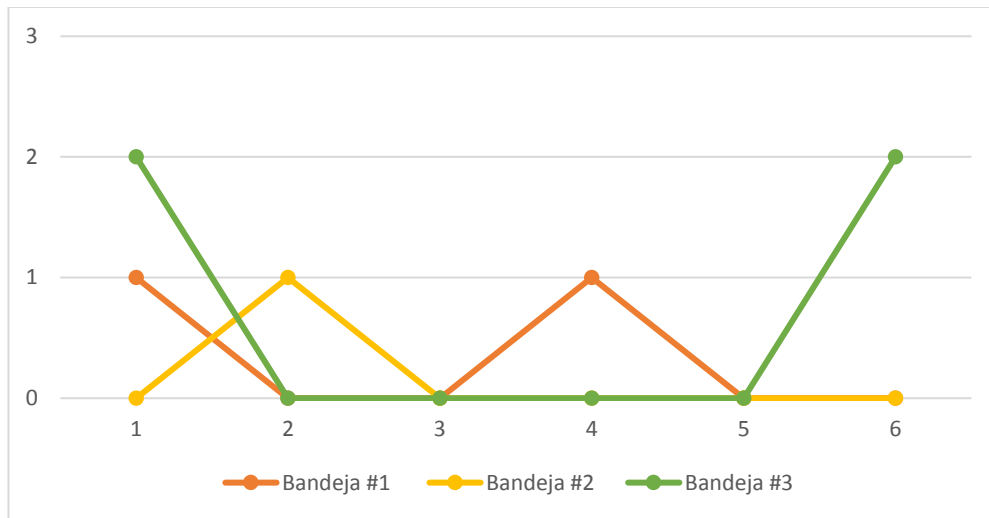
Promedio de rechazo semanal = 1.16

DV = 0.70

CV = 0.05

Elaborado por: La Autora

Gráfico 9. Descarte por dedo corto según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

Tabla 8. Cantidad de dedos descartados por bajo grado

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	1	0	0	1
5	0	0	0	0
6	0	1	0	1
Total	1	1	0	2

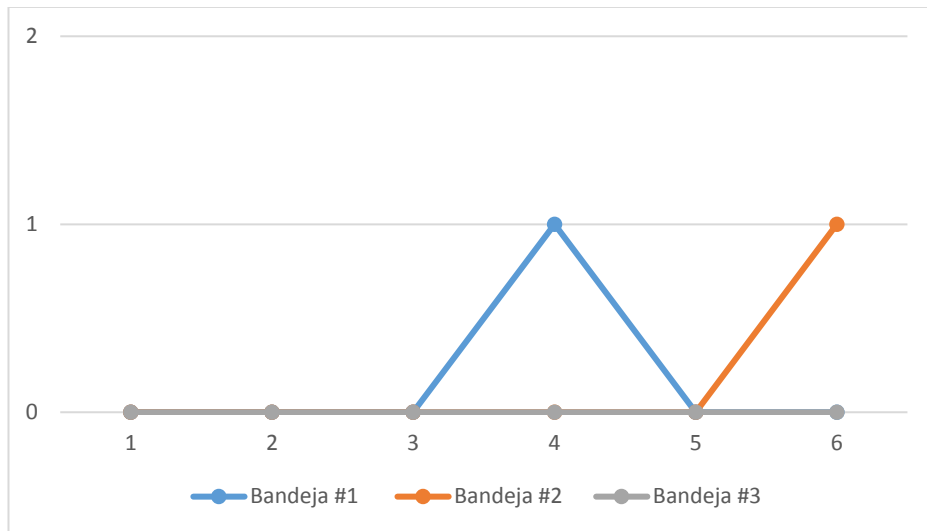
Promedio de rechazo semanal = 0.33

DV = 0.70

CV = 0.03

Elaborado por: La Autora

Gráfico 10. Descarte por bajo grado según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

Tabla 9. Cantidad de dedos descartados por sobre grado

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	1	0	0	1
2	1	2	0	3
3	3	4	0	7
4	0	1	0	1
5	0	3	3	6
6	0	0	0	0
Total	5	10	3	18

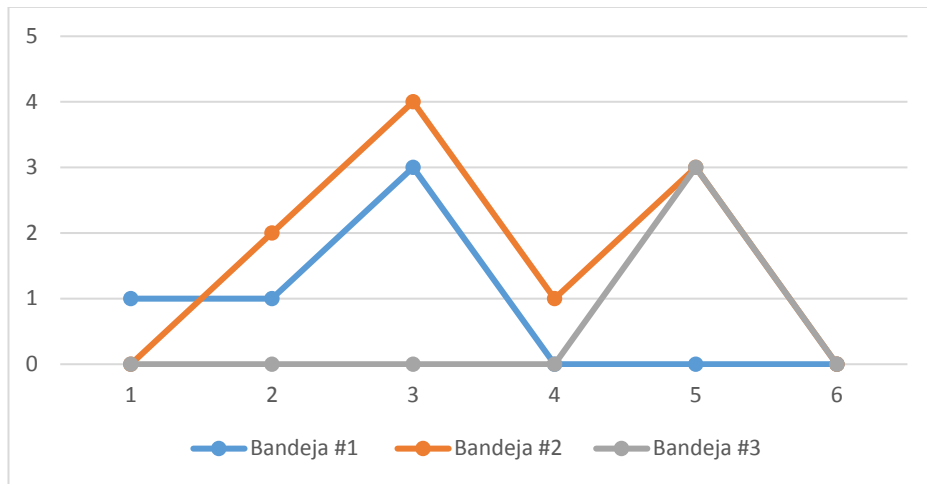
Promedio de rechazo semanal = 3

DV = 3.78

CV = 0.15

Elaborado por: La Autora

Gráfico 11. Descarte por sobre grado según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

Tabla 10. Cantidad de dedos descartados por mellizos

Semana	Bandeja #1	Bandeja #2	Bandeja #3	Total
1	1	2	2	5
2	0	0	0	0
3	1	0	0	1
4	2	0	3	5
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
Total	4	2	5	11

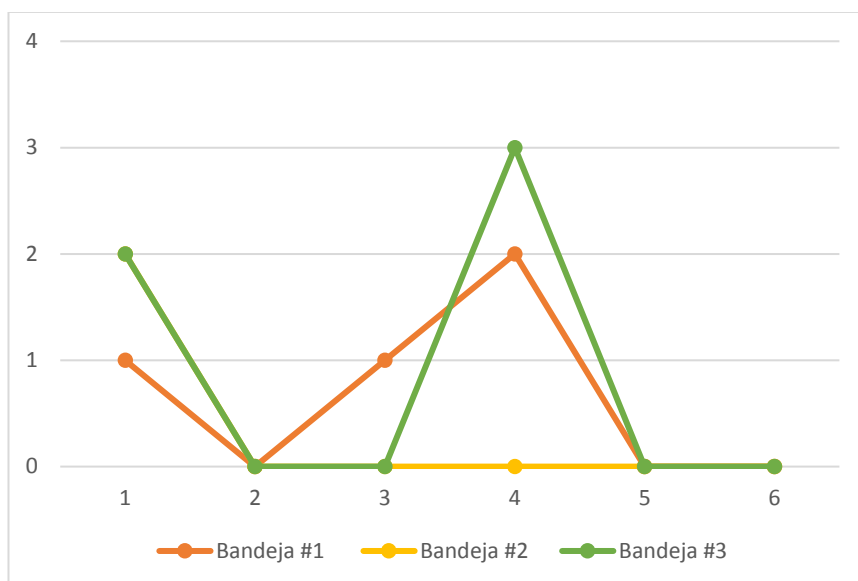
Promedio de rechazo semanal = 1.83

DV = 3.53

CV = 0.72

Elaborado por: La Autora

Gráfico 12. Descarte por mellizos según la semana de evaluación.



Elaborado por: La Autora

4.8 Factores críticos que presentaron los dedos rechazados

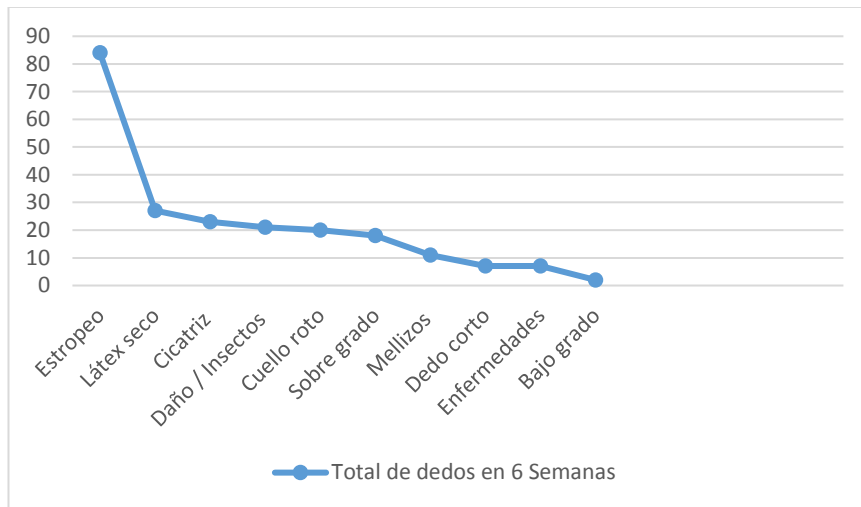
En resumen, de todos los resultados de las variables se tiene que fueron 5 los factores principales que generan el descarte, estos son estropeo, látex seco, cicatriz, daños/insectos y cuello roto en ese orden de mayor a menor (Tabla 12).

Tabla 11. Total de dedos rechazados

Factores Críticos	Total de dedos en 6 Semanas
Estropeo	84
Látex seco	27
Cicatriz	23
Daño / Insectos	21
Cuello roto	20
Sobre grado	18
Mellizos	11
Dedo corto	7
Enfermedades	7
Bajo grado	2

Elaborado por: La Autora

Gráfico 13. Total de dedos en 6 Semanas.



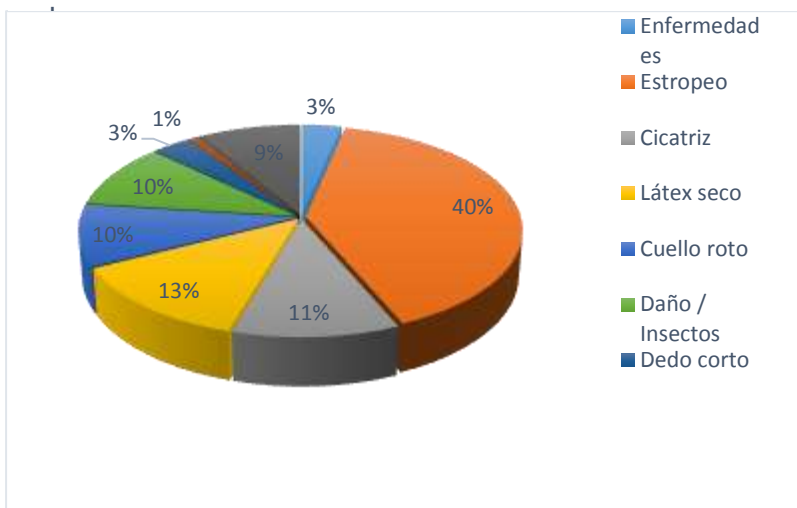
Elaborado por: La Autora

Tabla 12. Porcentajes de factores críticos que presentaron los dedos rechazados

Factores Críticos	Porcentaje (%)
Estropeo	38.18
Látex seco	12.27
Cicatriz	10.45
Daño / Insectos	9.55
Cuello roto	9.09
Sobre grado	8.18
Mellizos	5.00
Dedo corto	3.18
Enfermedades	3.18
Bajo grado	0.91
Total	100.00

Elaborado por: La Autora

Gráfico 14. Porcentajes de factores críticos que presentaron los dedos rechazo



Elaborado por: La Autora

4.9 Cuantificación de dedos descartados en el proceso de Poscosecha

Totalizando los resultados de las tablas anteriores se tuvo que en líneas generales el estropeo fue el factor más frecuente, teniendo que el 38.18 % se vieron afectados por el mismo, en segundo lugar, se encuentra el látex seco afectando al 12.27 % de los dedos, en tercer lugar, el látex seco el cual se observó en el 10.45 % de los dedos evaluados, el resto de factores se presentaron las cifras inferiores al 10 %.

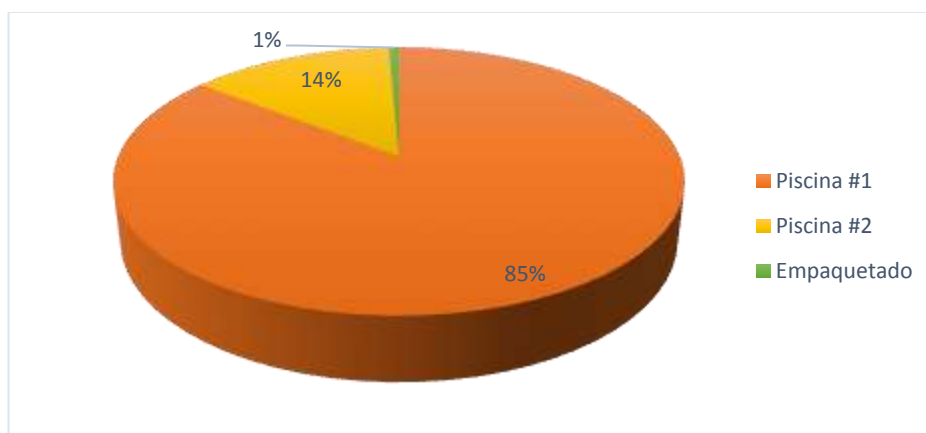
Tabla 13. Dedos descartados en el proceso de Poscosecha

Semana	Piscina 1	Piscina 2	Empaquetado	Total
1	800	200	6	1 006
2	1000	167	8	1 175
3	875	100	9	987
4	920	103	5	1 028
5	995	202	6	1 203
6	852	100	10	962
Total (%)	85.59 %	13.72 %	0.69 %	6 361

Nota: Piscina: área de lavado de fruta, empaquetado: proceso de empaque de la fruta.

Elaborado por: La Autora

Gráfico 15. Dedos descartados en el proceso de Poscosecha.



Elaborado por: La Autora

4.9.1 Cuantificación de Peso del descarte en el proceso de Poscosecha

En la Tabla 13 se muestra la cantidad de dedos descartados en cada fase del proceso de Poscosecha por semanas, en la cual se puede observar que el mayor número de descarte se genera en la primera piscina, es decir cuando se hace el primer proceso de selección, teniendo que el 85.59 % del descarte se da en esta etapa. Luego se tiene que el 13.72 % del descarte se da en la piscina dos y finalmente se encuentra el empaquetado en el cual realmente no se genera gran cantidad de rechazo puesto a que ya ha pasado por dos procesos de selección anteriormente, sin embargo, siempre hay algunos dedos que pueden pasar desapercibidos en los procesos anteriores y se rechazan en el empaquetado, teniendo que el 0.69 % es dado en esta etapa del proceso.

Tabla 14 . Peso del descarte en el proceso de Poscosecha

Semana	Peso de descarte kg
1	201
2	234
3	198
4	204
5	240
6	192
Total	1 269

Elaborado por: La Autora

Una vez obtenida la cantidad de descarte por dedos, se da a conocer el rechazo por peso en kg, es decir a cuanto peso equivale toda esa perdida. De lo cual se obtuvo que en el periodo de la investigación (6 semanas) se descartó o se calificó con calidad no exportable 1 269 kg de banano por diversos factores.

Como se puede observar en la prueba de Tukey (Gráfico 16) no presentan diferencia significativa sólo presenta en estropeo, lo que quiere decir que este factor crítico es el único que es relevante y al que se debe tomar correcciones y medidas para mantener una producción elevada.

Tabla 15. Test de Tukey.

Test:Tukey Alfa=0.01 DMS= 5.92194				
Error: 6.8370		gl: 45		
VARIABLES	Medias	n	E.E	
Bajo-grado	0.33	6	1.07	A
Enfermedad	1.17	6	1.07	
Dedo-corto	1.17	6	1.07	A
Mellizos	1.83	6	1.07	A
Sobregrado	3.00	6	1.07	A
Cuello Roto	3.33	6	1.07	A
Daño insecto	3.50	6	1.07	A
Cicatriz	3.83	6	1.07	A
Látex-seco	4.50	6	1.07	A
Estropeo	14.00	6	1.07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.01$)

Elaborado por: La Autora

4.10 Análisis Económico: cuantificación de pérdida económica

Se tiene que la empacadora produce 1 080 cajas (5 940 USD) de banano semanal y cada caja pesa 15.87 kg.

$$1\ 080 \text{ (cajas)} \times 15.87 \text{ kg} = 17\ 139.6 \text{ kg producidos semanalmente.}$$

$$17\ 139.6 \text{ kg} \times 6 = 102\ 837.6 \text{ kg producido en 6 semanas.}$$

Total producido	102 837.6 kg	
	+ 1 269.0 kg	de descarte
	<hr/>	
	104 106.6kg	producción con rechazo

$$1\ 269 \text{ kg} \div 15.87 \text{ kg} = 79.96 \text{ cajas de banano.}$$

$$79.96 \text{ cajas} \times 5.5 \text{ USD} = 439.78 \text{ USD de pérdida económica semanal.}$$

$$1\ 269 \text{ kg} \div 104\ 106.6 \text{ kg} = 0.012$$

$$0.012 \times 100 = 1.2 \% \text{ es el equivalente del descarte.}$$

5 DISCUSIÓN

Las principales causas de rechazo, mostradas en la Tabla 12 de Resultados, coinciden con lo dicho por Vecilla Vaca (2016) quien en su estudio “Determinación de causas de la pérdida poscosecha que se producen en banano *Mussa sapientum* L.” determinó que las principales variables de descarte son estropeo, escamas, speklím, dedos mal formados y daños por insectos. Otro sustento es el realizado por Ramírez y Solórzano (2012), quienes hallaron resultados similares como principales causas de rechazo.

Los daños mecánicos (con énfasis en el cuello roto y el estropeo) fueron superiores a los ocasionados por insectos y causas fisiológicas, tal cual lo sostiene Dadzie y Orchard (1997) quienes señalan a los daños mecánicos como uno de los factores más importantes del deterioro, conduciendo hacia la disminución de las cajas exportables, llegando a un rango entre el 8 y 16 % de rechazo. Mebrati et al., (2014) en un estudio llevado a cabo en Etiopía, también señalan al daño mecánico, esto según la mayoría de los agricultores (58 %), como la causa principal de la pérdida de banano, mientras que la madurez inadecuada en la cosecha y el sol también fueron las otras causas principales de pérdida de banano en un 27 % y 15 % de los encuestados, respectivamente.

El motivo del rechazo por estos daños se debe a que estas frutas se maduran mucho más temprano que aquellas que no sufrieron daño, debido a la tasa de respiración más el incremento en la producción de etileno. Aguila et al. (2010) señalaron que el principal problema que afecta a los plátanos durante y después de la cosecha es la susceptibilidad de la fruta madura al daño físico. Su textura tierna y alto contenido de humedad los hace muy susceptibles al daño físico y al deterioro durante la cosecha y el seguimiento de las cadenas de manipulación.

Del porcentaje total de daños por factores vivos, el 85.59 % se produce por cuestiones fisiológicas y/o afectaciones por insectos (Tabla 13), asemejándose a lo dicho en “Causas de pérdidas que se producen en la post cosecha de banano en la zona de Quevedo, realizado por Varas y Fabre (2015), donde los promedios de rechazo fueron de 82.2 % y 82.1 % para daños por insectos y fisiológicos, respectivamente.

Al realizar la cuantificación de la pérdida económica, los cálculos nos arrojan un resultado igual al 1.2 % del total de la producción, valor que entra en el rango de 1.1 % a 3.5 % que nos ofrecen los resultados de Torres Miranda (2016) en su estudio “Análisis de la exportación de banano hacia China, las pérdidas económicas actuales por el rechazo de esta fruta para el Ecuador” donde expone las consecuencias económicas y sociales del rechazo del banano previo a su exportación. Yáñez y Benítez (2017), encontraron un porcentaje de 2.94 % de rechazo en post cosecha, lo cual se adhiere al rango previamente mencionado y al valor encontrado en esta investigación.

Cabe recalcar que estos últimos datos se adhieren a los parámetros de rendimiento presentados en el país, ya que el rechazo en Colombia, país vecino, según Hincapie (2004) se estima entre 20 y 25 % del banano tipo *Cavendish valery*. Hoy en día, la gran parte de este rechazo lo utiliza para la elaboración de compost, rellenos sanitarios y la alimentación animal.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se concluyó que hay factores bióticos y abióticos que generan un alto porcentaje de descarte y por ende una gran pérdida económica.

La mayoría del banano con calidad no exportable es consecuente de estropeos, cicatrices, látex seco, daños/insectos y cuello roto por lo que se puede ver la influencia tanto de factores bióticos como abióticos, ya que el estropeo y las cicatrices pueden darse por un mal cuidado del personal obrero o caídas.

Por otro lado, se conoció que en promedio se rechazan 6 361 dedos en las 6 semanas en las cuales fue estudiado el proceso de poscosecha, es decir 1 269 kg de rechazo durante las 6 semana en la que se realizó la investigación, lo que evidentemente genera una pérdida económica al productor en vista de que si todos esos dedos de banano contaran con el cuidado necesario fuesen parte de las ganancias generadas en la bananera, es entonces cuando es necesario aplicar medidas preventivas y acciones para mejorar la situación y generar menos perdida.

Los factores que inciden directamente en las pérdidas del banano, están divididos en dos grupos, el primero de ellos con un 79.55 %, los cuales están conformados por estropeo, látex seco, cicatrices, daños/insectos y cuello roto, el segundo grupo con 20.45 % por sobregrado, bajogrado, enfermedades, entre otras. Esto en cifras evidencia que, de los 1 269 kg de pérdidas, de los cuales un total de 1 009 kg están directamente relacionadas con los primeros cinco factores claves y 253 kg están agrupados en los factores secundarios. Estas cifras conducen a elaborar estrategias que mitiguen los daños de forma sistémica, al corregir cada una de las causas que generan ese factor.

6.2 Recomendaciones

A continuación, se presenta una lista de recomendaciones para mejorar la situación de la producción de banano. Teniendo en cuenta que la caja de 15.87 kg de banano se cotiza actualmente en el mercado en 5.50 USD, se estima que la pérdida generada en las 6 semanas de investigación se rechazó un total de 79.96 cajas lo cual representa una pérdida económica 439.78 USD, es decir 73.29 USD semanales.

- Ya que se detectó una gran pérdida económica causada por la calidad no exportable del banano se recomienda hacer énfasis a los defectos abióticos, ya que se determina que en su mayoría los defectos encontrados con defectos y cicatrices.
- El personal de campo debe tener parámetros de cuidado cuando se está en el proceso de post cosecha.
- Para evitar el látex seco es fundamental que se esté pendiente de las condiciones climáticas y aplicar los cuidados necesarios para evitar que el mismo se seque y se pierda esa fruta.
- Los productores bananeros deben estar al tanto de la pérdida económica que el rechazo significa, ya que es posible que, con un poco de mayor inversión en más personal, se disminuya la cantidad de rechazo y por consecuente se obtengan mejores ganancias y productos con mayor calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Afanador, A. (Enero de 2006). *Revista EIA*. Obtenido de El banano verde de rechazo en la producción de alcohol carburante: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372005000100005
- Aguila, J., Aguila, L., Sasaki, F., Tsumanuma, G., Ongarelli, M., Spoto, M., Jacomino, A., Ortega, E. & Kluge, R. (2010). Postharvest modifications of mechanically injured bananas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Poscosecha*, 10(2), 73-85.
- Agroban. (25 de Abril de 2012). Corporacion Regional de. AGROBAN.
- Almeida, I. P. (9 de 12 de 2016). Procedimiento de inspección de banano de exportación en empacadoras.
- Banascopio. (2010). Guia Técnica del Cultivo de Banano. BANASCOPIO.
- Banco Central del Ecuador. (Agosto de 2017). Ficha sectorial: banano y platanos. Subgerencia de Análisis e Información.
- Carballo, M. (2001). Opciones para el manejo del picudo negro del banano. Costa Rica.
- Cárdenas, X. (2016). ¿Cuál es mi producción real de bananos? Ecuador: Agrosoft.
- Carlier, J. (2000). Enfermedades y bacterias en el banano . España .
- Carrillo, M. J. (2017). Caracterización del manejo poscosecha y cuantificación de las pérdidas de banano. Ecuador: Universidad De Las Americas.

- Carvajal, Jaramillo, y Castaño. (2015). *Guidelines for a Rehabilitation Model for Banana Packing Plants from the Integration of Environmental Variables and human factors*. Obtenido de Procedia manufacturing: <https://doi.org/10.1016>
- Cedeño, I. A. (2019). *INIAP*. Obtenido de Banano, plátano y otras musáceas: <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/>
- CIMMYT. (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. *Un manual metodológico de evaluación económica*. D.F., Mexico: Edición completamente revisada.
- CYMMYT. (1988). La formulacion de recomendaciones a parti de datos agronomicos: un manual metodologico evaluación económica. Mexico, D.F., Mexico.
- Dadzie, y Orchard. (1997). Evaluación rutinaria poscosecha de híbridos de bananos y plátanos: criterios y métodos. Guía Técnica INIBAP 2.
- Ecuagímica. (2011). Tips en cosecha y poscosecha de banano. ECUAQUIMICA.
- Fernández, R. (2010). La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Galo, J. (ENERO de 2019). 10 Métodos de investigación: Definición, Tipos y Ejemplos.
- Gaviria, P. A., y Cayón., G. (14 de Junio de 2008). *Efecto de Mycosphaerella fijiensis sobre la fisiología de la hoja de banano*. Obtenido de Agronomía Colombiana: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?scrip>

- González, E. M. (2006). Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Cuba: Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV).
- Guillén, C. (2010). Proyecto demostrativo con implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA). CORBANA.
- Hernández, A. (2016). Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) y seguridad alimentaria. Escenarios bioclimáticos en bananos bajo efecto del cambio climático en Ciego de Ávila, Cuba. La Paz, Bolivia: Consejo Superior de Investigación en Ciencia y Biotecnología.
- Hernández, F. M., y Sausa, J. G. (s.f.). Principales insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. 2015.
- Hincapie, A., (2004). Uso del banano verde de rechazo y urea en el engorde de novillos cebú en un sistema de estabulación en la zona de Urabá. *Boletín técnico Cenibanano*. No. 5. p. 2-8.
- Isabel, A. G. (2015). Estudio del cumplimiento de las especificaciones para la. Milagro, Ecuador.
- Jaime, C. (18 de 08 de 2009). Aporte Economico, Banano, Historia, Origen .
- James, C. (18 de Agosto de 2009). Banano, Origen y Influencia en la economía Ecuatoriana .
- León, M. G. (10 de Marzo de 2017). Manejo cosecha y poscosecha del banano. Santander , Colombia : universidad industrial de santander .
- Machuca, A. (2014). Control del Trips que provoca la mancha roja *Chaetanaphotrips* sp. Ecuador: Universidad Tecnica de Machala .

- Maldonado, C. P. (Diciembre de 2016). Proceso de control de calidad para el banano de exportación en finca bananera. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Ecuador .
- Mebratie, M., Haji, J., Woldetsadik, K., Ayalew, A. & Ambo, E. (2014). Determinants of postharvest banana loss in the marketing chain of Central Ethiopia. *Food Science and Quality Management*, 37, 52–63
- Mémdez, D. B., y López, J. D. (2014). Los "booms" en perspectiva del banano. *Análisis y Divulgación Científica de Economía y Empresa*.
- Montiel, C., Sosa, I., y Romero, M. y. (2005). Nematodos fitoparásitos en plantaciones de plátano (*Musa AAB*) de la margen izquierda del río Chana. Zulia, Venezuela: Departamento Fitosanitario. Facultad de Agronomía. Universidad de Zulia.
- Morales, J. (2011). Tips en cosecha y poscosecha de banano.
- Moreno, B. y (2009). Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de banano en la región Magdalena. Medellin, Colombia.
- Ordóñez Hinojosa, G. B. (2016). Análisis de la exportación de banano hacia China, las pérdidas económicas actuales por el rechazo de esta fruta para el Ecuador. Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/14098>
- Porto, J. P. (2017). Factores Bioticos.
- Ramirez, C., y Solorzano, S. (2012). Banano rechazado para exportacion en ecuador. Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana .

- Rentería, M. Á. (2016). Investigaciones socioambientales, educativas y humanísticas para el medio rural. ISEHMER.
- Rojas, I. J. (2013). Manejo integrado de plagas y enfermedades en banano organico. Peru: Agrobanco .
- Schuback, M. (2016). Desperdicio de alimentos: cuestion de forma. Ecuador: Editorial Vistazo.
- Serna, R. A., y Piedrahita, Ó. A. (2014). Manejo integrado de nematodos fitoparásitos en almácigos.
- Servicio Nacional de Aduana del Ecuador. (Abril de 2017). *Proceso de Exportación*. Obtenido de <https://www.aduana.gob.ec/para-exportar/>
- SICA Agronegocios . (2007). Cadenas agroindustriales, Banano, Estadísticas, Estructura productiva del cultivo de banano.
- Silva, C. H. (Enero de 2016). Control de calidad para la banana. Tecnología Química.
- Simbiotik. (9 de Diciembre de 2016). Principales plagas y enfermedades del banano y su control. Mundo Agropecuario.
- Stracuzzi, S., y Martins, F. (2012). Tipo de investigacion. En *Metodología de la investigacion cuantitativa* (págs. 97-99). Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagogica Experimental Libertador.
- Torres, J. (2016). Analisis de la exportacion de banano hacia China, las perdidas economicas actuales por el rechazo de esta fruta para el Ecuador. Ecuador: Universidad de Guayaquil.

- Urban, N. (2014). Aplicación de Soluciones Nutritivas Inyectadas y en drench en el Cultivo de Banano. Guayaquil, Ecuador.
- Varas Maenza, C. y Fabre Nicola, N. (2015). Causas de pérdidas que se producen en la post cosecha de banano en la zona de Quevedo. Tesis. Recuperado de: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/75>
- Vargas, A. (Junio de 2012). La calidad de siembra y cosecha del banano. *Agronomía Mesoamericana*.
- Vecilla Vaca, J. M. (2016). Determinación de causas de la pérdida poscosecha que se producen en banano *Mussa sapientum* L. Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/9707>
- Villada, J. T. (2016). Determinación del Desarrollo del Cultivo de Banano Variedad Cavendish bajo 2 Tratamientos de Aireación de Suelo y Aporte de Materia Orgánica. Colombia.
- Villafuerte, C. (2017). Manual metodológico para el investigador científico. BIBLIOTECA VIRTUAL de Derecho, Economía y Ciencias Sociales.
- Villagrán, J. (2002). Antracnosis del Plátano (*Platanus sp.*). España: Interempresas.net.
- Yáñez, W. y Benítez, P. (2017). Alteraciones que no permiten cumplir con los estándares de calidad del banano para exportación en la hacienda María Antonieta. Tesis. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25053>

ANEXOS

Anexo 1. Corte de la fruta



Elaborado por: La Autora

Anexo 2. Calificación de la fruta



Elaborado por: La Autora

Anexo 3. Desflore del racimo



Elaborado por: La Autora

Anexo 4. Desmane del racimo



Elaborado por: La Autora

Anexo 5. Selección y lavado de clouster



Elaborado por: La Autora

Anexo 6. Pesado, etiquetado y fumigación de clouster



Elaborado por: La Autora

Anexo 7. Empaquetado de clouster



Elaborado por: La Autora

Anexo 8. Embarque de la fruta



Elaborado por: La Autora

Anexo 9. Dedos descartados



Elaborado por: La Autora

Anexo 10. Mancha roja



Elaborado por: La Autora

Anexo 11. Guía de embarque para puerto



Elaborado por: La Autora

Tabla 15. Semana.1 (07/05/2019) Bandeja 1

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X		X	X		X	X			
Cicatriz		X								
Latex seco		X							X	
Cuello roto			X							
Mancha roja										
Daño / Insectos					X					
Dedo corto									X	
Bajo grado										
Sobre grado								X		
Mellizos							X			
Grado / Calibre	46 c°	39 c°	42 c°	46 c°	38 c°	47 c°	47 c°	37 c°	50 c°	39 c°
Longitud / Dedo	27 cm	23 cm	25 cm	25 cm	23 cm	25 cm	25 cm	27 cm	24 cm	25 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 16. Semana.1 (07/05/2019) Bandeja 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo			X			X		X	X	
Cicatriz	X									
Latex seco				X						
Cuello roto		X					X			
Mancha roja										
Daño / Insectos					X					X
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos			X				X			
Grado / Calibre	47 c°	39 c°	39 c°	40 c°	39 c°	42 c°	39 c°	47 c°	40 c°	47 c°
Longitud / Dedo	25 cm	25 cm	25 cm	27 cm	23 cm	27 cm	25 cm	25 cm	27 cm	25 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 17.** Semana.1 (07/05/2019) Bandeja 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X	X				X		X		X
Cicatriz		X	X							
Latex seco				X						X
Cuello roto					X					
Mancha roja										
Daño / Insectos					X		X			
Dedo corto									X	X
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos			X				X			
Grado / Calibre	40 c°	40 c°	38 c°	37 c°	45 c°	45 c°	47 c°	40 c°	40 c°	37 c°
Longitud / Dedo	28 cm	22 cm	22 cm	28 cm	27 cm	29 cm	28 cm	28 cm	25 cm	27 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 18. Semana 2 (14/05/2019) Bandeja 1

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X						X			
Cicatriz		X				X				
Latex seco									X	
Cuello roto	X				X					
Mancha roja										
Daño / Insectos		X		X				X		
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado			X							
Mellizos										
Grado / Calibre	39 c°	42 c°	50 c°	42 c°	37 c°	37 c°	39 c°	37 c°	40 c°	40 c°
Longitud / Dedo	26 cm	26 cm	22 cm	26 cm	28 cm	28 cm	28 cm	28 cm	26 cm	22 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 19.** Semana 2 (14/05/2019) Bandeja 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades		X								
Estropeo										
Cicatriz									X	
Latex seco					X			X		
Cuello roto										
Mancha roja			X							
Daño / Insectos	X							X		
Dedo corto				X						
Bajo grado										
Sobre grado						X				X
Mellizos										
Grado / Calibre	39 c°	39 c°	41 c°	41 c°	38 c°	50 c°	39 c°	39 c°	39 c°	50 c°
Longitud / Dedo	26 cm	24 cm	26 cm	19 cm	26 cm	27 cm	26 cm	27 cm	25 cm	24 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 20. Semana 2 (14/05/2019) Bandeja 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X	X	X	X			X			
Cicatriz					X					
Latex seco						X		X		X
Cuello roto										
Mancha roja										
Daño / Insectos									X	
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos										
Grado / Calibre	39 c°	39 c°	39 c°	40 c°	45 c°	45 c°	41 c°	39 c°	39 c°	41 c°
Longitud / Dedo	21 cm	22 cm	26 cm	21 cm	26 cm	26 cm	24 cm	26 cm	26 cm	26 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 21.** Semana 3 (22/05/2019) Bandeja 1

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo			X	X		X			X	X
Cicatriz										
Latex seco				X						
Cuello roto	X							X		
Mancha roja										
Daño / Insectos						X			X	
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado			X		X			X		
Mellizos							X			
Grado / Calibre	47 c°	48 c°	50 c°	44 c°	51 c°	44 c°	44 c°	50 c°	46 c°	48 c°
Longitud / Dedo	21 cm	26 cm	26 cm	26 cm	24 cm	27 cm	28 cm	24 cm	21 cm	27 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 22. Semana 3 (22/05/2019) Bandeja 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X		X		X		X	X	X	
Cicatriz										
Latex seco	X									
Cuello roto		X								X
Mancha roja										
Daño / Insectos										
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado			X	X		X				X
Mellizos										
Grado / Calibre	39 c°	39 c°	41 c°	41 c°	38 c°	50 c°	39 c°	39 c°	39 c°	50 c°
Longitud / Dedo	28 cm	22 cm	26 cm	24 cm	26 cm	25 cm	29 cm	22 cm	28 cm	26 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 23.** Semana 3 (22/05/2019) Bandeja 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X	X	X	X	X	X				X
Cicatriz	X									
Latex seco		X		X	X	X		X	X	X
Cuello roto							X		X	
Mancha roja										
Daño / Insectos				X						
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos										
Grado / Calibre	46 c°	45 c°	43 c°	44 c°	43 c°	42 c°	41c°	47 c°	42 c°	40 c°
Longitud / Dedo	24 cm	25 cm	27 cm	22 cm	26 cm	25 cm	22 cm	25 cm	23 cm	23 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 24. Semana 4 (28/05/2019) Bandeja 1

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades						X				
Estropeo								X		
Cicatriz			X	X			X		X	X
Latex seco					X					
Cuello roto										
Mancha roja										
Daño / Insectos	X								X	
Dedo corto										X
Bajo grado										X
Sobre grado										
Mellizos	X	X								
Grado / Calibre	39 c°	39 c°	42 c°	41 c°	42 c°	39 c°	39 c°	42 c°	42 c°	38 c°
Longitud / Dedo	20 cm	28 cm	34 cm	20 cm	34 cm	34 cm	22 cm	22 cm	22 cm	17 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 25.** Semana 4 (28/05/2019) Bandeja 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades					X				X	
Estropeo	X		X	X			X			
Cicatriz								X		X
Latex seco										
Cuello roto						X				
Mancha roja										
Daño / Insectos		X								
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado										X
Mellizos										
Grado / Calibre	42 c°	50 c°	40 c°	42 c°	37 c°	48 c°	46 c°	45 c°	42 c°	51 c°
Longitud / Dedo	24 cm	23 cm	20 cm	22 cm	20 cm	18 cm	22 cm	19 cm	20 cm	25 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 26. Semana 4 (28/05/2019) Bandeja 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo		X	X		X		X		X	
Cicatriz						X				
Latex seco										
Cuello roto										
Mancha roja										
Daño / Insectos				X						
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos	X							X		X
Grado / Calibre	46 c°	46 c°	42 c°	44 c°	37 c°	44 c°	41 c°	47 c°	47 c°	47 c°
Longitud / Dedo	25 cm	22 cm	20 cm	22 cm	22 cm	27 cm	22 cm	25 cm	22 cm	27 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 27.** Semana 5 (04/06/2019) Bandeja 1

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X	X		X	X		X	X		
Cicatriz										
Latex seco			X				X		X	X
Cuello roto						X				
Mancha roja										
Daño / Insectos										
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos										
Grado / Calibre	46 c°	45 c°	48 c°	48 c°	47 c°	46 c°	42 c°	47 c°	47 c°	42 c°
Longitud / Dedo	22 cm	19 cm	24 cm	20 cm	25 cm	26 cm	22 cm	26 cm	28 cm	20 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 28. Semana 5 (04/06/2019) Bandeja 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo			X		X			X		X
Cicatriz							X			
Latex seco	X									
Cuello roto		X		X						
Mancha roja										
Daño / Insectos										
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado						X			X	X
Mellizos										
Grado / Calibre	42 c°	40 c°	43 c°	42 c°	41 c°	51 c°	40 c°	45 c°	48 c°	52 c°
Longitud / Dedo	19 cm	23 cm	21 cm	22 cm	23 cm	26 cm	20 cm	21 cm	24 cm	26 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 29.** Semana 5 (04/06/2019) Bandeja 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo	X			X		X		X	X	
Cicatriz		X	X							
Latex seco										
Cuello roto					X		X			
Mancha roja										
Daño / Insectos										
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado	X							X		X
Mellizos										
Grado / Calibre	51 c°	44 c°	41 c°	46 c°	47 c°	46 c°	46 c°	49 c°	46 c°	48 c°
Longitud / Dedo	26 cm	21 cm	21 cm	22 cm	23 cm	23 cm	25 cm	26 cm	21 cm	22 cm

Elaborado por: La Autora

Tabla 30. Semana 6 (04/06/2019) Bandeja 1

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo		X				X		X	X	X
Cicatriz			X	X						
Latex seco										
Cuello roto							X			
Mancha roja										
Daño / Insectos	X				X					
Dedo corto										
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos										
Grado / Calibre	46 c°	45 c°	49 c°	51 c°	46 c°	46 c°	45 c°	45 c°	42 c°	43 c°
Longitud / Dedo	26 cm	24 cm	28 cm	20 cm	28 cm	27 cm	25 cm	26 cm	27 cm	21 cm

Elaborado por: La Autora**Tabla 31.** Semana 6 (04/06/2019) Bandeja 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades										
Estropeo		X	X	X	X		X	X		X
Cicatriz										
Latex seco										
Cuello roto	X									
Mancha roja										
Daño / Insectos						X				
Dedo corto										
Bajo grado									X	
Sobre grado										
Mellizos										
Grado / Calibre	42 c°	44 c°	46 c°	45 c°	46 c°	50 c°	41 c°	46 c°	46 c°	46 c°
Longitud / Dedo	26 cm	25 cm	25 cm	24 cm	25 cm	25 cm	24 cm	28 cm	23 cm	25 cm

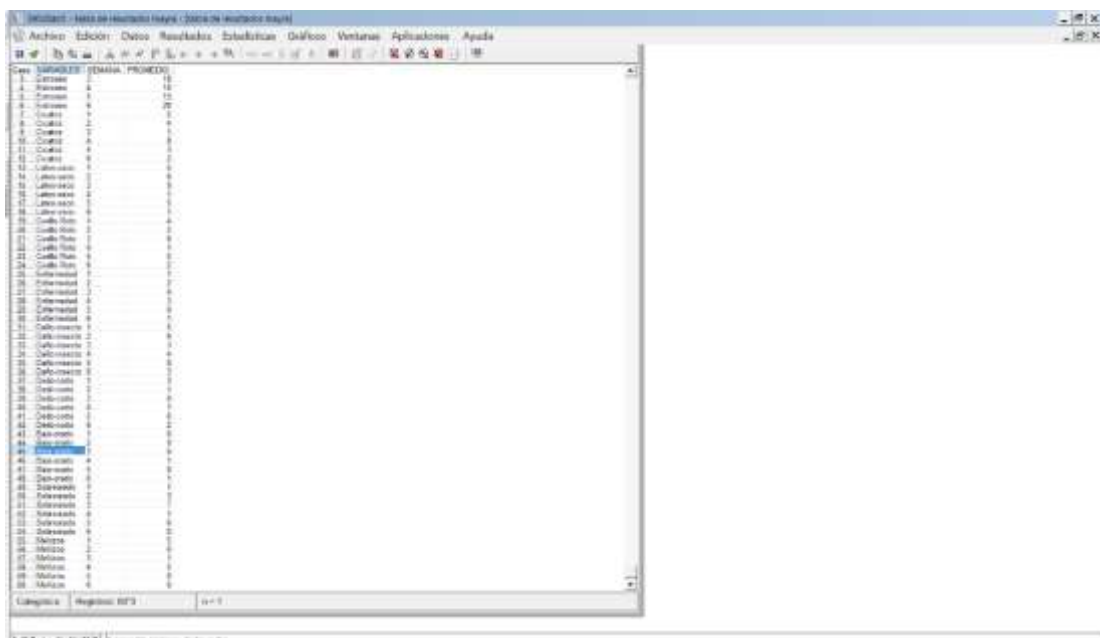
Elaborado por: La Autora

Tabla 32. Semana 6 (04/06/2019) Bandeja 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Enfermedades		X								
Estropeo	X		X	X	X	X	X	X		X
Cicatriz										
Latex seco									X	
Cuello roto										
Mancha roja										
Daño / Insectos										
Dedo corto		X		X						
Bajo grado										
Sobre grado										
Mellizos										
Grado / Calibre	51 c°	44 c°	41 c°	46 c°	47 c°	46 c°	46 c°	49 c°	46 c°	48 c°
Longitud / Dedo	26 cm	21 cm	21 cm	22 cm	23 cm	23 cm	25 cm	26 cm	21 cm	22 cm

Elaborado por: La Autora

Gráfico 24. Variables calculadas en infostat



Elaborado por: La Autora



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Cayo Iza Mayra Elizabeth**, con C.C: # 1206183137 autora del Trabajo de Titulación: **Factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (*Musa acuminata*) para exportación en la etapa de poscosecha** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agropecuaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 9 de septiembre del 2019

Nombre: **Cayo Iza Mayra Elizabeth**

C.C: 1206183137



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (<i>Musa acuminata</i>) para exportación en la etapa de poscosecha.		
AUTOR(ES)	Cayo Iza, Mayra Elizabeth.		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Jesús Ramón Meléndez Rangel, Ph.D.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Educación Técnica Para El Desarrollo.		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniera Agropecuaria		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	9 de Septiembre de 2019	No. DE PÁGINAS:	86
ÁREAS TEMÁTICAS:	Banano, Finca bananera, empacadora.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Banano, Factores críticos, calidad, exportación, rechazo, biótico, abiótico.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>La industria bananera representa un gran impacto en la economía del Ecuador ya que anualmente genera millones de dólares en ingresos por exportación, lo que provoca una alta demanda a nivel internacional. El banano pasa por minuciosos procesos de selección para determinar si su calidad es exportable. Durante el proceso de selección quedan cantidades importantes de bananos con calidad no exportable que presentan imperfecciones físicas, enfermedades o plagas que impiden su comercialización, se realizó esta investigación para determinar las principales causas por las cuales se da el rechazo de fruta fresca de banano, para indagar más sobre los factores críticos que inciden en la rentabilidad económica del banano (<i>Musa acuminata</i>) para exportación en la etapa de post cosecha en la Finca 6 Hermanas ubicada en el sector Barraganete de la parroquia San Juan de Pueblo Viejo de la Provincia de Los Ríos, en la cual se utilizó diversos materiales y métodos para obtener y procesar los datos en los cuales se basaron los resultados. Finalmente se determinó que las principales causas por las cuales se genera el rechazo de banano son por factores abióticos (estropeo, látex seco, cicatriz, daño de insectos, cuello roto, sobregado) en un 79.55 % y por factores bióticos (mellizos, enfermedades, dedo corto) en un 20.45 %. Que en promedio se rechazó 6 361 dedos en las 6 semanas en las cuales se estudió el proceso de post cosecha, es decir 1 269 kg de rechazo; evidentemente representa un porcentaje alto económicamente al productor, estas cifras conducen a elaborar estrategias que mitiguen los daños de forma sistémica.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 989752353	E-mail: Mayrita_cayoiz@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	Teléfono: +593 987361675 noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			