

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“ALTERACIONES QUE NO PERMITEN CUMPLIR CON LOS ESTANDARES  
DE CALIDAD DEL BANANO PARA EXPORTACION EN LA HACIENDA  
MARIA ANTONIETA”**

**PABLO ANDRÉS BENÍTEZ IBARRA**

**TUTOR: Ing. Ángel Wilfrido Yáñez, Mg.**

**AMBATO - ECUADOR**

**2017**

## **DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD**

“El suscrito **PABLO ANDRÉS BENÍTEZ IBARRA**, portador de la cédula de identidad número: **0940608722**, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: “**ALTERACIONES QUE NO PERMITEN CUMPLIR CON LOS ESTANDARES DE CALIDAD DEL BANANO PARA EXPORTACION EN LA HACIENDA MARIA ANTONIETA**” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.”

---

**PABLO ANDRÉS BENÍTEZ IBARRA**

## **DERECHOS DE AUTOR**

“Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“ALTERACIONES QUE NO PERMITEN CUMPLIR CON LOS ESTANDARES DE CALIDAD DEL BANANO PARA EXPORTACION EN LA HACIENDA MARIA ANTONIETA”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agropecuario en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad. Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.”

---

**PABLO ANDRÉS BENÍTEZ IBARRA**

**“ALTERACIONES QUE NO PERMITEN CUMPLIR CON LOS ESTANDARES  
DE CALIDAD DEL BANANO PARA EXPORTACION EN LA HACIENDA  
MARIA ANTONIETA”**

**REVISADO POR:**

.....

Ing. Ángel Wilfrido Yáñez, Mg.

**TUTOR**

.....

Ing. Mg. Saúl Eduardo Cruz Tobar

**ASESOR DE BIOMETRÍA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN:**

**FECHA**

.....

.....

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

.....

.....

Ing. Mg. Giovanni Velástegui Espín

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

.....

.....

Ing. Mg. Saúl Eduardo Cruz Tobar

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios creador del universo y dueño de mi vida que me permite construir otros mundos mentales posibles, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A la Universidad Técnica de Ambato, por los conocimientos impartidos durante todo el ciclo de la carrera, en particular a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, quién me acogió en sus aulas donde todos los profesores aportaron con sus conocimientos, para fortalecer los míos.

Al Ing. Hernán Zurita Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su valiosa guía.

Al Lic. Rafael Mera por el apoyo incondicional como Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Al valioso equipo de tutores liderado por el Ing. Wilfrido Yáñez como Tutor, al Ing. Eduardo Cruz como biometrista y al Ing. Giovanni Velástegui como tutor de redacción técnica, quienes con sus valiosos conocimientos hicieron posible la culminación exitosa de esta investigación.

Al personal docente y administrativo quienes a más de ser maestros han llegado hacer excelentes amigos convirtiendo mi querida facultad como mi segundo hogar.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación lo dedico al Todopoderoso porque sin Él nada es posible; a mi madre María Ibarra por su abnegada entrega durante toda su vida; y de manera especial a mi amada esposa Jacqueline Castillo Nieves, por todo el amor y apoyo durante esta etapa de mi vida.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD .....	2
DERECHOS DE AUTOR .....	3
AGRADECIMIENTO .....	5
DEDICATORIA .....	6
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
ÍNDICE DE FIGURAS .....	14
RESUMEN .....	16
SUMMARY .....	17
CAPÍTULO I .....	18
INTRODUCCIÓN .....	18
CAPÍTULO II .....	19
REVISIÓN DE LITERATURA .....	19
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	19
2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL .....	21
2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: ALTERACIONES EN BANANO .....	21
Cultivo de banano ( <i>Mussa paradisiaca</i> ) .....	21
Cosecha y post-cosecha .....	21
Cosecha .....	21
Desmane .....	21
Normas de calidad y empaque .....	22
Características de una fruta de exportación .....	22
Otras opciones de venta .....	22
Plantaciones de alta densidad .....	23

Generalidades de plantaciones de alta densidad.....	23
Ventajas y desventajas.....	24
Manejo.....	24
Alteraciones en el banano (musa paradisiaca).....	25
2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE: ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL BANANO .....	26
2.2.3 Unidad de Análisis: El cultivo de Banano.....	28
Clasificación taxonómica.....	28
Selección del terreno.....	29
Construcción de drenajes.....	29
Materiales de siembra.....	30
Selección de semilla.....	30
Curado de semilla.....	31
Distancias y técnicas de siembra.....	31
Recomendaciones para la siembra.....	31
Labores culturales.....	32
Fertilización.....	32
Control de malezas Parcela.....	32
Métodos de control.....	32
Deshoje.....	33
Deshije.....	34
Deschante.....	34
Deschive y encinte.....	34
Enfunde.....	35
Apuntalamiento.....	35
Control de plagas.....	36
Sigatoka.....	36



Métodos de control .....	36
Control de nematodos .....	37
Control de picudos.....	37
Construcción de trampas .....	38
Control de virus .....	38
Síntomas .....	38
Control.....	39
CAPÍTULOS III .....	40
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	40
3.1 HIPÓTESIS .....	40
3.2 OBJETIVOS .....	40
3.2.1 Objetivo General.....	40
3.2.2 Objetivos Específicos .....	40
CAPÍTULO IV .....	41
MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	41
4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR .....	41
4.3 MATERIALES Y EQUIPOS .....	43
4.3.1 MATERIALES .....	43
4.3.2 EQUIPOS .....	44
4.4 FACTORES DE ESTUDIO .....	44
4.5 TRATAMIENTOS .....	45
4.6 VARIABLE RESPUESTA .....	45
4.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	46
Figura 1. Mapa del cantón el triunfo .....	44
CAPÍTULO V .....	47
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	47

5.1 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 1 .....	47
TABLA 1: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 1 .....	47
Figura 2. Total de racimos producidos en la semana 1 .....	47
Figura 3. Total de racimos por alteración semana 1 .....	48
5.2 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 2.....	48
TABLA 2: ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 2 .....	48
Figura 4. Total de racimos producidos en la semana 2 .....	48
Figura 5. Total de racimos por alteración semana 2.....	49
5.3 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 3.....	49
TABLA 3: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 3.....	49
Figura 6. Total de racimos producidos en la semana 3 .....	49
Figura 7. Total de racimos por alteración semana 3.....	50
5.4 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 4.....	50
TABLA 4: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 4.....	50
Figura 8. Total de racimos producidos en la semana 4 .....	51
Figura 9. Total de racimos por alteración semana 4.....	51
5.5 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 5.....	51
TABLA 5: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 5.....	51
Figura 10. Total de racimos producidos en la semana 5 .....	52
Figura 11. Total de racimos por alteración semana 5.....	52
5.6 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 6.....	53
TABLA 6: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 6.....	53
Figura 12. Total de racimos producidos en la semana 6 .....	53
Figura 13. Total de racimos por alteración semana 6.....	53
5.7 CONSOLIDADO DE RACIMOS COSECHADOS Y ALTERACIONES PRESENTADAS .....	54
TABLA 7: CONSOLIDADO DE RACIMOS COSECHADOS Y RECHAZADOS....	54

Figura 14. Consolidado de racimos cosechados y rechazados .....	54
Figura 15. Consolidado de racimos observados con alteraciones .....	55
CAPÍTULO VI.....	56
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS .....	56
6.1 CONCLUSIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57
ANEXOS .....	59
Detalle de racimos producidos en la semana 1 por lotes y por cintas .....	59
Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 1 .....	60
Detalle de racimos producidos en la semana 2 por lotes y por cintas .....	61
Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 2.....	62
Detalle de racimos producidos en la semana 3 por lotes y por cintas .....	63
Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 3.....	64
Detalle de racimos producidos en la semana 4 por lotes y por cintas .....	65
Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 4.....	66
Detalle de racimos producidos en la semana 5 por lotes y por cintas .....	67
Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 5.....	68
Detalle de racimos producidos en la semana 6 por lotes y por cintas .....	69
Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 6.....	70
ANEXO 2: CALIFICACIÓN DE RACIMOS .....	71
ANEXO 3: RACIMOS RECHAZADOS .....	71
ANEXO 4: MANOS DE BANANO RECHAZADAS POR PRESENCIA DE ERWINIA .....	72
ANEXO 5: RACIMO CON ERWINIA .....	72
ANEXO 6: CONTROL DE COCHINILLA Y ESCAMAS.....	73
ANEXO 7: RACIMOS A LA LLEGADA DE LA EMPACADORA .....	73
CAPÍTULO VII.....	74

PROPUESTA .....	74
7.1 DATOS INFORMATIVOS.....	74
7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	74
7.3 JUSTIFICACIÓN.....	75
7.4 OBJETIVOS.....	75
7.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	76
7.6 FUNDAMENTACIÓN .....	76
7.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO.....	77
7.7.1 UBICACIÓN.....	77
7.7.2 TIPO DE DOCUMENTO .....	78
7.7.4 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA .....	78
7.8 ADMINISTRACIÓN .....	79
7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN .....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 1 .....	47
TABLA 2: ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 2 .....	48
TABLA 3: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 3 .....	49
TABLA 4: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 4 .....	50
TABLA 5: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 5 .....	51
TABLA 6: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 6 .....	53
TABLA 7: CONSOLIDADO DE RACIMOS COSECHADOS Y RECHAZADOS ....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Del Cantón El Triunfo.....	44
Figura 2. Total De Racimos Producidos En La Semana 1 .....	47
Figura 3. Total De Racimos Por Alteración Semana 1.....	48
Figura 4. Total De Racimos Producidos En La Semana 2 .....	48
Figura 5. Total De Racimos Por Alteración Semana 2.....	49
Figura 6. Total De Racimos Producidos En La Semana 3 .....	49
Figura 7. Total De Racimos Por Alteración Semana 3.....	50
Figura 8. Total De Racimos Producidos En La Semana 4 .....	51
Figura 9. Total De Racimos Por Alteración Semana 4.....	51
Figura 10. Total De Racimos Producidos En La Semana 5 .....	52
Figura 11. Total De Racimos Por Alteración Semana 5.....	52
Figura 12. Total De Racimos Producidos En La Semana 6 .....	53
Figura 13. Total De Racimos Por Alteración Semana 6.....	53
Figura 14. Consolidado De Racimos Cosechados Y Rechazados.....	54
Figura 15. Consolidado De Racimos Observados Con Alteraciones .....	55

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: DATOS TOMADOS.....	59
ANEXO 2: CALIFICACIÓN DE RACIMOS .....	71
ANEXO 3: RACIMOS RECHAZADOS .....	71
ANEXO 4: MANOS DE BANANO RECHAZADAS POR PRESENCIA DE ERWINIA.....	72
ANEXO 5: RACIMO CON ERWINIA .....	72
ANEXO 6: CONTROL DE COCHINILLA Y ESCAMAS.....	73
ANEXO 7: RACIMOS A LA LLEGADA DE LA EMPACADORA .....	73

## RESUMEN

El estudio se realizó en la Hacienda María Antonieta la cual tiene una extensión de 65 ha. Se encuentra ubicada en el Sector el Piedrero, Cantón El Triunfo, Provincia del Guayas, con una ubicación geográfica 2° 10'44,16" Latitud Sur y 79° 34'57.46 " Longitud Oeste. En esta investigación no existen tratamientos, simplemente se va a realizar la observación directa en el campo de las alteraciones que presentan los diferentes racimos cosechados por lotes existentes en la hacienda, así tenemos los lotes: Naranja, Gris, Amarillo, Café, Verde, Plantilla, Plantilla "A". El manejo post cosecha de banano es importante debido a que las pérdidas pueden llegar a 100% del cultivo por problemas de daño mecánico, pudrición y maduración prematura. Las variables respuesta tomadas en cuenta para esta investigación fueron: sobre grado, bajo grado, Virosis; caída de campo, alterado, explosivo, crema, erwinia y cochinilla. En conclusión, las enfermedades más comunes detectadas en los bananos cosechados dentro de la Hacienda María Antonieta son la virosis con un 5% del total de racimos afectados; seguidos de afecciones causadas por la bacteria Erwinia con un 4% y la Cochinilla con un 2%. Como es evidente estos porcentajes son demasiado bajos como para representar un problema de impacto económico dentro de la producción bananera. El factor de mayor prevalencia en la afección de racimos de banano al momento de la cosecha es el sobre grado con un 35% del total de racimos afectados, seguido por el bajo grado con un 18%. Estas dos alteraciones suman el 53% del total de racimos alterados. En la hacienda María Antonieta el porcentaje de pérdidas de banano en post cosecha es de 2,49% debido a varios factores. Este porcentaje nos muestra que las pérdidas están dentro del rango admitido por la empresa exportadora DOLE, y el mismo no representa pérdidas significativas para la hacienda.

**PALABRAS CLAVE:** Musa, Musaceae, cosecha, post cosecha, virosis, erwinia



## SUMMARY

The study was carried out at Hacienda María Antonieta, which has an area of 65 ha. It is located in El Piedrero Sector, Canton El Triunfo, Province of Guayas, with a geographical location 2° 10' 44,16 "South Latitude and 79° 34' 57.46" West Longitude. In this research there are no treatments, we will simply carry out the direct observation in the field of the alterations that present the different bunches harvested by batches existing in the hacienda, thus we have the lots: Orange, Gray, Yellow, Coffee, Green, Template, Template "A". Post-harvest management of bananas is important because losses can reach 100% of the crop due to problems of mechanical damage, rotting and premature ripening. The response variables taken into account for this investigation were: on grade, low grade, Viruses; Fall of field, altered, explosive, cream, erwinia and cochineal. In conclusion, the most common diseases detected in the bananas harvested within the María Antonieta estate are the virus with 5% of the total number of clusters affected; Followed by conditions caused by Erwinia bacteria with 4% and Cochinilla with 2%. As it is evident these percentages are too low to represent a problem of economic impact within the banana production. The most prevalent factor in the affection of banana clusters at the time of harvest is the over grade with 35% of the total number of clusters affected, followed by the low grade with 18%. These two alterations account for 53% of the total number of altered clusters. In the María Antonieta estate, the percentage of post-harvest banana losses is 2.49% due to several factors. This percentage shows that the losses are within the range allowed by the exporting company DOLE, and it does not represent significant losses for this estate.

**KEY WORDS:** Musa, Musaceae, Harvest, Post Harvest, Viruses, Erwinia

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Ecuador es el primer exportador de banano en el mundo con un 35% del mercado global y el cuarto productor en el planeta. Desde la década de los años 50, la actividad bananera se ha convertido en una de las principales fuentes generadoras de divisas y la tercera fuente de recursos para el país, después del petróleo y las remesas de los inmigrantes.

Según Martínez (2010) en el Ecuador, el banano (*Musa paradisiaca*) representa la actividad agrícola más importante desde el punto de vista económico. El área destinada para este cultivo a nivel nacional es de 163039 has, cuyos porcentajes de distribución son los siguientes: El Oro 41,40%, Guayas 33,17%, Los Ríos 17,20% y el 8,23% para otras provincias como Esmeraldas, Manabí Y Azuay. (MAGAP, 2016)

Nuestro país se caracteriza por ser uno de los países de mayor producción de banano en el mundo en las áreas cultivadas que se encuentran ubicadas principalmente en el litoral ecuatoriano, en un alto porcentaje de la exportación bananera que se produce, se exporta a los mercados internacionales como Estados Unidos y la Comunidad Europea.

Según el Manual técnico del cultivo del banano (INIFAP) el Banano y Plátano, es un frutal cuyo origen se considera del Sureste Asiático, incluyendo el Norte de la India, Burma, Camboya y parte de la China sur, así como las Islas mayores de Sumatra, Java, Borneo, las Filipinas y Taiwán.

Soto (1998) menciona que el banano considerado como una planta herbácea con pseudotallo aéreo, pertenece a la familia de las musáceas, es originario del sudeste asiático y su cultivo se desarrolló simultáneamente en Malasia y en las Islas Indonesias.

Orellana (2008) indican que la distribución del banano en el mundo empezó desde Asia y África. Además se sabe que fue introducido desde las Islas Canarias hacia América, en la Isla de Santo Domingo en el año 1516, desde allí se propagó a otras islas y posteriormente al continente.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Vecilla (2016) en su trabajo de investigación “Determinación de causas de la pérdida postcosecha que se producen en banano (*Mussa sapientum L*)” de la Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencia Agrarias encontró los siguientes resultados: Analizadas estadísticamente las quince variables, se determinó que en el factor semanas (A), diez variables fueron no significativas, mientras que las variables estropeo (EST), escamas (ESC), speklim (SPE) y daños por insectos (DINS) fueron altamente significativas y la variable avispa costurera (ACOS) presentó promedio significativo. En el factor lotes (B), once de las variables estudiadas fueron iguales estadísticamente, mientras que las variables cuello roto (CUERO), daño de punta (DPUN), avispa costurera (ACOS) y fruto cosechada (FCOS) presentaron resultados altamente significativos. Por otra parte, en la interacción entre semanas y lotes de una plantación de banano, todas las variables fueron no significativas excepto la variable speklim (SPE) presentó un valor significativo. Los coeficientes de variación de estas variables analizadas estadísticamente oscilaron dentro de los valores de 16.65 % en la variable fruta rechazada (FREC) y 31.29 % en dedos mellizos (DMEZ). En todas las variables excepto fruta cosechada y fruta exportable se empleó la fórmula  $\sqrt{\text{Promedio} + 0.5}$ , debido al alto coeficiente de variación, sin afectar los promedios reales para los dos factores estudiados y su media.

El banano Ecuatoriano se exporta hacia varios rincones del planeta, entre sus principales destinos se encuentran: Europa, Norte América, Medio Oriente, Cono Sur y Asia. Específicamente a países como EE. UU., Canadá, Inglaterra, Alemania, Holanda, Emiratos Árabes Unidos, Egipto, Chile, China y Japón, quienes son los principales importadores del banano Ecuatoriano. (Osorio, 2012)

En Ecuador existen asociaciones de PYMES exportadoras de banano, las cuales buscan poder obtener certificaciones a nivel grupal, tales como responsabilidad ambiental, responsabilidad social y de comercio justo. De modo que los principales importadores prefieran la compra de su banano por dichas certificaciones Sin embargo,

la cadena logística para la exportación del sector bananero en el Ecuador implica varios integrantes, desde el productor hasta el consumidor final; la cadena logística es sin duda alguna el pilar para las exportaciones del banano. Hau Lee, uno de los principales expertos a nivel mundial en logística, indica que uno de los cuatro principios de la cadena de suministros es que “la competencia no es entre empresas sino entre cadenas de suministros”. (Padilla, 2013)

Ecuador es un país rico en bondades geográficas y climáticas para la producción de banano, y la exportación del mismo se la ha realizado con éxito a la mayor parte de países que demandan su importación. No obstante, la disminución de volúmenes de banano ecuatoriano en el mercado de los EE. UU., por las razones antes mencionadas, disminuyen las posibilidades de incrementar su comercialización en un mercado caracterizado por su alto nivel de adquisición y gran tamaño de población. Por consiguiente, el diagnóstico de la cadena logística para la exportación de banano ecuatoriano hacia los EE. UU., se basa en los siguientes temas y mejoras sobre puntos débiles, tales como:

- Obtener mejores precios con las distintas líneas navieras que vayan a realizar la logística de su exportación. - Asociar a los PYMES exportadoras con el fin de poder negociar en bloque las ventajas y beneficios para sus integrantes. - Reducir costos de operación a nivel nacional, como mejoras en los precios de los fletes terrestres desde puntos de consolidación hasta el terminal de ingreso portuario.
- La eliminación de los intermediarios innecesarios, con el fin de comercializar la fruta directamente a las cadenas de supermercado que demandan el producto en los EE. UU.
- Tratar de igualar los precios o disminuir la brecha existente en el precio de venta con los países exportadores centro-americanos.

De tal forma el presente diagnóstico de la cadena logística de exportación del banano ecuatoriano hacia los EE. UU., permitirá igualar las condiciones de negociaciones del resto de países exportadores de banano como Guatemala, Costa Rica, Honduras, El

Salvador y Colombia con presencia en dicho mercado, con el fin de incrementar las exportaciones hacia los EE. UU., que es el mayor socio comercial a nivel de exportaciones en toda la línea de bienes y productos producidos en el Ecuador. (Fierro Ulloa & Villacrés Rojas, 2014)

## **2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: ALTERACIONES EN BANANO**

#### Cultivo de banano (*Mussa paradisiaca*)

#### Cosecha y post-cosecha

#### Cosecha

Los racimos están listos para la cosecha entre 9 y 12 semanas después del encinte. Los colores de las cintas son el mejor indicador para saber cuáles racimos están listos para la cosecha. El tiempo que toma el racimo para estar listo depende principalmente de la temperatura ambiental. Durante la época lluviosa los racimos engrosan más rápidamente. (Tumbaco, 2016)

La cosecha se hace con un machete afilado haciendo un corte en cruz en el tallo a 2 metros de altura. Cuando el tallo se dobla, se sujeta el racimo para evitar que este golpee. Luego se corta el racimo y este es transportado a la empacadora evitando que se maltrate.

#### Desmane

Aunque no es el término correcto, la acción de separar los dedos del racimo se llama desmane. Esta labor se hacía, hasta hace pocos años, sin usar ninguna herramienta. En la actualidad se recomienda el uso de cuchillos específicos llamados “curvos”. El corte

de cada dedo debe ser individual para que el curvo no toque a los dedos cercanos. (Tumbaco, 2015)

### Normas de calidad y empaque

#### Características de una fruta de exportación

La fruta apta para la exportación tiene que estar limpia, sin ningún tipo de manchas. Debe estar llena y solida, los frutos vacíos (guaba) son rechazados. Se prefieren los plátanos de color verde oscuro. (Palmer, 2015)

El calibre ideal de un fruto de exportación es de 23 cm de largo (9 pulgadas) y 4.5 cm de ancho.

Se rechaza la fruta sucia (manchas de látex, quemaduras tierra o grasa). Fruta maltratada (golpeada). Fruta con picadura de insectos. Dedos cortos y/o deformes. Frutos cercanos a la madurez (jechos). Dedos con rajaduras. Dedos muy angostos o muy anchos. Dedos con manchas de sol (quemados). (Palmer, 2015)

La empacadora debe estar cerca del camino para facilitar el embarque de la fruta. Debe ser un lugar limpio, ventilado, iluminado (luz natural) y cubierto (zinc, plástico o cubierta vegetal). Es recomendable que el piso sea de cemento. Además, una empacadora necesita: (Palmer, 2015)

- Una tina para lavar la fruta
- Una tina para desinfección
- Bandejas para colocar los dedos seleccionados
- Cajas para el plátano que no califica para exportación
- Una balanza y calibradores

#### Otras opciones de venta

Mercados alternativos.- La fruta que no califica para la exportación se puede vender para el mercado exterior cercano (Colombia y Perú). También se la puede vender para el mercado local y para la industria. En el cultivo de plátano no existe la palabra

“rechazo”, pues toda la fruta puede ser utilizada para consumo humano de muchas maneras.

Opciones de industrialización.- En las zonas plataneras existen industrias que procesan el plátano de rechazo conocido como “cochinilla”. La cochinilla se utiliza para la elaboración de chifles que son consumidos en el mercado local. Además, el plátano se utiliza para la elaboración de harina, la misma que posteriormente es utilizada para la preparación de coladas para los programas de desayuno escolar. (Palmer, 2015)

Nuevas opciones.- En los últimos años se ha empezado a exportar plátano congelado. Para esto se pela los plátanos y se les agrega químicos para mantener el color. Luego se los empaca al vacío y se los congela. Esto se puede hacer con plátanos maduros y verdes. (Palmer, 2015)

También se están desarrollando tecnología para la elaboración de patacones pre-fritos congelados. Además, en Colombia y Centroamérica se está buscando formas de procesar las cascaras de plátano para elaborar harina para la alimentación animal. (Palmer, 2015)

### Plantaciones de alta densidad

#### Generalidades de plantaciones de alta densidad

El principal problema que enfrentan los plataneros es la variación del precio y la producción durante el año. El rendimiento en el Ecuador está alrededor de 400 cajas ha/año. De estas 250 se cosechan durante el invierno mientras que en el verano, cuando los precios mejoran, solo se cosechan 150 cajas. Para solucionar este problema varios agricultores empezaron a programar sus siembras tomando en cuenta la época de mejores precios. Luego se fijaron que si se quería que la plantación solo dure un año, se podría incrementar la densidad de siembra. Este concepto de alta densidad no es nuevo. Durante los noventa se establecieron varias plantaciones en Colombia y Centroamérica. (Orellana, 2008)

## Ventajas y desventajas

La implementación de plantaciones de alta densidad ofrece muchas ventajas al agricultor. Sin embargo también existen desventajas que se tienen que tomar en cuenta. . La producción por hectárea se incrementa. Existen reportes en los que se producen hasta 950 cajas por ha/año en las condiciones del país. El uso de agroquímicos por hectárea es el mismo pero la cantidad de agroquímicos por caja producida se reduce. Las cosechas se pueden programar para los meses en que el precio de la caja es más alto. La rentabilidad es mejor, aunque se invierte más dinero se incrementan las ganancias. Los costos de establecimiento de la plantación son altos, principalmente en los primeros cuatro meses. El tiempo entre la siembra y la cosecha se incrementa a 12-13 meses en promedio. Cada año se debe volver a sembrar. El tamaño de los racimos y dedos es menor pero esto se compensa con un buen desmane. (Osorio, 2012)

## Manejo

En la zona de El Triunfo – Guayas, tenemos baja luminosidad y bajas temperaturas especialmente durante la segunda mitad del año por lo que las plantaciones de alta densidad no deben exceder las 2500 plantas por hectárea; si la variedad a sembrarse es el Barraganete Común. Esto cambia si se siembra Curare Enano, pues la densidad se puede incrementar hasta 2900 plantas/ha. Esto se hace porque no es conveniente que el ciclo de cultivo sea de más de 12 meses. Las labores culturales en altas densidades son las mismas que en una platanera perenne. Solo existen pequeñas diferencias: (Hurtado, 2015)

- En altas densidades las distancias recomendadas son 2.15x2.15 en triángulo (2500 plantas/ha) si se siembra Barraganete común y 2x2 en triángulo (2900 plantas/ha) si se siembra Curare Enano.
- En Curare Enano se debe hacer aplicaciones de fungicidas cada 21 días para el control de la Sigatoka esto a partir del tercer mes después de la siembra (6 aplicaciones en total).



- El deshije en altas densidades es severo pues no queremos que las plantas productoras compitan por luz, agua y nutrientes. Normalmente se deshija hasta que la planta pare (florece) pues estos colinos se usaran para las siembras venideras.
- La fertilización en altas densidades se hace durante los cuatro primeros meses. Pues es cuando el racimo empieza a formarse. En densidades normales se fertiliza aun después, pues el fertilizante es aprovechado por las plantas hijas y nietas.
- Debido a la competencia que existe entre plantas sembradas a altas densidades, los dedos tienden a ser pequeños por lo que el desmane es severo para que los dedos sean largos (más de 20cm) y aceptables para exportación.

#### Alteraciones en el banano (musa paradisiaca)

Según Vecilla (2016) los factores limitantes para la obtención de fruta de banano de buena calidad en Ecuador se debe al atraso del manejo del cultivo y labores culturales en fase floración-cosecha, y cambios bruscos de temperatura (menor a 19°C), que produce mal formación de racimo (apiñamiento), provocando daños por la punta de los dedos superiores de las manos, lo que ocasionan cicatrices que dan mal aspecto al racimo dando como consecuencia la pérdida de fruta exportable. A más de los bajos rendimientos por hectárea que se obtienen.

Las pérdidas de racimos de banano después de la cosecha varían mucho, desde el momento de la recolección hasta el embalaje, almacenamiento, transporte, venta al por menor y consumo. Se deben principalmente, malas prácticas agrícolas, falta de conocimientos sobre manipulación post-cosecha y un enrevesado sistema de comercialización. El manejo post cosecha de banano es importante debido a que las perdidas pueden llegar a 100% del cultivo por problemas de daño mecánico, pudrición y maduración prematura.

Los principales problemas en post-cosecha son daño mecánico fresco, deshidratación, hundimientos e infecciones fungosas secundarias y maduración prematura. Todas son causadas por los manejos inapropiados. Por los problemas

expuestos se hace necesario ejecutar acciones que permitan reducir el porcentaje de pérdida de banano ocasionada por la formación de cicatrices durante la etapa de cosecha y post-cosecha que merman la cantidad de fruta exportable. Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad buscar soluciones que aporten a la reducción de la pérdida de fruta ocasionada por la falta de cuidados en el manejo de cosecha y post cosecha de los racimos, que conducirán a un incremento en el porcentaje de fruta exportable y por ende incrementos en los beneficios económicos, a los agricultores bananeros.

Según Mileydi (2009), las operaciones de protección, resultan indispensables para producir frutas de presentación aceptable, de acuerdo a las exigencias de los mercados, ya que frutas sin protección, no son comerciales, las principales operaciones de protección de fruta son: embolse, eliminación de residuos florales, poda de manos, eliminación de flor masculina, apuntalamiento y fijación de edad de fruta. Labor que consiste en amarrar la planta para evitar su caída. Se realiza por intermedio de dos cuerdas de nylon. Una vez emergido la bacota en sentido contrario a la inclinación de la planta, regularmente coincide con la del racimo. El amarre se hace una vez por semana, complementando esta labor con el reamarre de cuerdas flojas o cortadas.

## **2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE: ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL BANANO**

Velázquez (2012) menciona que el banano de exportación se cultiva con tecnología de punta y exhaustivo control de todos sus requerimientos. La rentabilidad del cultivo frente a otras alternativas productivas permite el uso de nuevas tecnologías de riego, drenaje y transporte.

Los factores que se deben tener en cuenta para un óptimo cultivo son:

**Localización geográfica:** Las condiciones climáticas para la producción se ubican entre una latitud de 30 grados norte y 30 grados sur del Ecuador, pero las condiciones óptimas se dan entre los 0 y 15 grados.

Altitud. A medida que aumenta la altitud se prolonga el ciclo vegetativo del cultivo. Contando con buenas condiciones climatológicas en cuanto a precipitación, temperatura y suelos, las zonas comprendidas entre los 0 y 300 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) son adecuadas.

Precipitaciones y requerimientos de agua. El promedio anual de lluvia que se considera adecuado es de 2286 mm, siempre y cuando exista buena distribución cada año. Un nivel de precipitación de 150 a 180 mm por mes es suficiente para suplir los requerimientos de la planta. No obstante, la cantidad de agua requerida se fija entre 1.800 y 2.800 mm al año bien distribuidos.

Temperatura: La temperatura media que es óptima para el cultivo es de 25°C. Temperaturas entre 25 y 30°C le favorecen. La humedad relativa apropiada se estima en un 50%.

Luminosidad: Factores como la luminosidad que en Colombia, Ecuador y parte de Venezuela es similar durante todo el año y la radiación solar, que en definitiva define las zonas de cultivo, son herramientas muy ventajosas para el manejo del cultivo; de hecho, a mayor cantidad de horas despejadas habrá mayor heliofanía y, por ende, mejor producción. Se requieren 1.200 h/año, aproximadamente de 3 a 5 horas de sol brillante por día y una acumulación de 4.380 h/luz al año. La planta es muy eficiente capturadora de energía solar para sus procesos de fotosíntesis, razón por la que en las zonas de menor heliofanía o temporadas nubladas el tamaño de las hojas es mayor, situación que debilita los tejidos y los hace susceptibles de contraer enfermedades.

Suelos: Los bananos del grupo Cavendish requieren suelos con buena textura, adecuada mezcla de arcilla, arena y materia orgánica y un perfil mayor a 1,20 m de profundidad, básicamente del tipo franco arenoso, franco arcilloso o franco limoso con menos del 40% de arcilla y en los cuales la capa freática esté más abajo del perfil típico. Debido a su condición de bulbo con partes aéreas largas y carnosas y raíces poco profundas, es altamente susceptible a pudriciones por encharcamiento, por lo que los suelos, a más de tener una buena retención de agua, deben ser porosos y permitir aireación. El pH ideal es de 6,5 pero puede tolerar rangos entre 5,5 y 7,5.

Cosecha: Esta debe realizarse una vez calibrada la fruta, para determinar el estado fisiológico adecuado. Dicha calibración se realiza tomándole el diámetro del dedo medio

de la última mano y se comprueba con la segunda mano. El diámetro dependerá fundamentalmente de la variedad.

Manejo postcosecha: Durante esta fase la fruta debe recibir un máximo cuidado para preservar su calidad; de allí que el manejo, transporte y almacenamiento estarán a cargo de un personal calificado en dichas labores.

Empacado: Esta labor es determinante para lograr un producto final de excelente calidad, por lo que el personal debe estar suficientemente entrenado sobre la importancia de su labor en la calidad, tanto en la prevención de las lesiones al empacar como en la apariencia general de la fruta empacada.

Transporte: Al término de la colocación de las manos debe recogerse el plástico como una bolsa, se amarra con una liga gruesa y se coloca el nudo en un lugar donde no produzca compresión en la fruta al momento de cerrar la caja. No debe olvidarse el extraer la mayor cantidad de aire a la bolsa.

### **2.2.3 Unidad de Análisis: El cultivo de Banano**

#### **Clasificación taxonómica**

El Banano según Orellana (2008) es la siguiente:

Reino:           Plantae  
División:       Magnoliophyta  
Clase:           Liliopsida  
Orden:          Zingiberales  
Familia:        Musáceae  
Género:         *Musa*  
Especie:        *paradisiaca*  
Nombre:         *Musa paradisiaca* L.

## **Selección del terreno**

Uno de los aspectos más importantes a tomar en cuenta al plantar el cultivo es la selección del terreno, pues el suelo es la base de nuestra producción. Los pasos a seguir para seleccionar y preparar el terreno son: la topografía del terreno debe ser plana, con poca pendiente; el terreno debe ser fértil y profundo, tener un buen drenaje, los suelos deben ser sueltos (no muy arenosos o arcillosos), accesibles para la cosecha y transporte de la fruta, no se recomiendan lugares donde existan vientos fuertes. (Tumbaco, 2015)

Recomendaciones para la limpieza y preparación de terreno:

- Realizar las labores de limpieza (chapia) antes de realizar la siembra
- No quemar el rastrojo, ya que aporta materia orgánica para mejorar el del suelo
- Utilizar herbicidas de contacto (paraquat 2 litros/ha) o sistémicos (glifosato 2 litros/ha) cuando las malezas alcancen de 10 cm de altura
- Si el suelo está compactado, hacer un pase de rastra para aflojar el suelo para permitir el desarrollo de los microorganismos y las raíces de la planta.

## **Construcción de drenajes**

Un drenaje es una zanja que se hace en terrenos que retienen agua y no permiten el desarrollo de las raíces. No es recomendable sembrar plátano en lugares donde el agua se encharca por más de un día al año. La decisión de construir un drenaje depende de:

- La cantidad de lluvia
- La textura (suelo es muy arcilloso)
- La topografía del terreno (terrenos que no permiten la salida del agua)
- El nivel del agua subterránea

Para la construcción de drenajes se utiliza palas, aunque en plantaciones grandes de banano se utilizan retro excavadoras. Las medidas de los drenajes pueden variar de

acuerdo al tipo de suelo y la inclinación del terreno. En la zona platanera del país no es recomendable hacer drenajes que al final tengan más de un metro de profundidad. Normalmente la parte alta del drenaje (boca) debe medir el doble que la base (fondo). La construcción de drenajes es costosa pero nos asegura plantaciones sanas y productivas. (Patiño, 2015)

## **Materiales de siembra**

En el país se siembran dos variedades para exportación; el barraganete y el Curare enano. El barraganete es el más común (95% de las plantaciones). Pero se está evaluando el Curare con resultados promisorios.

## **Selección de semilla**

Existen tres tipos de hijos:

- Hijo de espada (colino).- Están pegados a la planta madre, poseen un tallo firme y sus hojas permanecen cerradas hasta que sobrepasan el metro y medio de altura. Es el mejor material vegetativo de siembra.
- Hijo de retoño (cepa).- Son hijos grandes que ya tienen brotes laterales (yemas). Se pueden usar como material de siembra si no se tiene suficientes colinos. Es un material de siembra aceptable.
- Hijo de agua.- Crecen separados de la madre, su tallo es delgado, cilíndrico y su hojas se abren antes de tener un metro de altura. Estos hijos no convienen para la siembra porque dan plantas débiles y de baja producción. Especialmente si se los siembra directo en campo.

Siempre es preferible usar colinos sanos y fuertes que tengan un peso de 2 a 4 libras (que quepa en una mano). La semilla debe ser libre de nematodos, picudos, virus y otras plagas y enfermedades. Se pueden usar cepas solo si no se tiene suficientes colinos. No es recomendable utilizar hijos de agua. (Tumbaco, 2015)

## **Curado de semilla**

Los colinos provenientes de plantaciones viejas tienen galerías de picudos y daños de nematodos, en ese caso es importante curar la semilla antes de plantarla. Para realizar el curado se necesita: Un tanque de 200 litros, un canasto grande (chalo), agua, un fungicida (carboxín + captan 500gramos) y un insecticida (cloropirifos 250 cm<sup>3</sup>). Se colocan 100 litros de agua dentro del tanque, luego se agregan los químicos y se procede a meter el chalo con los colinos. Los colinos se mantienen sumergidos dentro del tanque de 10 a 15 minutos. (Tumbaco, 2016)

## **Distancias y técnicas de siembra**

Los arreglos más comunes son los cuadrados (incluidos los rectángulos), triangulares (tres bolillos) y los de doble surco. Para tener un mejor aprovechamiento de la tierra los sistemas triangulares son los más recomendables. Los sistemas de doble surco son recomendables en lugares secos donde se pueda hacer riego por goteo. Los arreglos cuadrados y triangulares son fáciles de implementar. Los arreglos de doble surco tienen dos hileras pegadas (1 a 1.5 m de separación) y un espacio grande (3 a 4 m entre hileras dobles); esto facilita las labores culturales y los controles fitosanitarios. (Tumbaco, 2016)

## **Recomendaciones para la siembra**

Una vez que se ha seleccionado los colinos o las plantas (si vienen de vivero) se debe hacer un hueco de 30x30x30 centímetros en donde se aplica un nematicida (carbofurán u otros). Las dosis de nematicida varían pero lo más común es aplicar cinco gramos por planta. Luego se coloca la semilla y se la cubre con tierra (completamente) y se aplasta la tierra de los lados para evitar que se formen bolsas de aire. (Tumbaco, 2016)

## **Labores culturales**

### **Fertilización**

Son sustancias que le proporcionan a las plantas los nutrientes necesarios para su desarrollo. Estos pueden ser orgánicos (guano de animales y otros desechos) o pueden ser sintéticos (químicos). El plátano demanda una gran cantidad de nitrógeno y potasio. Las mezclas recomendadas para banano (nitrógeno, fosforo, potasio, magnesio, azufre) funcionan sin problemas en plátano. (Ulloa, 2015)

La cantidad a aplicarse depende de las recomendaciones del fabricante pero por regla general se aplican 60 gramos (un puñado mediano) por planta. En el mercado existen fertilizantes de liberación lenta con los que se puede aumentar la dosis por planta y reducir la frecuencia de aplicación. (Ulloa, 2015)

La aplicación de fertilizantes se hace solo durante la época lluviosa. En plantaciones nuevas se empieza a aplicar fertilizante a partir de la quinta semana después de la siembra. En plantaciones establecidas se recomienda fertilizar en enero y junio (2 veces). En plantaciones nuevas se fertiliza cada dos meses entre enero y junio (3 veces). En plantaciones de alta densidad se lo hace cada mes (4-5 veces). (Ulloa, 2015)

### **Control de malezas Parcela**

#### **Métodos de control**

Existen tres formas de controlar las malezas: El control manual, el control químico y el control cultural.

- Control manual.- Se lo hace con machetes y chapiadoras; este tipo de control es recomendado solo si la maleza supera los 30 centímetros de altura. También es



recomendable hacer controles manuales para mantener limpia la corona de alrededor de los tallos.

- Control químico.- Esta práctica es recomendable cuando la maleza no supera los 20 centímetros. Cuando la plantación es joven (menos de tres meses), se recomienda el uso de paraquat a una dosis de 100 cm<sup>3</sup> por bomba (20 litros). Una vez que la platanera crece se puede utilizar otros herbicidas. El herbicida más común es el glifosato y se aplica una dosis de 100 cm<sup>3</sup> por bomba. Para un manejo óptimo de las malezas se recomienda alternar el uso de paraquat y glifosato.
- Control cultural.- Para mantener una plantación libre de malezas se recomienda sembrar colinos sanos para que no existan claros en la plantación, realizar las fertilizaciones recomendadas y hacer un buen control de enfermedades; principalmente controlar la Sigatoka negra. (Enriquez, 2014)

### **Deshoje**

El deshoje consiste en remover las hojas que no están aportando al desarrollo de la planta y el racimo. Es una práctica muy importante para controlar la diseminación de la Sigatoka. (Patiño, 2015)

Durante esta práctica se eliminan las hojas secas, dobladas, enfermas, manchadas y las que estorban al racimo. Para esto se utiliza un machete afilado. Se identifica las hojas que se van a cortar. Si las hojas están muy altas se utiliza un podón. Se debe tener cuidado de no tocar ni manchar el racimo. (Patiño, 2015)

Existen dos formas de hacer las deshojas. Cuando la parte afectada no es mayor que la mitad de la hoja se procede a hacer un despunte cortando solo la parte afectada. Cuando la parte afectada es mayor que la mitad de la hoja se hace un deshoje completo. Los cortes muy localizados (cirugía) ya no se recomiendan. El deshoje se hace por lo menos cada 15 días. El deshoje el método de control cultural más efectivo para el control de la Sigatoka negra. Además, mantiene la plantación con buena aireación y luminosidad. Esta práctica asegura una mayor producción y una mejor calidad en los racimos. (Patiño, 2015)

## **Deshije**

El deshije es una práctica que consiste en eliminar primeramente los hijos de agua. Esta práctica también se utiliza para eliminar los hijos de espada cuando existen muchos alrededor del tallo o planta madre. (Patiño, 2015)

En las plantaciones establecidas se tiende a utilizar el sistema “madre, hija, nieta”. Donde se deja solo un colino de la planta madre y luego un colino que sale de la planta hija. Solo si hay el suficiente espacio es recomendable mantener plantas dobles (hermanas). (Patiño, 2015)

En plantaciones establecidas esta práctica se realiza cada dos meses. En plantaciones nuevas se empieza a partir del quinto mes después de la siembra. En plantaciones de alta densidad no se dejan hijos hasta que la primera planta de la plantación florezca. (Patiño, 2015)

## **Deschante**

El deschante es una práctica común en todas las plantaciones de plátano. Consiste en eliminar todo el tejido viejo (chante) que se acumula en el tallo. Sin embargo es una práctica que no se hace en plantaciones sanas (libres de plagas y bien fertilizadas), pues una planta robusta bota el chante naturalmente. Si se decide deschantar es importante hacerlo de abajo hacia arriba, para no dañar el tejido vivo de la base, solo con la mano o con un cuchillo. (Patiño, 2015)

## **Deschive y encinte**

El deschive es una práctica que ayuda a madurar el racimo y aumentar el tamaño de los dedos de las últimas manos del racimo. Esta práctica se realiza manualmente (no se utiliza ninguna herramienta en especial). Esta labor consiste en remover la flor (chivo), los dedos falsos y la última mano, pues esta no produce frutos que sirvan para la venta. Se encinta para determinar el grado de madurez de la fruta, decidir que racimos están

listos para ser cosechados y para conocer cuántos racimos serán cosechados cada semana. (Hurtado, 2015)

Para esta práctica se utilizan cintas de nueve colores distintos. La secuencia que se usa es la siguiente: azul, gris, verde, amarillo, morado, blanco, anaranjado, negro y rojo. Cada color simboliza una semana. Es decir, que el racimo se cosecha nueve semanas después de que se puso la cinta. Hasta hace pocos años se colocaba la cinta en la parte superior del racimo o amarrada al mismo tallo de la planta. Pero en la actualidad la cinta se coloca en la parte inferior de la funda, solo como una marca que es perfectamente visible. (Hurtado, 2015)

## **Enfunde**

El enfunde es una práctica obligatoria para todos los productores de plátano de exportación. El enfunde trae los siguientes beneficios:

- Protege la fruta de los daños causados por los insectos
- Evita la contaminación del racimo con plantas enfermas
- Protege el racimo del sol (mantiene la fruta de color verde oscuro)
- Acelera el tiempo de cosecha, pues el racimo se mantiene a una temperatura fija

Para el enfunde se utilizan fundas de 90 cm de ancho por 130 cm de largo. Esta práctica se realiza cuando el racimo ya está abierto pero las flores al final los dedos no están completamente secas. Si las flores están secas, estas se desprenden y manchan la fruta. La fruta manchada no califica para exportación. (Hurtado, 2015)

## **Apuntalamiento**

Las plantas maduras con racimo presente muchas veces tienden a caerse causando pérdidas importantes a los productores. Las plantas se caen por las siguientes razones:

- Plantas con pocas raíces
- Racimos muy pesados
- Vientos fuertes
- Deshijes muy severos o mal hechos
- Ataques de picudos y nematodos

Existen dos formas de apuntalar las plantas. La primera es utilizando piola o paja plástica y la segunda es utilizando cujes de caña guadua. Cuando se usa piola se amarra la planta parida a la base de una planta que este en dirección opuesta al racimo. Una vez que se cosecha, la piola se recoge y se lleva a lugares donde reciclen plásticos. Este método no es muy común en las plataneras del país. Cuando se usa cujes, estos se colocan directamente al tallo en dirección opuesta a la caída del tallo. Cuando se apuntala de esta manera, se debe evitar lastimar el tallo, por ahí entran las plagas y enfermedades que malogran la planta. (Hurtado, 2015)

## **Control de plagas**

### **Sigatoka**

La Sigatoka es una enfermedad que ataca a las hojas y afecta el crecimiento, desarrollo y la productividad del cultivo. Los frutos maduran antes de tiempo y pierden su valor comercial. Existen dos tipos de Sigatoka:

- Sigatoka amarilla.- Esta enfermedad causa manchas amarillas en las hojas. Es la enfermedad más abundante pero no es la que más daño causa.
- Sigatoka negra.- Esta enfermedad causa manchas pardo-rojizas en las hojas. Es una enfermedad más agresiva y es la más dañina. (Granda, 2016)

### **Métodos de control**

La humedad y las altas temperaturas favorecen el desarrollo de la enfermedad, lo que demanda el uso de químicos y de buenas prácticas culturales (deshoje, deshije, el

control de malezas y el corte de partes afectas) para controlarla. El control químico se hace solo después de todas las prácticas culturales recomendadas. Los químicos más recomendados son los protectantes (clorotalonil, mancozeb y extractos de *Melaleuca alternifolia*). Las dosis recomendadas varían de acuerdo al químico utilizado. Las aplicaciones se deben hacer cada 15-21 días en el invierno y cada 21-30 días en el verano. (Granda, 2016)

### **Control de nematodos**

Los nematodos son gusanos muy pequeños que no se pueden ver a simple vista. Estos animales se comen las raíces e impiden que la planta crezca normalmente. Los síntomas de este ataque son: raíces podridas, plantas débiles, plantas caídas y racimos de poco peso. Es importante anotar que el ataque de nematodos es la puerta abierta para que aparezcan otras enfermedades poco comunes en las plataneras como la pudrición y la *Erwinia*. (Hurtado, 2015)

Es importante conocer que el barraganete es muy susceptible a esta plaga por lo que se recomienda renovar las plataneras al menos cada cuatro años. La rotación de cultivos también ayuda a disminuir la incidencia de esta plaga. También se pueden hacer análisis de suelos para saber la cantidad de nematodos que existen en el terreno. Se recomienda sembrar semillas sanas y curadas. Además, se debe construir drenajes donde sea necesario. Se pueden aplicar químicos como el Carbofuran y el terbufos (10-20 gramos por planta). En los últimos años se están usando productos orgánicos como las *Pseudomonas* y los extractos de Neem. (Martínez, 2010)

### **Control de picudos**

Los picudos son insectos que penetran por la base de la planta. Se desarrollan en lugares húmedos y causan grandes pérdidas en las plantaciones. Las galerías (túneles) que estos insectos hacen se encuentran en la base de la planta y en algunas partes del tallo. Existen dos tipos de picudos los negros y los rayados que causan problemas similares.

Los síntomas que se presentan con más frecuencia son; tallos débiles y volcamientos al inicio del periodo lluvioso. Para controlar este insecto se debe: hacer deshierpes adecuados, controlar de malezas, hacer un buen destalle después de la cosecha, construir drenajes cuando sea necesario y los controles químicos. Los picudos también son controlados cuando se realiza un eficiente control de nematodos. (Martínez, 2010)

### **Construcción de trampas**

Luego de la cosecha, se aprovecha el tallo para elaborar trampas tipo sánduche. Se corta una sección del tallo (40 cm), se parte longitudinalmente y luego se unen las dos mitades y se colocan cerca de las plantas en producción. Los adultos son atraídos por las sustancias que se desprenden después del corte, permitiendo de esta manera ser capturados para luego destruirlos. Colocar al menos 10 trampas por hectárea. Si se capturan más de 5 adultos por trampa a la semana, es necesario controlar este insecto. Se puede aplicar 15 gramos de Carbaryl por trampa. (Granda, 2016)

### **Control de virus**

El virus que más daño causa en las plataneras es conocido como BSV. Esta enfermedad apareció en banano en 1999 y se han tomado algunas medidas de control, pero no han sido eficientes por lo que la enfermedad persiste y causa pérdidas hasta ahora. (Osorio, 2012)

### **Síntomas**

- Tallos partidos y mal olientes
- Dedos pequeños y curvos
- Los dedos presentan manchas verde oscuro
- Flores deformes

- Plantas arrepolladas y raquílicas

### **Control**

- No sembrar colinos de plantas infectadas
- Eliminar plantas infectadas. Se inyecta 25cm<sup>3</sup> de glifosato puro por planta.
- Mantener la platanera libre de malezas
- Realizar el deschive a tiempo
- También se puede destruir la planta y fumigarla con formalina para repeler insectos transmisores.

## CAPÍTULOS III

### HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

#### 3.1 HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>** = Las pérdidas en post cosecha para exportación en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) es superior al 5% que estipula DOLE como límite.

**H<sub>1</sub>** = Las perdidas en post cosecha para exportación en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) es inferior al 5% que establece DOLE como límite.

#### 3.2 OBJETIVOS

##### 3.2.1 Objetivo General

- Evaluar las perdidas post cosecha en racimos de banano (*Musa paradisiaca*) para exportación en la Hacienda María Antonieta.

##### 3.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las distintas enfermedades por las que no cumplen las normas de exportación.
- Identificar el factor de mayor prevalencia que le afecta al racimo de banano en la hacienda María Antonieta
- Calcular los racimos de banano en pérdidas de post cosecha.



## **CAPÍTULO IV**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El estudio se realizó en la Hacienda María Antonieta la cual tiene una extensión de 65 ha. Se encuentra ubicada en el Sector el Piedrero, Cantón El Triunfo, Provincia del Guayas, con una ubicación geográfica 2° 10'44,16" Latitud Sur y 79° 34'57 " Longitud Oeste.

#### **4.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR**

El cantón El Triunfo, es sin duda un verdadero epicentro de la nacionalidad ecuatoriana, no solo porque estamos de a poco convirtiéndonos en un cantón en crecimiento sino, porque también es el nexo entre varios pueblos de las diferentes provincias de nuestro país. Se encuentra ubicado al sur-este de la Provincia del Guayas (Figura 1), su cabecera cantonal, de su mismo nombre, situada en la intersección de las vías Guayaquil- Riobamba y Guayaquil – Cañar; a 61 km. de la ciudad de Guayaquil, con un asentamiento de 10 metros sobre el nivel del mar, posee una temperatura de 15° a 34°C; y su precipitación promedio anual es de 1000 mm, además su superficie es plana y con ligeras ondulaciones. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

La población del cantón es de 45000 habitantes aproximadamente, con un crecimiento promedio del 2% anual. Sus principales vías de acceso se encuentran asfaltadas y pavimentadas, las unidades de transportes que permiten llegar a este destino son: Cooperativa de Transporte Troncaleña, Santa Martha y Rircay, el viaje dura aproximadamente una hora desde la ciudad de Guayaquil. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

Por su extraordinario desarrollo agrícola, comercial, industrial, ganadero, entre otros, el cantón El Triunfo es considerado como uno de los eslabones más importantes de la economía de la provincia del Guayas. La fertilización de sus suelos favorece la

agricultura, en el sector se destaca la mayor producción bananera, caña de azúcar, arroz, cacao, gran variedad de cultivos de ciclo corto etc. Hay grandes extensiones de tierras dedicadas a la cría de ganado vacuno, caballar y porcino, abundante pesca en los ríos, así como el establecimiento de empresas agro-industriales como: Pronaca, Ingenio Azucarero Miguel Ángel. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

Citando datos específicos, su fértil suelo acoge una gran producción agropecuaria, siendo su principal producto la caña de azúcar, con 22.000 hectáreas de cultivos que abastecen a los Ingenios La Troncal "Aztra", San Carlos y Valdez. Además cultiva 12.000 hectáreas de banano y 6.000 de arroz en sus recintos, entre los que sobresalen: Río Ruidoso, Payo, La Unión, Santa Marta, Zulema, El Piedrero, El Achiote, Río Verde, Estero Claro y Pueblo Nuevo. Esta situación de privilegio, junto a la riqueza de su suelo, el trabajo esforzado de sus hijos y el anhelo de progreso lo hace un cantón con un futuro promisorio. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

La historia se remonta hace muchos años atrás, cuando jornaleros provenientes de distintos lugares del país, se asentaron en los alrededores de las haciendas en las que laboraban a principios de la década de los 50, pero jamás imaginaron que desde ese momento y en ese lugar se comenzaba a escribir la historia de uno de los cantones más prósperos de la provincia del Guayas y del país. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

En el año de 1948, alrededor de cien obreros de la compañía INCA, empresa encargada de construir la carretera Duran - Tambo, se radicaron junto a sus respectivas familias en las cercanías de la denominada Villa de Río Verde, instalando su campamento frente a casitas de construcción típicamente costeñas, este acontecimiento logró que el pequeño caserío se constituya en el próspero recinto llamado Boca de Los Sapos; la denominación se dio debido a la gran cantidad de batracios que se reproducían y emanaban un melodioso croar en una gruta en forma de boca a orillas del río Verde y en su desembocadura al río Bulubulu. Entre los primeros habitantes podeos citar: Don Napoleón Baquerizo, Doña Casimira Carbo, Adán Núñez, Santiago Reyes, Leovigildo Delgado, Dolores Ramos, Julio Bejarano, María Sandoval, María Zúñiga, Teodoro López, Jacinto Valarezo, Antenor Pacheco, entre otros, además cerca del recinto que crecía aceleradamente estaban las casas de dueños de las Haciendas: María Teresa y La Carmela. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

Los comentarios positivos acerca de un sacerdote de origen francés, que llegó a este sitio por el año 1956 con vasto conocimiento de medicina natural y plantas botánicas, pronto trascendieron nacional e internacionalmente a tal punto que la población se incrementó aún más con las personas que venían a hacerse curar de distintas enfermedades y como señal de gratitud por la sanación que el Padre Luís López les daba, decidían quedarse y abrir pequeños negocios en este pequeño recinto. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

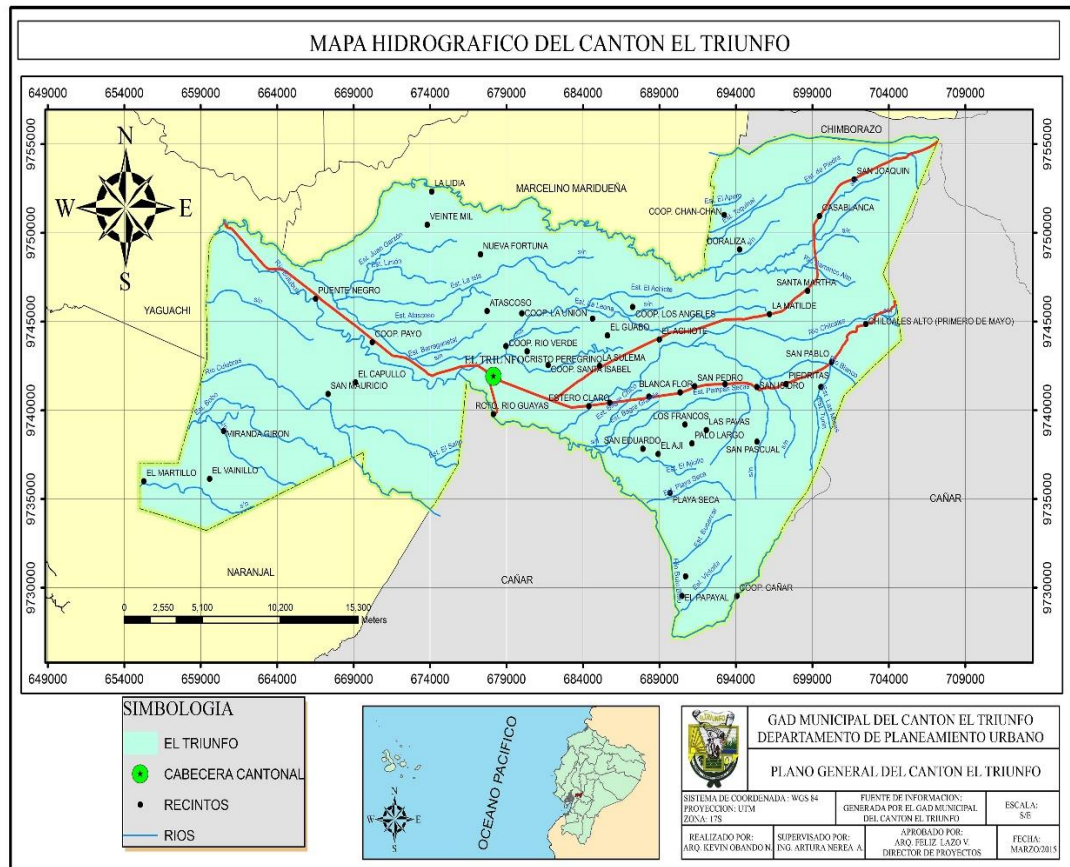
En aquel entonces las personas que habitaban en el lugar, se sintieron siempre orgullosos de aquel nombre, a tal punto que en el año 1968, cuando el extinto Ex - Presidente de la República José María Velasco Ibarra, durante la campaña que lo llevó al quinto y último periodo presidencial, visitó el recinto, los moradores antes de que iniciara su intervención, gritaban en coro repetidas veces "Los Sapos con Velasco, Los Sapos con Velasco". Esta frase le pareció irónica a Velasco Ibarra, quien en su discurso prometió que de llegar a Carondelet, convertiría el recinto en parroquia a la cual llamaría El Triunfo, para que en su próxima visita el pueblo grite "El Triunfo con Velasco", porque vuestro voto me va a dar el triunfo. (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

El cantón se destaca en su más grande y caudaloso río con el nombre de " Río Bulu Bulu ", el cual nace de la unión de los ríos "Estero Claro" y el "Dos Bocas" , el " Bulu Bulu" baña la parte sur del territorio triúnfense, recorriendo el cantón de este a oeste el mismo que se alimenta del estero "Río Verde" y el "Río Payo". Hasta la altura de la hacienda "El Payo" el cual sigue su curso por diferentes cantones hasta desembocar en el gran " Río Guayas". (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

### **4.3 MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **4.3.1 MATERIALES**

- Curvo
- Calibrador fijo
- Calibrador de reloj
- Cinta de pulgadas
- Comprobador
- Agenda.



**Figura 1. Mapa del cantón el triunfo**  
 (GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo, 2017)

### 4.3.2 EQUIPOS

- Cámara fotográfica
- Computadora

### 4.4 FACTORES DE ESTUDIO

El trabajo efectuado permitió calificar racimo a racimo durante todo el día de corte, tres veces a la semana garantizando que cumplan todos los parámetros de exportación. Las alteraciones que se cuantificaron fueron:

- Sobre grado
- Virosis
- Caída de campo
- Caída de Línea
- Alterado
- Flaco o pobre
- Explosivo
- Crema
- Erwinia
- Cochinilla

#### 4.5 TRATAMIENTOS

En esta investigación no existen tratamientos, simplemente se realizó la observación directa en el campo de las alteraciones que presentaron los diferentes racimos cosechados por lotes existentes en la hacienda, así tenemos los lotes:

- Naranja
- Gris
- Amarillo
- Café
- Verde
- Plantilla
- Plantilla “A”

#### 4.6 VARIABLE RESPUESTA

Las variables de respuesta están relacionados con los estándares establecidos por la empresa DOLE:

- **Sobre grado:** Se refiere cuando el grosor del banano supera el rango establecido para su exportación.
- **Bajo grado:** Se refiere cuando el grosor del banano es inferior al rango establecido para su exportación.
- **Virosis:** Presencia de cicatrices en forma de puntos de azúcar color negro en la corteza del banano.
- **Caída de campo:** Se refiere a racimos caídos en el campo, antes de la cosecha.
- **Caída de Línea:** Se refiere a racimos caídos durante el traslado de los mismos después de la cosecha.
- **Alterado:** Cuando el racimo presenta discontinuidad de grado en sus manos y dedos.

- **Explosivo:** Se identifica en horas de la mañana por su baja temperatura, solamente tocando con el dedo la punta del curvo para que explote (se abra).
- **Crema:** Cuando el racimo presenta una coloración en su almendra de color crema, esto significa que el racimo ya se encuentra en el proceso de maduración.
- **Erwinia:** Presencia de dedos podridos en el racimo y se los identifica fácilmente por su olor fétido.
- **Cochinilla:** Presencia de escamas blancas y manchas negras y pegajosas provocadas por el exceso humedad.

#### **4.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

La información fue procesada en hojas de Excel en donde se construyeron las tablas y los gráficos correspondientes. No requiere de un sistema estadístico especializado, ya que no contamos con un diseño experimental propiamente dicho.

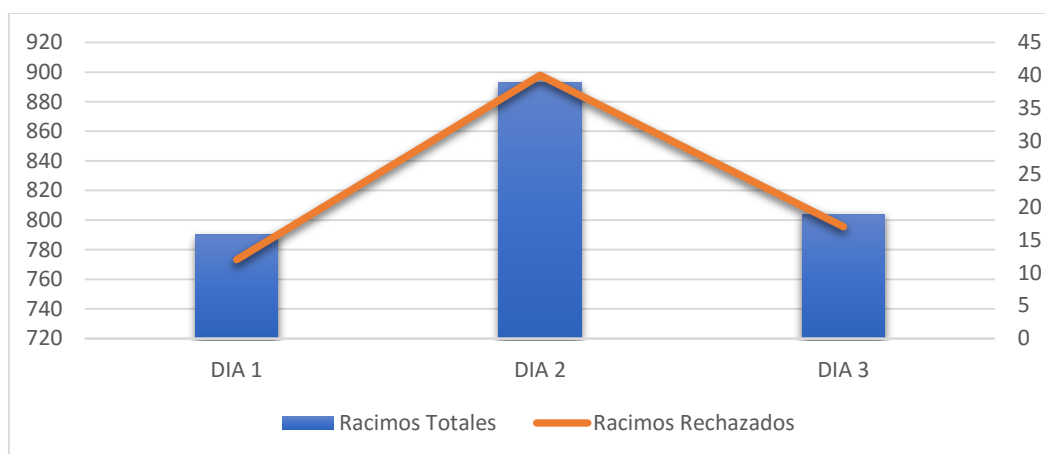
## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 1

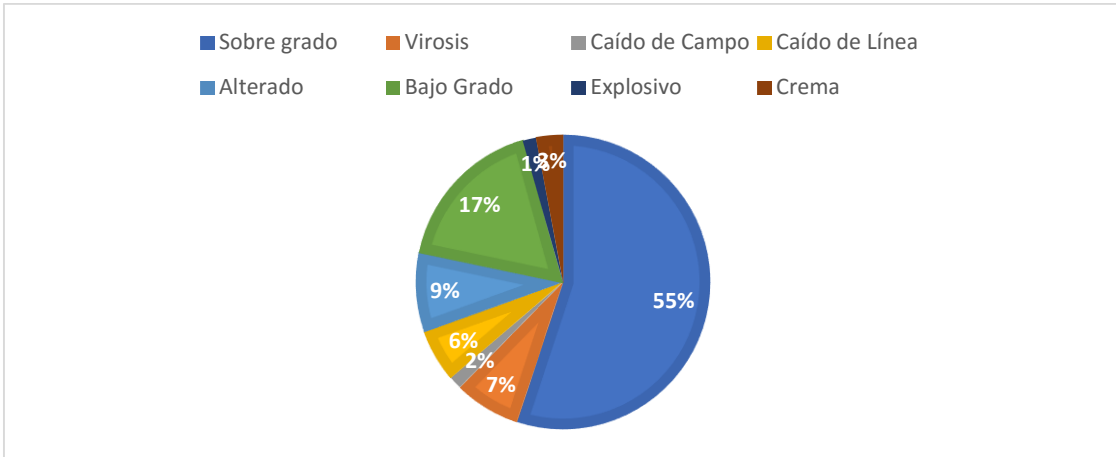
**TABLA 1: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 1**

SEMANA 1	DIA 1	DIA 2	DIA 3	TOTAL	%
Racimos Totales	790	893	804	<b>2487</b>	100
Racimos Rechazados	12	40	17	<b>69</b>	2,77



**Figura 2. Total de racimos producidos en la semana 1**

Como se puede observar en la Tabla 1 y figura 2, el 2,77% de los racimos cosechados en la semana 1, presentan alteraciones de distinto tipo. La figura 3 nos muestra la alteración con mayor presencia que es el sobre grado con un 55%, seguido del bajo grado con un 17% y racimos alterados con un 9%.

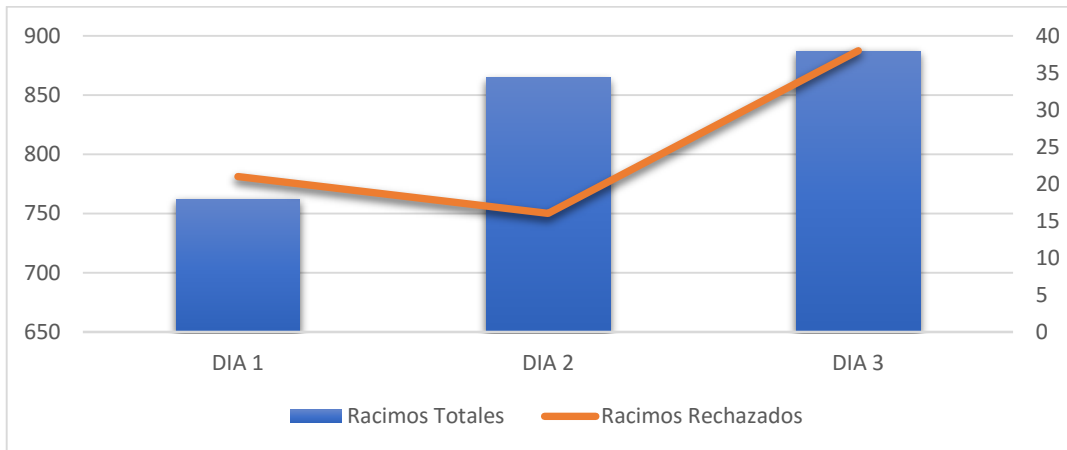


**Figura 3. Total de racimos por alteración semana 1**

## 5.2 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 2

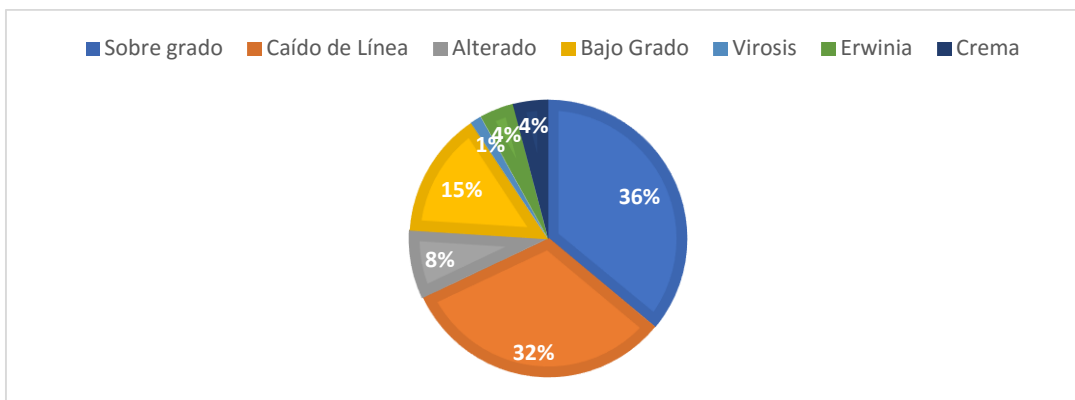
**TABLA 2: ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 2**

SEMANA 2	DIA 1	DIA 2	DIA 3	TOTAL	%
Racimos Totales	762	865	887	<b>2514</b>	100
Racimos Rechazados	21	16	38	<b>75</b>	2,98



**Figura 4. Total de racimos producidos en la semana 2**





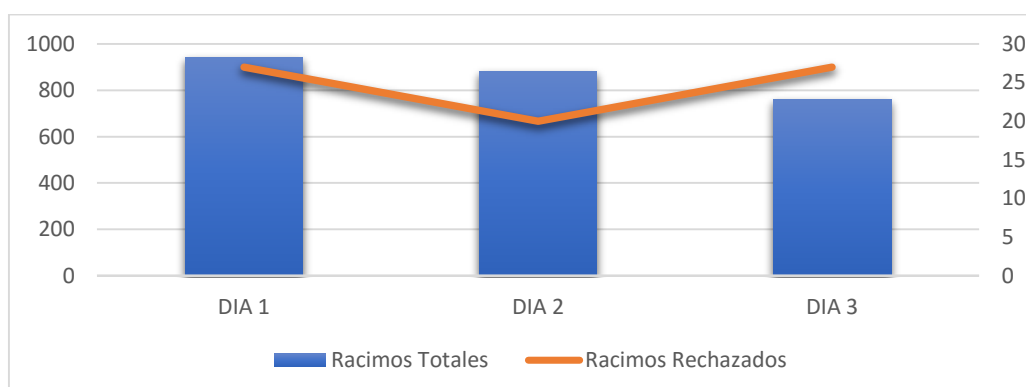
**Figura 5. Total de racimos por alteración semana 2**

En la Tabla 2 y figura 4, se observa que el 2,98% de los racimos cosechados en la semana 2, presentan alteraciones de distinto tipo. La figura 5 nos muestra la alteración con mayor presencia que es el sobre grado con un 36%, seguido de los racimos caídos en línea con un 32% y racimos con bajo grado con un 15%.

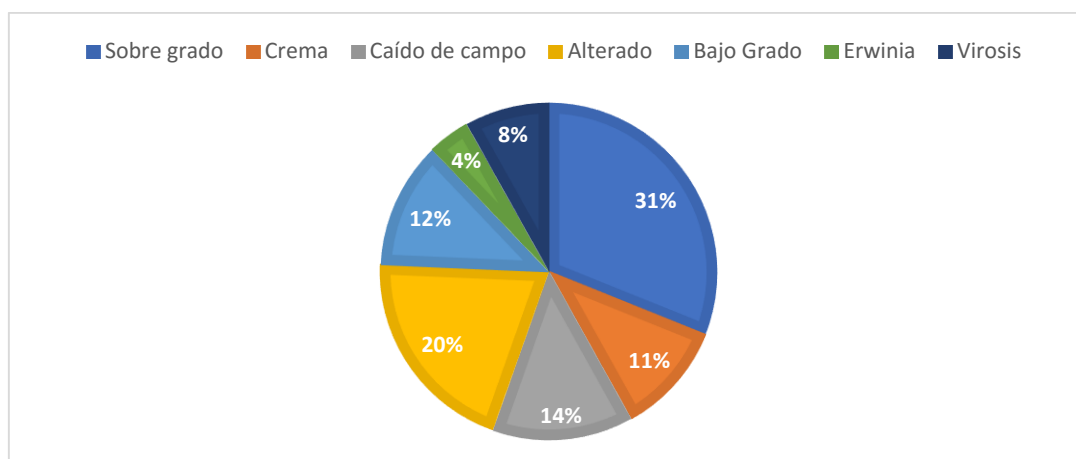
### 5.3 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 3

**TABLA 3: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 3**

SEMANA 3	DIA 1	DIA 2	DIA 3	TOTAL	%
Racimos Totales	942	879	760	<b>2581</b>	100
Racimos Rechazados	27	20	27	<b>74</b>	2,87



**Figura 6. Total de racimos producidos en la semana 3**



**Figura 7. Total de racimos por alteración semana 3**

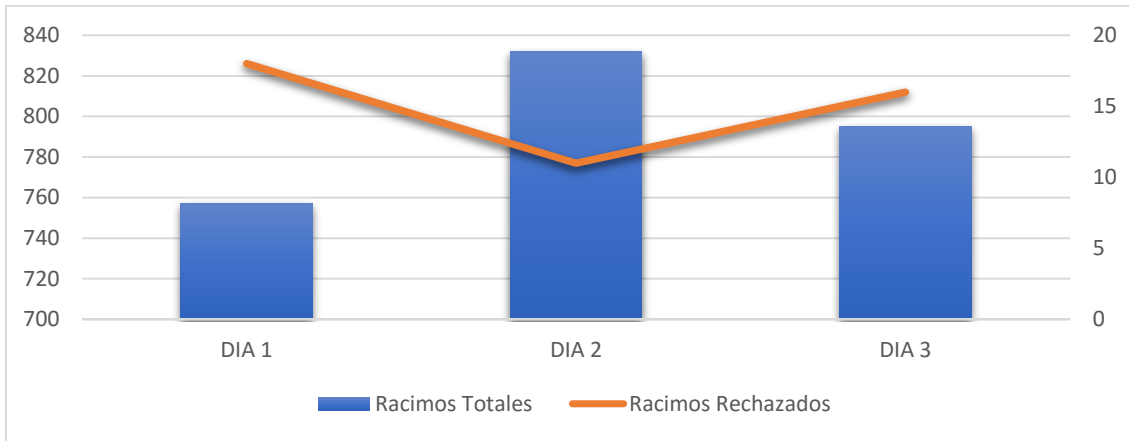
Como se puede observar en la Tabla 3 y figura 6, el 2,87% de los racimos cosechados en la semana 3, presentan alteraciones de distinto tipo. La figura 7 nos muestra la alteración con mayor presencia que es el sobre grado con un 31%, seguido de racimos alterados con un 20% y racimos caídos de campo con un 14%.

#### 5.4 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 4

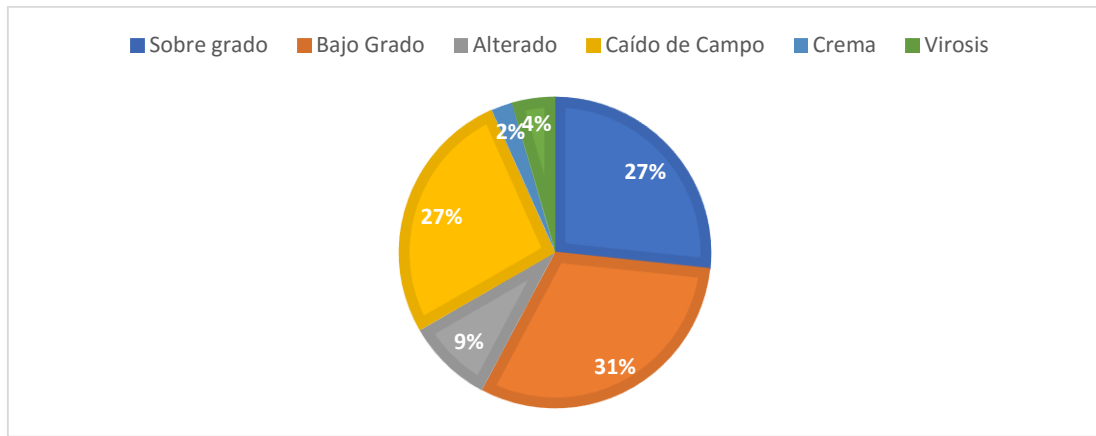
**TABLA 4: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 4**

SEMANA 4	DIA 1	DIA 2	DIA 3	TOTAL	%
Racimos Totales	757	832	795	<b>2384</b>	100
Racimos Rechazados	18	11	16	<b>45</b>	1,89

Como se puede observar en la Tabla 4 y figura 8, el 1,89% de los racimos cosechados en la semana 4, presentan alteraciones de distinto tipo. La figura 9 nos muestra la alteración con mayor presencia que es el bajo grado con un 31%, seguido de sobre grado con un 27% al igual que caída de campo con el mismo porcentaje.



**Figura 8. Total de racimos producidos en la semana 4**

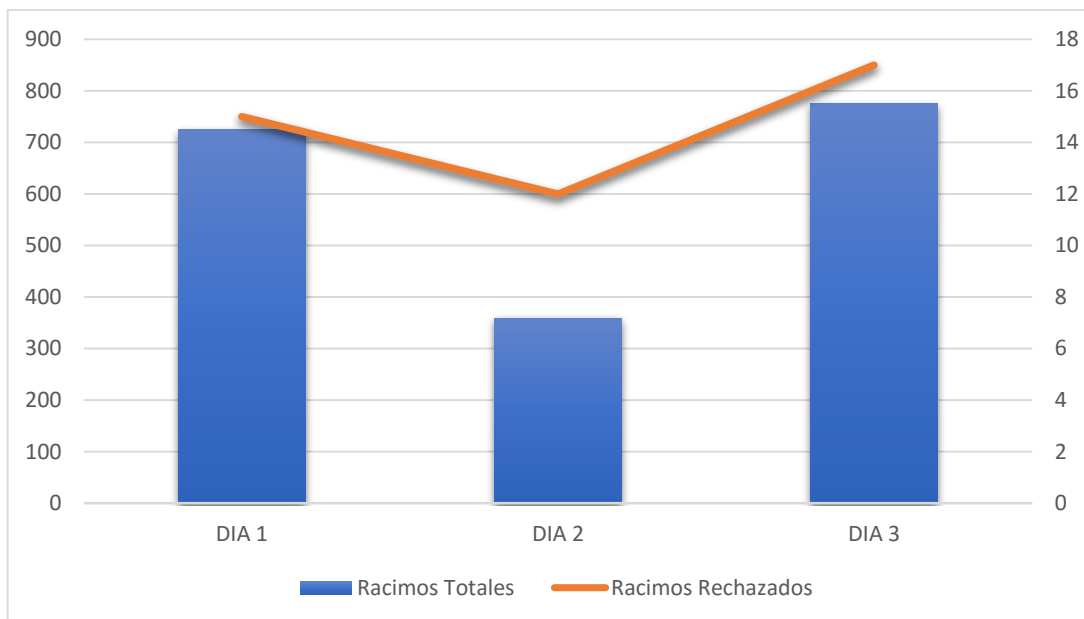


**Figura 9. Total de racimos por alteración semana 4**

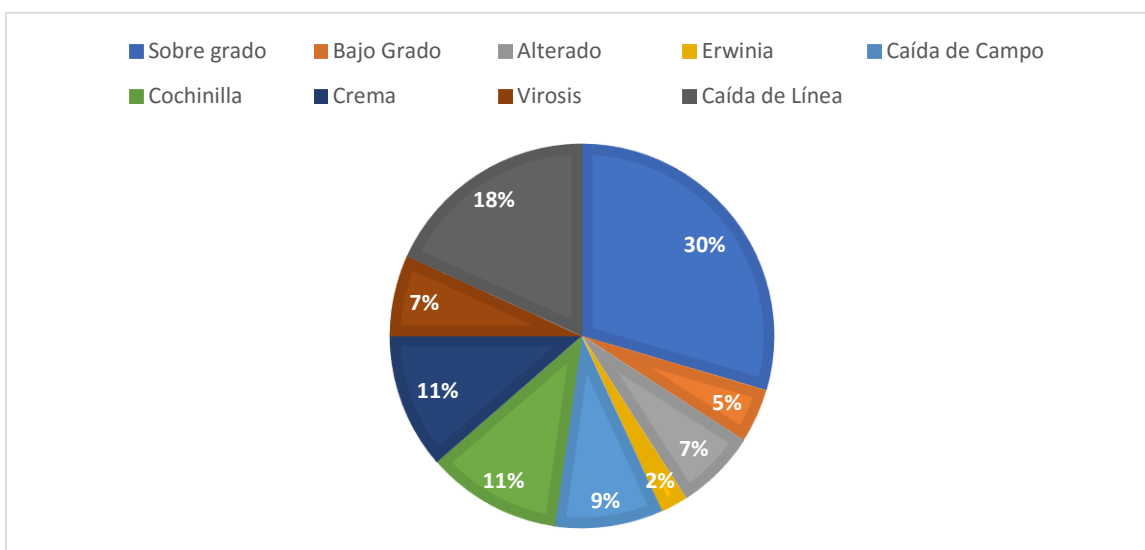
### 5.5 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 5

**TABLA 5: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 5**

SEMANA 5	DIA 1	DIA 2	DIA 3	TOTAL	%
Racimos Totales	725	359	775	<b>1859</b>	100
Racimos Rechazados	15	12	17	<b>44</b>	2,37



**Figura 10. Total de racimos producidos en la semana 5**



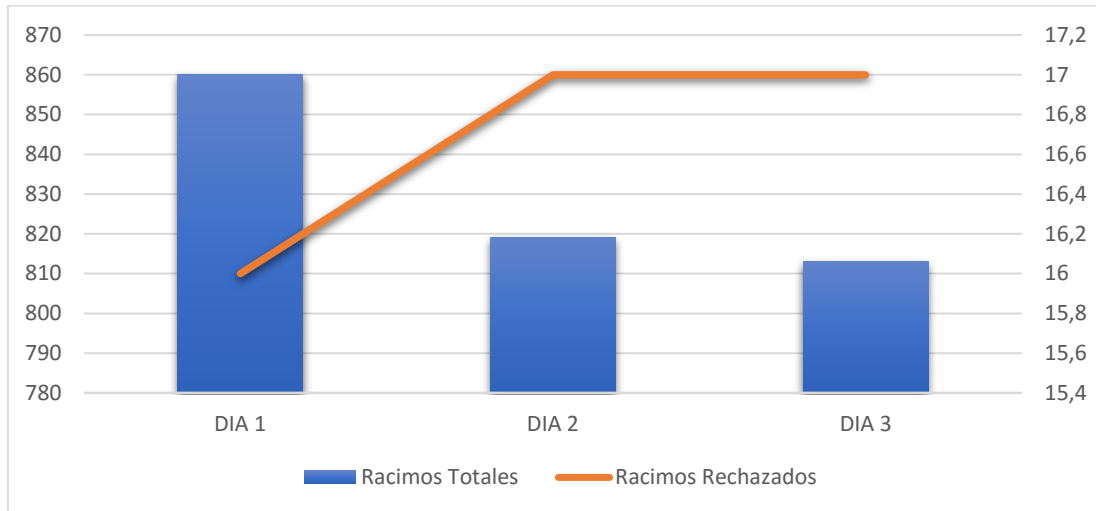
**Figura11. Total de racimos por alteración semana 5**

Como se puede observar en la Tabla 5 y figura 10, el 2,37% de los racimos cosechados en la semana 5, presentan alteraciones de distinto tipo. La figura 11 nos muestra la alteración con mayor presencia que es el sobre grado con un 30%, seguido de caída de línea con un 18% y frutos con alteraciones crema y con cochinilla con un 11% respectivamente.

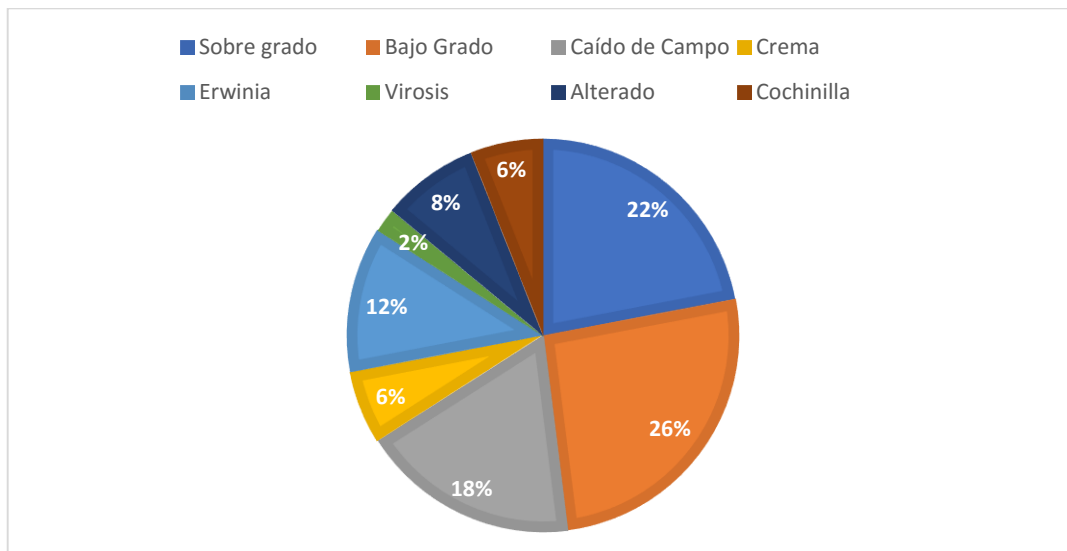
## 5.6 ALTERACIONES EN RACIMOS COSECHADOS SEMANA 6

**TABLA 6: TOTAL DE RACIMOS PRODUCIDOS EN LA SEMANA 6**

SEMANA 6	DIA 1	DIA 2	DIA 3	TOTAL	%
Racimos Totales	860	819	813	<b>2492</b>	100
Racimos Rechazados	16	17	17	<b>50</b>	2,01



**Figura 12. Total de racimos producidos en la semana 6**



**Figura 13. Total de racimos por alteración semana 6**

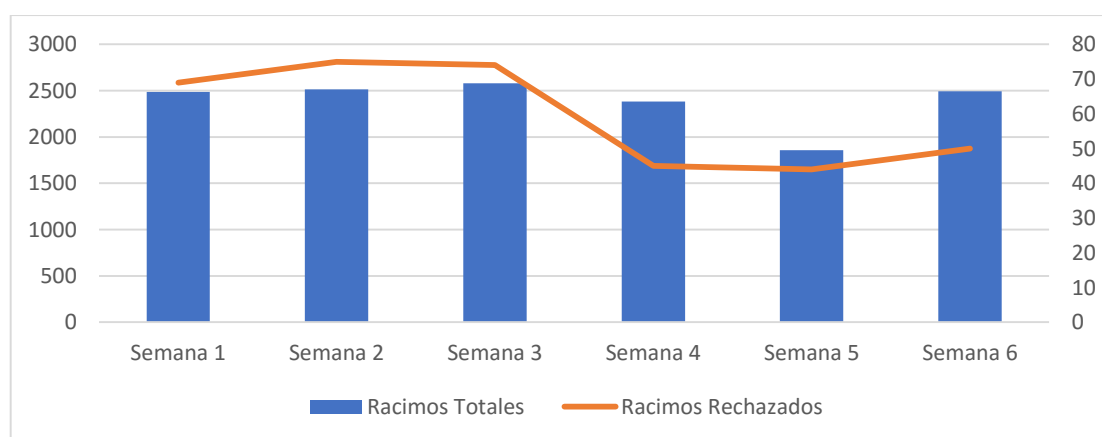
Como se puede observar en la Tabla 6 y figura 12, el 2,01% de los racimos cosechados en la semana 5, presentan alteraciones de distinto tipo. La figura 13 nos muestra la alteración con mayor presencia que es el bajo grado con un 26%, seguido de sobre grado con un 22% y caído de campo con un 18%.

## 5.7 CONSOLIDADO DE RACIMOS COSECHADOS Y ALTERACIONES PRESENTADAS

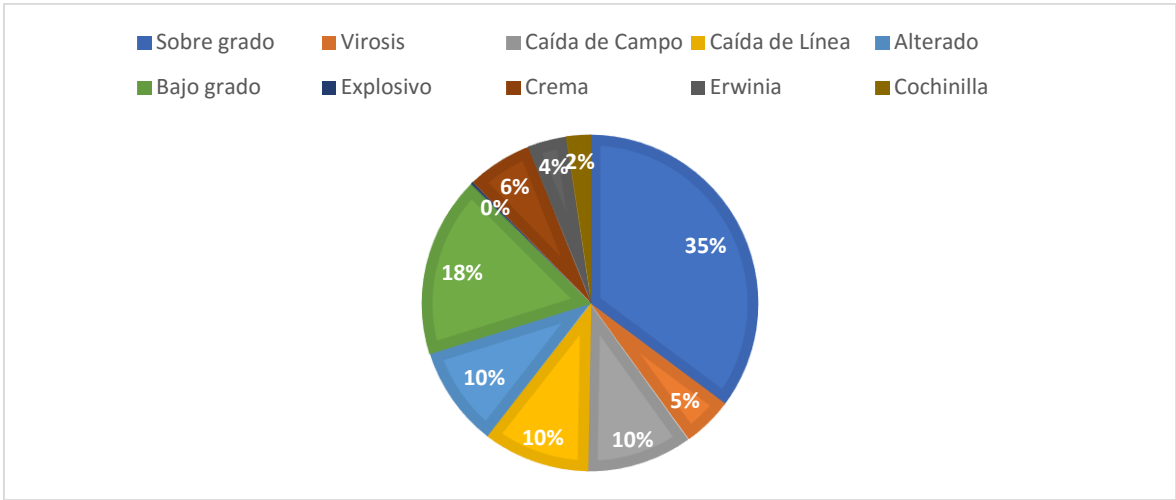
En la tabla 7 y figura 14 se presentan los resultados promedios de los racimos cosechados y rechazados con un valor igual 2,49% , En la figura 15 se presentan los promedios de defectos como son: Sobre Grado, Bajo Grado, Virosis, Explosivo, Caído De Campo, Crema, Caído De Línea, Erwinia, Alterado, Cochinilla.

**TABLA 7: CONSOLIDADO DE RACIMOS COSECHADOS Y RECHAZADOS**

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	TOTAL	%
<b>Racimos Totales</b>	2487	2514	2581	2384	1859	2492	<b>14317</b>	<b>100</b>
<b>Racimos Rechazados</b>	69	75	74	45	44	50	<b>357</b>	<b>2,49</b>



**Figura 114. Consolidado de racimos cosechados y rechazados**



**Figura 15. Consolidado de racimos observados con alteraciones**

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 6.1 CONCLUSIONES

Una vez terminado este ensayo podemos destacar las siguientes conclusiones:

- Las enfermedades más comunes detectadas en los bananos cosechados dentro de la Hacienda María Antonieta son la virosis con un 5% del total de racimos afectados; seguidos de afecciones causadas por la bacteria Erwinia con un 4% y la Cochinilla con un 2%. Como es evidente estos porcentajes son demasiado bajos como para representar un problema de impacto económico dentro de la producción bananera.
- El factor de mayor prevalencia en la afección de racimos de banano al momento de la cosecha es el sobre grado con un 35% del total de racimos afectados, seguido por el bajo grado con un 18%. Estas dos alteraciones suman el 53% del total de racimos alterados.
- En la hacienda María Antonieta el porcentaje de pérdidas de banano en post cosecha es de 2,49% debido a varios factores. Este porcentaje nos muestra que las pérdidas están dentro del rango admitido por la empresa exportadora DOLE, y el mismo no representa pérdidas significativas para la hacienda.



## BIBLIOGRAFÍA

- Enriquez, F. (2014). *Plagas, enfermedades y malezas en los cultivos tropicales*. Quito: MAG.
- Fierro Ulloa, I., & Villacrés Rojas, C. (2014). *DIAGNÓSTICO DE LA CADENA LOGÍSTICA DE EXPORTACIÓN DE BANANO HACIA ESTADOS UNIDOS*. Guayaquil: Saber Ciencia.
- GAD Municipalidad del Cantón El Triunfo. (15 de Marzo de 2017). *Cantón El Triunfo*. Obtenido de <http://el-triunfo.gob.ec/ENLACES/CANTON%20EL%20TRIUNFO.html>
- Granda, S. (2016). *Plagas y Enfermedades del Banano*. Quito: INIAP.
- Hurtado, F. (2015). *El Banano*. Guayaquil: USG.
- MAGAP. (2016). *Análisis Sectorial BANANA 2016*. Quito: Pro Ecuador.
- Martínez, N. (2010). *Principales Plagas que afectan la calidad del Racimo de*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Mileydi, T. (2009). *Principales Problemas al Cosechar Banano*. San José: Trillas.
- Orellana, L. (2008). *Cultivo de Banano*. Quito.
- Osorio, L. (2012). *La Producción y Exportación del Banano en el Ecuador*. <http://solocquenadacbyllunao.blogspot.com/2012/03/la-produccion-y-exportacion-bananera>.
- Padilla, L. (2013). *Pequeños bananeros crean un consorcio de exportación certificada como 'Comercio Justo'*. Riobamba: Los Andes.
- Palmer, B. (2015). *Condiciones de Calidad del Banano de Exportación*. Guayaquil: UEG.
- Patiño, M. (2015). *Manejo del banano de Exportación*. Guayaquil: ENSE.
- Soto, R. (1998). *Manejo de Banano*. Quininde: INIAP.

- Tumbaco, A. (2015). *El Oro vegetal del Ecuador*. Santo Domingo de los Tsáchilas: ESPE.
- Tumbaco, J. (2016). *Toma dde desiciones para obtener un banano de calidad exportación*. Santo Domingo de los Tsáchilas: ESPE.
- Ulloa, S. (2015). *Manejo del suelo para cultivos tropicales*. Guayaquil: Guarderas.
- Vecilla, T. (2016). *Determinación de causas de la perdida postcosecha que se producen en banano (Mussa sapientum L)*. Guayaquil: Universidad Estatal de Guayaquil.
- Velázquez, W. (2012). *Manejo Cosecha y Post-cosecha de Mussaceas*. Mexico: Trillas.

## ANEXOS

### ANEXO 1: DATOS TOMADOS.

#### Detalle de racimos producidos en la semana 1 por lotes y por cintas

CINTA					
LOTES #	AMARILLA	BLANCA	AZUL	VERDE	TOTAL
NARANJA	2	125	164		291
GRIZ	1	156	103		260
AMARILLO		118	101	1	219
PLANTILLA "A"		16	4		20
TOTAL	3	415	372	1	790

CINTA					
LOTES #	AMARILLA	BLANCA	AZUL	VERDE	TOTAL
CAFÉ	1	181	161	1	343
VERDE	1	199	270	1	470
NARANJA		64	16		80
TOTAL	2	444	447	2	893

CINTA					
LOTES #	AMARILLA	BLANCA	AZUL	VERDE	TOTAL
NARANJA		9	20	11	40
GRIZ	1	64	148	87	300
CAFÉ		31	86	51	168
VERDE		12	50	9	71
PLANTILLA "A"		6	146	73	225
TOTAL	1	122	450	231	804

**Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 1**

DEFECTOS	SOBRE GRADO	VIROSIS	CAIDO DE CAMPO	CAIDO DE LINEA	TOTAL
LOTES #					
NARANJA	3		1		4
GRIZ	3	1			4
AMARILLO	2			1	3
PLANTILLA "A"	1				1
TOTAL	9	1	1	1	12

DEFECTOS	ALTERADO	FLACO O POBRE	EXPLOSIVO	CAIDO DE LINEA	SOBRE GRADO	CREMA	VIROSIS	TOTAL
LOTES #								
CAFÉ	4	5	1	2				12
VERDE		2		1	23	1	1	28
NARANJA								0
TOTAL	4	7	1	3	23	1	1	40

DEFECTOS	SOBRE GRADO	ALTERADO	CREMA	FLACO O POBRE	VIROSIS	TOTAL
LOTES #						
CAFÉ	4	1			2	7
VERDE	2		1			3
NARANJA		1		5	1	7
TOTAL	6	2	1	5	3	17

**Detalle de racimos producidos en la semana 2 por lotes y por cintas**

<b>CINTA</b>				
LOTES #	BLANCA	AZUL	VERDE	TOTAL
NARANJA	2	84	54	140
VERDE	2	259	89	350
AMARILLO		191	71	262
CAFÉ		6	4	10
TOTAL	4	540	218	762

<b>CINTA</b>					
LOTES #	BLANCA	AZUL	VERDE	NEGRO	TOTAL
NARANJA		54	86		140
GRIS	2	106	271		379
PLANTILLA "A"		37	117	32	186
AMARILLO		15	37	13	65
CAFÉ	2	18	63	12	95
TOTAL	4	230	574	57	865

<b>CINTA</b>				
LOTES #	BLANCA	AZUL	VERDE	TOTAL
CAFÉ		17	7	24
VERDE	3	228	152	383
GRIS	5	92	63	160
AMARILLO	1	183	119	303
PLANTILLA "A"		7	10	17
TOTAL	9	527	351	887

**Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 2**

DEFECTOS	SOBRE GRADO	CAIDO DE LINEA	ALTERADO	FLACO O POBRE	TOTAL
LOTES #					
NARANJA	2			1	3
VERDE	8		3		11
AMARILLO	1	1	1	2	5
CAFÉ			2		2
TOTAL	11	1	6	3	21

DEFECTOS	SOBRE GRADO	FLACO O POBRE	CAIDO DE LINEA	TOTAL
LOTES #				
NARANJA		1		1
GRIS		1		1
PLANTILLA "A"	1		5	6
AMARILLO	3	1	1	5
CAFÉ	1	2		3
TOTAL	5	5	6	16

LOTES #	SOBRE GRADO	VIROSIS	BAJO GRADO	CAIDO DE LINEA	ERWINIA	CREMA	TOTAL
CAFÉ							0
VERDE	8	1				1	10
GRIS	1		2		2		5
AMARILLO	2			16	1		19
PLANTILLA "A"			1	1		2	4
TOTAL	11	1	3	17	3	3	38

**Detalle de racimos producidos en la semana 3 por lotes y por cintas**

<b>CINTA</b>				
LOTES #	AZUL	VERDE	NEGRO	TOTAL
GRIS	1	62	164	227
NARANJA	1	180	122	303
PLANTILLA "A"	6	14	30	50
CAFÉ	82	187	93	362
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>443</b>	<b>409</b>	<b>942</b>

<b>CINTA</b>				
LOTES #	AZUL	VERDE	NEGRO	TOTAL
CAFÉ	11	156	212	379
GRIS	2	248	110	360
NARANJA		83	57	140
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>487</b>	<b>379</b>	<b>879</b>

<b>CINTA</b>				
LOTES #	AZUL	VERDE	NEGRO	TOTAL
NARANJA	4	181	115	300
PLANTILLA "A"	3	16	21	40
VERDE	3	87	69	159
AMARILLO	4	115	142	261
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>399</b>	<b>347</b>	<b>760</b>

### Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 3

DEFECTOS	SOBRE GRADO	CREMA	CAIDO DE CAMPO	ALTERADO	TOTAL
LOTES #					
GRIS				2	2
NARANJA	9		1	2	12
PLANTILLA "A"		4	2		6
CAFÉ	4	2	1		7
TOTAL	13	6	4	4	27

DEFECTOS	SOBRE GRADO	BAJO GRADO	CREMA	ERWINIA	ALTERADO	TOTAL
LOTES #						
CAFÉ	3	1	2	1	2	9
GRIS	1	2			1	4
NARANJA		3		2	2	7
TOTAL	4	6	2	3	5	20

DEFECTOS	SOBRE GRADO	CAIDO DE CAMPO	BAJO GRADO	ALTERADO	VIROSIS	TOTAL
LOTES #						
NARANJA	2	1			2	5
PLANTILLA "A"	1	4	1		3	9
VERDE	2		2	1		5
AMARILLO	1	1		5	1	8
TOTAL	6	6	3	6	6	27



**Detalle de racimos producidos en la semana 4 por lotes y por cintas**

<b>CINTA</b>				
LOTES #	NEGRO	CAFÉ	ROJO	TOTAL
VERDE	21	177	199	397
PLANTILLA "A"	22	98	74	194
AMARILLO	18	93	55	166
TOTAL	61	368	328	757

<b>CINTA</b>					
LOTES #	NEGRO	CAFÉ	ROJA	LILA	TOTAL
GRIS	2	270	217	9	498
CAFÉ	1	14	37	4	56
NARANJA	1	150	126	1	278
TOTAL	4	434	380	14	832

<b>CINTA</b>				
LOTES #	NEGRO	CAFÉ	ROJA	TOTAL
AMARILLO	21	199	177	397
VERDE	22	74	98	194
CAFÉ	18	55	93	166
PLANTILLA	18	93	93	204
TOTAL	61	366	368	795

### Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 4

DEFECTOS	SOBRE GRADO	BAJO GRADO	ALTERADO	CAIDO DE CAMPO	TOTAL
VERDE	7	2	2	1	12
PLANTILLA "A"		1		1	2
AMARILLO		3		1	4
TOTAL	7	6	2	3	18

DEFECTOS	BAJO GRADO	SOBRE GRADO	CAIDO DE CAMPO	TOTAL
GRIS	2	1	1	4
CAFÉ	3	1	2	6
NARANJA	1			1
TOTAL	6	2	3	11

DEFECTOS	CAIDO DE CAMPO	SOBRE GRADO	BAJO GRADO	CREMA	ALTERADO	VIROSIS	TOTAL
AMARILLO	3		2		2		5
VERDE	1	2					3
CAFÉ		1		1			2
PLANTILLA	2					2	4
TOTAL	6	3	2	1	2	2	14

**Detalle de racimos producidos en la semana 5 por lotes y por cintas**

<b>CINTA</b>					
LOTES #	CAFÉ	ROJA	LILA	AMARILLO	TOTAL
GRIS	15	118	94	1	228
AMARILLO	2	79	179	60	320
PLANTILLA "A"	1	44	97	5	147
CAFÉ	2	10	17	1	30
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>251</b>	<b>387</b>	<b>67</b>	<b>725</b>

<b>CINTA</b>					
LOTES #	CAFÉ	ROJA	LILA	AMARILLO	TOTAL
GRIS	3	32	28	7	70
NARANJA		8	10	1	19
AMARILLO	3	87	120	60	270
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>127</b>	<b>158</b>	<b>68</b>	<b>359</b>

<b>CINTA</b>					
LOTES #	CAFÉ	ROJA	LILA	AMARILLO	TOTAL
NARANJA	12	81	95	10	198
GRIS	13	86	151	3	253
AMARILLO	15	92	176	41	324
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>259</b>	<b>422</b>	<b>54</b>	<b>775</b>

### Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 5

DEFECTOS	BAJO GRADO	SOBRE GRADO	CAIDO DE LINEA	CREMA	CAIDO DE CAMPO	COCHINILLA	TOTAL
LOTES #							
GRIS	1	1	1	2			5
AMARILLO			2		1	1	4
PLANTILLA "A"			5	1			6
CAFÉ							0
TOTAL	1	1	8	3	1	1	15

DEFECTOS	SOBRE GRADO	BAJO GRADO	ALTERADO	CREMA	CAIDO DE CAMPO	VIROSIS	TOTAL
LOTES #							
GRIS	1	1		1		2	5
AMARILLO					1	1	2
PLANTILLA "A"				1			1
CAFÉ	3		1				4
TOTAL	4	1	1	2	1	3	12

DEFECTOS	SOBRE GRADO	BAJO GRADO	ALTERADO	ERWINIA	CAIDO DE CAMPO	COCHINILLA	TOTAL
LOTES #							
NARANJA	2		1				3
GRIS					1	1	2
AMARILLO	6		1	1	1	3	12
TOTAL	8	0	2	1	2	4	17

### Detalle de racimos producidos en la semana 6 por lotes y por cintas

<b>CINTA</b>					
LOTES #	ROJA	LILA	AMARILLO	BLANCA	TOTAL
NARANJA	3	54	86	6	149
GRIS	2	106	271		379
PLANTILLA "A"		37	97	32	166
AMARILLO	2	15	37	13	67
CAFÉ	2	18	63	16	99
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>230</b>	<b>554</b>	<b>67</b>	<b>860</b>

<b>CINTA</b>				
LOTES #	ROJA	LILA	AMARILLO	TOTAL
CAFÉ	4	10	5	19
VERDE	9	116	138	263
GRIS	4	115	98	217
AMARILLO	1	183	119	303
PLANTILLA "A"	4	3	10	17
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>427</b>	<b>370</b>	<b>819</b>

<b>CINTA</b>				
LOTES #	ROJA	LILA	AMARILLO	TOTAL
CAFÉ	29	248	148	425
GRIS	2	98	144	244
NARANJA	23	42	79	144
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>388</b>	<b>371</b>	<b>813</b>

### Detalle de racimos defectuosos por lotes en la semana 6

DEFECTOS	SOBRE GRADO	FLACO O POBRE	CAIDO DE CAMPO	TOTAL
LOTES #				
NARANJA	1	1	2	4
GRIS		2		2
PLANTILLA "A"	1	1	1	3
AMARILLO	1	1		2
CAFÉ	1	2	2	5
TOTAL	4	7	5	16

DEFECTOS	SOBRE GRADO	CREMA	BAJO GRADO	CAIDO DE CAMPO	ERWINIA	VIROSIS	TOTAL
LOTES #							
CAFÉ	2		1	1			4
VERDE		1				1	2
GRIS	1	2			2		5
AMARILLO				2	1		3
PLANTILLA "A"	1		1	1			3
TOTAL	4	3	2	4	3	1	17

DEFECTOS	SOBRE GRADO	BAJO GRADO	ERWINIA	ALTERADO	COCHINILLA	TOTAL
LOTES #						
CAFÉ	2	1	1	1		5
GRIS	1	2		1	1	5
NARANJA		1	2	2	2	7
TOTAL	3	4	3	4	3	17



**ANEXO 2: CALIFICACIÓN DE RACIMOS**



**ANEXO 3: RACIMOS RECHAZADOS**



**ANEXO 4: MANOS DE BANANO RECHAZADAS POR PRESENCIA DE ERWINIA**



**ANEXO 5: RACIMO CON ERWINIA**





**ANEXO 6: CONTROL DE COCHINILLA Y ESCAMAS**



**ANEXO 7: RACIMOS A LA LLEGADA DE LA EMPACADORA**

## **CAPÍTULO VII**

### **PROPUESTA**

#### **7.1 DATOS INFORMATIVOS**

**Título: MANEJO POST – COSECHA DE BANANO DE EXPORTACIÓN PARA REDUCIR EL PORCENTAJE DE PÉRDIDAS**

**Institución ejecutora:**

Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ciencias Agropecuarias

**Beneficiarios:**

Productores de banano

**Ubicación:**

Cantón El Triunfo – Provincia del Guayas

**Ejecución:**

Mediante talleres teórico-prácticos

**Responsable:**

Pablo Andrés Benítez Ibarra

#### **7.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

Esta propuesta fue diseñada basada en los siguientes resultados:

- Las enfermedades más comunes detectadas en los bananos cosechados dentro de la Hacienda María Antonieta son la virosis con un 5% del total de racimos afectados; seguidos de afecciones causadas por la bacteria Erwinia con un 4% y la Cochinilla con un 2%. Como es evidente estos porcentajes son demasiado bajos

como para representar un problema de impacto económico dentro de la producción bananera.

- El factor de mayor prevalencia en la afección de racimos de banano al momento de la cosecha es el sobre grado con un 35% del total de racimos afectados, seguido por el bajo grado con un 18%. Estas dos alteraciones suman el 53% del total de racimos alterados.
- En la hacienda María Antonieta el porcentaje de pérdidas de banano en post cosecha es de 2,49% debido a varios factores. Este porcentaje nos muestra que las pérdidas están dentro del rango admitido por la empresa exportadora DOLE, y el mismo no representa pérdidas significativas para la hacienda.

### **7.3 JUSTIFICACIÓN**

Esta propuesta es muy importante ya que al presentar alternativas de manejo para mejorar la cosecha y post cosecha de banano, se podrá reducir el porcentaje de pérdida de banano en este proceso. Los beneficiarios directos serán los propietarios y trabajadores de la hacienda. María Antonieta. También podemos mencionar a los consumidores de banano que es un producto muy apetecido en el mercado internacional, como beneficiarios, ya que recibirían un producto sano sin el uso de pesticidas que resultan a corto, mediano o largo plazo un problema de salud latente en la comunidad. La comunidad universitaria también se beneficiaría, ya que, al ser la llamada a rescatar los valores de la sociedad, este sería un valioso aporte para empezar a pensar en una agricultura diferente para el país.

### **7.4 OBJETIVOS**

Reducir el porcentaje de racimos afectados por el proceso de cosecha y post cosecha de banano de exportación mediante la aplicación Manual de Manejo Cosecha y Post en procesos de vinculación con la Comunidad.

## **7.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Esta propuesta es factible de realizar, ya que se cuenta con los aspectos técnicos necesarios como el manejo integrado de plagas y enfermedades para todo cultivo de la zona.

Desde el punto de vista económico y financiero esta es una propuesta que no requiere de mayor inversión, ya que se trata de proponer prácticas sencillas, utilizando recursos que se encuentran al alcance de los productores de banano.

Tomando en cuenta el factor sociedad, esta propuesta es factible de realizar, ya que existe el interés por mejorar el manejo de los procesos cosecha y post cosecha de banano de exportación.

La propuesta es llevadera con el ambiente, debido a que al utilizar técnicas orgánicas de control de plagas, estas no involucran ninguna acción que cause impacto ambiental negativo, ya que no se utiliza productos que atenten contra el equilibrio del medio ambiente.

Por su parte la Universidad Técnica de Ambato por medio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, disponen de los recursos técnicos y humanos para llevar a cabo esta propuesta, por medio de proyectos de vinculación con la colectividad.

## **7.6 FUNDAMENTACIÓN**

Ecuador es el primer exportador de banano en el mundo con un 35% del mercado global y el cuarto productor en el planeta. Desde la década de los años 50, la actividad bananera se ha convertido en una de las principales fuentes generadoras de divisas y la tercera fuente de recursos para el país, después del petróleo y las remesas de los inmigrantes.

Según Martínez (2010) en el Ecuador, el banano (*Musa paradisiaca*) representa la actividad agrícola más importante desde el punto de vista económico. El área destinada

para este cultivo a nivel nacional es de 163039 ha, cuyos porcentajes de distribución son los siguientes: El Oro 41,40%, Guayas 33,17%, Los Ríos 17,20% y el 8,23% para otras provincias como Esmeraldas, Manabí, Azuay, etc. (MAGAP, 2016)

Nuestro país se caracteriza por ser uno de los países de mayor producción de banano en el mundo en las áreas cultivadas que se encuentran ubicadas principalmente en el litoral ecuatoriano, en un alto porcentaje de la exportación bananera que se produce, se exporta a los mercados internacionales como Estados Unidos y la Comunidad Europea.

Según el Manual técnico del cultivo del banano (INIFAP) el Banano y Plátano, es un frutal cuyo origen se considera del Sureste Asiático, incluyendo el Norte de la India, Burma, Camboya y parte de la China sur, así como las Islas mayores de Sumatra, Java, Borneo, las Filipinas y Taiwán.

Soto (1998) menciona que el banano considerado como una planta herbácea con pseudotallo aéreo, pertenece a la familia de las musáceas, es originario del sudeste asiático y su cultivo se desarrolló simultáneamente en Malasia y en las Islas Indonesias.

Orellana (2008) indican que la distribución del banano en el mundo empezó desde Asia y África. Además se sabe que fue introducido desde las Islas Canarias hacia América, en la Isla de Santo Domingo en el año 1516, desde allí se propago a otras islas y posteriormente al continente.

## **7.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO**

### **7.7.1 UBICACIÓN**

Zonas productoras de banano de exportación.

### **7.7.2 TIPO DE DOCUMENTO**

Manual de Manejo Cosecha y Post cosecha para reducir el porcentaje de afectación de racimos de banano de exportación el mismo que será aplicado mediante prácticas de transferencia de tecnología, en actividades de vinculación con la comunidad y constan de los siguientes puntos:

- Cuando se realiza la calificación de racimos lo primero que se debe de identificar es el color de cinta que tiene dicho racimo, con la cual podemos saber cuántas semanas tiene.
- Después se procede con el calibrador fijo a calibrar el racimo, para las manos de abajo deberán tener grado de 39 en adelante y para las manos superiores no deberán tener un grado mayor a 46.
- Se le deberá realizar un análisis superficial al racimo para ver que no tenga ninguna alteración ya sea física o fisiológica.
- Por último se procederá a revisar un dedo lateral de la segunda mano, con el curvo se lo abrirá por la mitad y así se procederá a ver la consistencia normalmente es blanco consistente.

### **7.7.4 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

- Realizar un mapa de ubicación de haciendas productoras de banano de exportación.
- Contactar a los propietarios y administradores de haciendas bananeras para programar una visita técnica durante el día de proceso.
- Supervisar el proceso de empaque para detectar problemas que afecten la calidad del banano.

- Corregir en el momento del proceso aquellas acciones que pueden afectar la calidad del banano de exportación, mediante la aplicación de las recomendaciones del Manual de Manejo Cosecha y Postcosecha, que será preparado para el efecto.
- Al final del proceso se entregará un informe al productor donde se resaltarán las recomendaciones necesarias para mejorar la calidad del banano de exportación.

## **7.8 ADMINISTRACIÓN**

**Organización General:** Decanato de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Aval académico:** Subdecanato de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Ente ejecutor:** DIVISO (Dirección de Vinculación con la Sociedad) Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Facilitador y exposición:** Pablo Andrés Benítez Ibarra

## **7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Se considera indispensable conocer el impacto del proceso de transferencia de tecnología en los procesos de vinculación con la comunidad, con este objeto luego de al menos tres ciclos productivos, se aplicarán visitas técnicas a las fincas involucradas en mejorar la exportación de banano reduciendo sus alteraciones.