



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Proyecto de Investigación
previo a la obtención del título
de Ingeniero Agrónomo

Título del Proyecto de Investigación:
**Efecto de protección del racimo de banano orito (*Musa spp.*) en dos
períodos de enfunde**

Autor:
Guerrero Macías Cinthia Maricella

Director del Proyecto de Investigación:
Ing. Freddy Javier Guevara Santana, M.Sc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Cinthia Maricella Guerrero Macías**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el presente documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Cinthia Maricella Guerrero Macías

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing. **Freddy Javier Guevara Santana** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Cinthia Maricella Guerrero Macías**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **Efecto de protección del racimo de banano orito (*Musa spp.*) en dos períodos de enfunde**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Freddy Javier Guevara Santana, MSc
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

En mi calidad de Director del Proyecto de Investigación de la Srta. Cinthia Maricella Guerrero Macías, titulado “Efecto de protección del racimo de banano orito (*Musa spp.*) en dos período de enfunde”, certifico el cumplimiento de los parámetros establecidos por el SENESCYT, y se evidencia en el reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico (URKUND), con un porcentaje de coincidencia del 7%.



Document Information

Analyzed document	TESIS GUERRERO...docx (D61893149)
Submitted	10/16/2020 5:58:00 PM
Submitted by	
Submitter email	fquevara@uteq.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	fquevara.uteq@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / TESIS urkund JAVIER VERA CASTILLO.docx Document TESIS urkund JAVIER VERA CASTILLO.docx (D14993685) Submitted by: jespinos@uteq.edu.ec Receiver: jespinos.uteq@analysis.orkund.com
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / tesis pinto URKUND.doc Document tesis pinto URKUND.doc (D16517821) Submitted by: rcabezas@uteq.edu.ec Receiver: rcabezas.uteq@analysis.orkund.com
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / URKUND TESIS DAMIAN 2.docx Document URKUND TESIS DAMIAN 2.docx (D16559035) Submitted by: rcabezas@uteq.edu.ec Receiver: rcabezas.uteq@analysis.orkund.com
SA	TESIS YAGUARIMA URKUND.docx Document TESIS YAGUARIMA URKUND.docx (D28940944)

Ing. Freddy Javier Guevara Santana, M. Sc.
Director del Proyecto de Investigación



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación:

Efecto de protección del racimo de banano orito (*Musa* spp.) en dos períodos de enfunde

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Aprobado por:

Dr. Daniel Vera Avilés
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Víctor Manuel Guaman Sarango
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Mayra Carolina Vélez Ruiz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS- ECUADOR

2020

AGRADECIMIENTO

Agradecerle primeramente a Dios En primer lugar a Dios porque me ha permitido llegar tan lejos en la vida y poder cumplir uno de mis tantos sueños, gracias por las cosas buenas y malas que han pasado en mi vida porque de ella he aprendido a levantarme.

A mis queridos padres quienes me inculcaron el camino de la enseñanza, cultivando valores y principios que han hecho de mí una mujer luchadora, gracias a todo el esfuerzo que han venido realizando soy una profesional. Gracias a mi esposo que en tiempos difíciles supo brindarme su apoyo incondicional para salir adelante.

A mi tutor de tesis quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar mis estudios con éxito.

Gracias a quienes estuvieron a mi lado en este largo camino, a las autoridades y docentes de esta querida institución quienes me abrieron las puertas para cumplir mis logros, ahora engrandecidos de corazón muchas gracias.

A mis amigos y familiares quienes siempre fueron incondicionales y que estuvieron desde mis inicios a mi lado apoyándome y brindándome su ayuda.

Cinthia Maricella Guerrero Macías

DEDICATORIA

Dedico todo este trabajo al señor nuestro Dios por hacer posible el esfuerzo realizado durante 5 años.

Dedico mi triunfo con todo mi corazón a mis queridos padres: Jimmy Guerrero Coveña y Yina Macías Garabí, quienes me enseñaron que para ganar hay que luchar y que para tener éxito en la vida hay que tener fe en Dios y perseverar para así sentirse triunfadora en la vida.

A mis hermanos Jimmy Guerrero Macías y Ariana Guerrero Macías por sus buenos deseos demostrado en todo este tiempo.

A mi esposo por su comprensión, paciencia y por ayudarme a superar esta meta.

A mi abuelita Hilda Garabi Fajardo por sus primeras enseñanzas, sus sabios consejos, por enseñarme que la fé es la convicción de lo que no se ve, pero la certeza de lo se espera, y hoy soy el reflejo de esta frase.

Cinthia Maricella Guerrero Macías

RESUMEN EJECUTIVO

La protección del racimo de banano orito es una técnica esencial a través del cual se busca resguardar al racimo de los daños de insectos, permitiéndonos producir frutas de calidad y con estética aceptable que vaya de acuerdo a las exigencias de exportación de los mercados. La presente investigación se realizó en la finca "Vaca" ubicada en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. El objetivo general fue evaluar el efecto de protección del racimo de banano orito (*Musa spp.*) en dos períodos de enfunde, en este estudio se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxB más un testigo sin protección, donde el factor A será el tipo de enfunde (funda biflex y convencional) y el factor B período de enfunde (prematureo y normal) los tratamientos fueron cinco y son el resultado de la interacción de AxB+testigo (T1: funda biflex+ período prematureo; T2: funda biflex+ período normal; T3: funda convencional + período prematureo; T4: funda convencional + período normal y T5: testigo) y 3 repeticiones con la finalidad de evaluar las siguientes variables: número de manos por racimo, número de dedos por mano, peso del racimo (kg), longitud de dedos (cm), calibración del fruto (grado), ratio (caja /racimo), porcentaje de la pérdida del fruto (%) y la incidencia de plagas y enfermedades; donde se evaluó la incidencia de trips (TH) y de especklin (Sk), además de analizar la relación Beneficio costo en cada uno de los tratamientos. Los resultados muestran que el tipo de funda y el período de enfunde no influye directamente en el grosor y la longitud del fruto, número de manos por racimo y número de dedos por manos no se detectaron diferencias significativas en sus promedios. El T1 obtuvo el menor porcentaje de fruta rechazada con un promedio de 9,94%; muestra además los mejores resultados para las variables peso del racimo con 7,12 kg, ratio con 1,19 caja/racimo, disminuyó la incidencia de trips en un porcentaje de 0,54% y especklin con 0,49%, así mismo el T1 presentó el mejor Beneficio costo de \$ 0,53 dólares, con un ingreso por caja de \$0,98 dólares.

Palabras claves: Fundas biflex, bifentrina, clorpirifos

SUMMARY

The protection of the orito banana bunch is an essential technique through which It seeks to protect the cluster from insect damage, allowing us to produce quality fruits and with an acceptable aesthetic that goes according to the export requirements of the markets. The research was carried out at the "Vaca" farm located in the Canton La Maná, Cotopaxi Province. The general objective was to evaluate the protection effect of the orito banana bunch (*Musa spp.*) in two holstering periods. A completely Random Design (DCA) was used in this study with AxB factorial arrangement more an unprotected witness, where factor A will be the type of holstered (holster biflex and conventional) and factor B the period of holstered (premature and normal) the treatments evaluated were five and are the result of the interaction of AxB+witness (T1: holster biflex + premature period; T2: holster biflex + normal period; T3: holster conventional + premature period; T4: holster conventional + normal period and T5: witness) and three repetitions with the purpose of evaluate the following variables: number of hands per bunch, number of fingers per hand, bunch weight (kg), finger length (cm), fruit calibration (grade), ratio (box / cluster), percentage of fruit loss (%) and incidence of pests and diseases; where the incidence of thrips (TH) and especklin (Sk) was evaluated, In addition to analyzing the benefit-cost ratio of each of the treatments. The results show that the type of holstering and the period of holstering does not directly influence the thickness and length of the fruit, number of hands per cluster and number of fingers per hands, no differences were detected significant in their averages. T1 obtained the lowest percentage of rejected fruit with an average of 9.94%; also shows the best results for the variables weight of the bunch with 7.12 kg, ratio with 1.19 box / cluster, decreased the incidence of thrips in a percentage of 0.54% and especklin with 0.49%, likewise the T1 presented the best cost benefit of \$ 0.53 dollars, with an income per box of \$ 0.98 dollars.

Key words: holster biflex, bifenthrin, chlorpyrifos

CÓDIGO DUBLIN

Título:	Efecto de protección del racimo de banano orito (<i>Musa spp.</i>) en dos períodos de enfunde		
Autor:	Guerrero Macías Cinthia Maricella		
Fecha de publicación:			
Palabras clave:	funda biflex	bifentrina	clorpirifos
Resumen:	La protección del racimo de banano orito es una técnica esencial a través del cual se busca resguardar al racimo de los daños de insectos, permitiéndonos producir frutas de calidad y con estética aceptable que vaya de acuerdo con las exigencias de exportación de los mercados. La presente investigación se realizó en la finca "Vaca" ubicada en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. El objetivo general fue evaluar el efecto de protección del racimo de banano orito (<i>Musa spp.</i>) en dos períodos de enfunde, en este estudio se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxB más un testigo, donde el factor A será el tipo de enfunde (funda biflex y convencional) y el factor B período de enfunde (prematureo y normal) los tratamientos fueron cinco y son el resultado de la interacción de AxB+testigo (T1: funda biflex+ período prematureo; T2: funda biflex+ período normal; T3: funda convencional + período prematureo; T4: funda convencional + período normal y T5: testigo) y 3 repeticiones con la finalidad de evaluar las siguientes variables: número de manos por racimo, número de dedos por mano, peso del racimo (kg), longitud de dedos (cm), calibración del fruto (grado), ratio (caja /racimo), merma (%) y la incidencia de plagas y enfermedades; donde se evaluó la incidencia de trips (TH) y de especklin (Sk), además de analizar la relación Beneficio costo en cada uno de los tratamientos. Los resultados muestran que el tipo de funda y el período de enfunde no influye directamente en el grosor y la longitud del fruto, número de manos por racimo y número de dedos por manos no se detectaron diferencias significativas en sus promedios. El T1 obtuvo el menor porcentaje de fruta rechazada con un promedio de 9,94%; muestra además los mejores resultados para las variables peso del racimo con 7,12 kg, ratio con 1,19 caja/racimo, disminuyó la incidencia de trips en un porcentaje de 0,54% y especklin con 0,49%, así mismo el T1 presentó el mejor Beneficio costo de \$ 0,53 dólares, con un ingreso por caja de \$0,98 dólares.		
Descripción			
URI:			

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
SUMMARY.....	ix
CÓDIGO DUBLIN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema	4
1.1.3. Sistematización del Problema.....	4
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo general.....	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Justificación	6

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco teórico.....	8
2.1.1. Generalidades del banano orito.....	8
2.1.2. Clasificación taxonómica del banano orito (<i>Musa</i> spp.).....	8
2.1.3. Cultivo de banano orito en Ecuador	8
2.1.4. Características del banano orito	9
2.1.5. Manejo agronómico del cultivo	10
2.2. Incidencia de plagas y enfermedades que afectan al fruto de banano orito.....	10
2.2.1. Plagas	10
2.2.1.1. Trips de la flor o erupción del fruto (<i>Frankliniella</i> spp.)	10
2.2.1.2. Trips de la Mancha Roja (<i>Chaetanaphothrips signipermis</i>)	11

2.2.2. Enfermedades.....	12
2.2.2.1. Especklin o manchado del fruto (<i>Deightoniella torulosa</i>)	12
2.2.2.2. Mal de Panamá (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. cubense).....	13
2.3. Protección de la fruta de banano orito	13
2.3.1. Enfunde.....	13
2.3.1. Período de enfunde	14
2.3.1.1. Enfunde prematuro.....	15
2.3.1.3. Enfunde regazo	15
2.4. Fundas.....	15
2.4.1. Fundas biflex.....	16
2.4.2. Funda convencional	17

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ubicación del experimento	20
3.2. Características climatológicas.....	20
3.3. Tipo de investigación.....	20
3.4. Método de investigación.....	20
3.5. Fuentes de recopilación de información	21
3.6. Factores en estudio.....	21
3.7. Tratamientos estudiados	21
3.8. Diseño de la investigación	22
3.8.1. Diseño experimental y análisis estadístico	22
3.9. Manejo del experimento	22
3.9.1. Enfunde del racimo.....	23
3.9.2. Identificación del racimo	23
3.9.3. Desflore.....	23
3.9.4. Cirugía	23
3.9.5. Deschive y Destore	23
3.9.6. Deshije	24
3.9.7. Deshoje	24
3.9.8. Control de malezas.....	24
3.9.9. Fertilización	24
3.9.10. Riego.....	24
3.9.11. Cosecha.....	24
3.10. Mediciones Experimentales.....	25

3.10.1. Número de manos por racimo.....	25
3.10.2. Número de Dedos por mano	25
3.10.3. Peso del racimo.....	25
3.10.4. Longitud de los dedos.....	25
3.10.5. Calibración del fruto	25
3.10.6. Incidencia de plagas y enfermedades.....	25
3.10.7. Ratio.....	26
3.10.8. Merma.....	26
3.11. Recursos humanos y Materiales	26
3.11.1. Recursos humanos	26
3.11.2. Recursos Materiales.....	26
3.12. Análisis económico.....	27
3.12.1. Ingresos brutos.....	27
3.12.2. Costos Fijos.....	27
3.12.3. Costos variables	28
3.12.4. Costos totales	28
3.12.5. Beneficio neto	28
3.12.6. Relación Beneficio Costo	28

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.....	30
4.1.1. Número de manos por racimo.....	30
4.1.2. Número de dedos por manos	30
4.1.3. Peso del racimo de banano orito (kg)	31
4.1.4. Longitud de los dedos en la última mano (cm).....	32
4.1.5. Longitud de dedos en la segunda mano (cm)	33
4.1.6. Calibración de los dedos en la última mano (grado)	34
4.1.7. Calibración de dedos en la segunda mano (grado)	35
4.1.8. Ratio.....	36
4.1.9. Merma.....	37
4.1.10. Incidencia de plagas y enfermedades.....	38
4.1.10.1. Porcentaje de incidencia de TH	38
4.1.10.2. Incidencia de Sk	39
4.1.11. Análisis Económico	40
4.2. DISCUSIÓN	43

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones.....	46
5.2.	Recomendaciones	47

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA

6.1.	Bibliografía	49
------	--------------------	----

CAPÍTULO VII. ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del banano orito	8
Tabla 2. Escala de evaluación de la incidencia de Trips	11
Tabla 3. Escala de incidencia en Especklin	12
Tabla 4. Ficha técnica de fundas Biflex.....	16
Tabla 5. Condiciones agroclimáticas de la zona donde se realizó la investigación.	20
Tabla 6. Tratamientos estudiados	21
Tabla 7. Esquema del Análisis de Varianza	22
Tabla 8. Materiales y equipos utilizados para el estudio	27
Tabla 9. Número de manos en el racimo de banano orito (<i>Musa spp.</i>)	30
Tabla.10. Número de dedos por mano en el racimo de banano orito.	31
Tabla 11. Peso del racimo de banano orito (kg)	32
Tabla 12. Longitud de dedos en la última mano del racimo (cm)	33
Tabla 13. Longitud de los dedos en la segunda mano del racimo	34
Tabla 14. Calibración de dedos en la última mano del racimo (grado).....	35
Tabla 15. Calibración de dedos en la segunda mano del racimo (grado)	36
Tabla 16. Ratio (caja/racimo)	37
Tabla 17. Merma porcentaje de fruta rechazada.....	38
Tabla 18. Porcentaje de incidencia de trips en el fruto de banano orito	39
Tabla 19. Incidencia de SK en el fruto de orito	40
Tabla 20. Análisis económico de los tratamientos (\$/ha).....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Análisis de varianza en el número de manos por racimo en el banano orito.....	54
Anexo 2.	Análisis de varianza en el número de dedos por manos en banano orito	54
Anexo 3.	Análisis de varianza en el peso del racimo de banano orito	54
Anexo 4.	Análisis de varianza en la longitud de dedos última mano del racimo.....	55
Anexo 5.	Análisis de varianza de la longitud de dedos en la segunda mano del racimo ..	55
Anexo 6.	Análisis de varianza en la calibración del dedo en la última mano del racimo .	55
Anexo 7.	Análisis de varianza de la calibración del dedo segunda mano del racimo.....	56
Anexo 8.	Análisis de varianza del Ratio (caja /racimo)	56
Anexo 9.	Análisis de varianza en el porcentaje de merma.....	56
Anexo 10.	Análisis de varianza en la incidencia de trips en el fruto de orito	57
Anexo 11.	Análisis de varianza en la incidencia de Especklin en el fruto de orito	57
Anexo 12.	Costos de enfunde por tratamientos.....	57
Anexo 13.	Costos de control de población (\$ /ha-1)	58
Anexo 14.	Costo del control de maleza.....	58
Anexo 15.	Gastos administrativos.....	58
Anexo 16.	Costos de empaque	58
Anexo 17.	Costo de empaque, cosecha y comercialización por tratamientos (\$/ha)	59
Anexo 18.	Enfunde realizado con fundas biflex en período prematuro	59
Anexo 19.	Enfunde realizado con funda convencional en período normal.....	60
Anexo 20.	Culminación de enfunde	60
Anexo 21.	Desflore.....	60
Anexo 22.	Destore y deschive (mano falsa 2+1).....	61
Anexo 23.	Cosecha de racimos evaluados	61
Anexo 24.	Recibimiento de racimos a la planta empacadora.....	61
Anexo 25.	Racimos tratados con fundas biflex y funda convencional	62
Anexo 26.	Toma de datos.....	62
Anexo 27.	Calibración del dedo en la segunda mano del racimo	62
Anexo 28.	Incidencia de trips en el fruto	63
Anexo 29.	Caja de 16,5 lb	63
Anexo 30.	Croquis del lugar de trabajo.....	63

INTRODUCCIÓN

El banano orito es un cultivo tradicional y propio de la zona de la Maná, Provincia de Cotopaxi, según Ayala (2015) menciona que su producción abarca a comunidades urbanas y rurales de este importante cantón, el fruto es exportado a otros países y aceptado por su exquisito sabor, quedando un menor excedente para consumo local.

Este cultivo de banano orito es sostén para miles de familias ecuatorianas dedicadas a la agricultura, principalmente para aquellas encontradas en la cordillera de las provincias Guayas, Azuay, El Oro, Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo. Salau (2015) argumenta que las plantaciones son manejadas de acuerdo a las necesidades de los agricultores, de esta forma se estima que en el país existen alrededor de 8,000 hectáreas de banano orito.

Los factores limitantes para producir una fruta de buena calidad en Ecuador se debe al atraso del manejo del cultivo y a las labores culturales en fase floración-cosecha, los cambios de temperatura menor a 19 °C, tal como lo indica Vecilla (2016), quien argumenta que esto ocasiona mal formación del racimo (apiñamiento), causando daños en la punta de los dedos superiores de las manos, lo que manifiesta cicatrices dando mal aspecto al racimo y como consecuencia se produce la pérdida de la fruta exportable.

Todas las prácticas agrícolas realizadas en la fase floración-cosecha tienen mucha relación con la protección del racimo, debido a que las diversas actividades de protección resultan indispensables para producir frutas aceptables para su comercialización, cumpliendo con las exigencias de los mercados, ya que frutas sin protección, no son comerciales y son rechazadas, por esta razón se debe tener presente las prácticas culturales así lo menciona Benítez (2017) quien resalta que son las principales operaciones de protección de la fruta entre ellas tenemos que son: enfunde, eliminación de residuos florales, poda de manos, eliminación de flor masculina, apuntalamiento y fijación de edad de fruta.

La práctica del enfunde y la aplicación del período de enfunde son considerados para controlar y cuidar la calidad del racimo de banano orito, las infestaciones de plagas que son las que afectan mayormente. Días (2020) indica que mediante esta labor se resguarda al racimo de los cambios bruscos de temperatura, siendo indispensable esta actividad para mantener la calidad de la fruta al momento del proceso de empaque, de esta manera se incrementa la confianza dentro del ámbito bananero de orito.

La importancia de la utilización del enfunde y del período, contribuyen con las exigencias de calidad para la exportación de la fruta, por este motivo se han empleado fundas biflex y fundas convencionales, mediante los cuales se busca cubrir las deficiencias de protección en la fruta.

Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad evaluar los efectos de protección del racimo de banano orito (*Musa spp.*) en dos períodos de enfunde, para así de esta manera buscar la mejor alternativa del tipo y período del enfunde 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.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

El cultivo de banano orito es afectado por un conjunto de plagas, enfermedades y daños físicos de manejo, lo cual afecta en forma negativa la calidad del fruto, disminuyendo su valor comercial y la cantidad de fruta de exportación, para disminuir tales daños se realiza una serie de prácticas agrícolas en la pre y postcosecha, para obtener un racimo de alta calidad que garantice el máximo aprovechamiento de la fruta para la exportación.

En la finca "Vaca" la baja calidad del racimo es la principal pérdida de la fruta, factor que se ve reflejado por el mal manejo de enfunde en un período inadecuado y esto conlleva al daño de plagas incidentes al no realizar un buen programa de protección. Por lo tanto la baja calidad del banano orito repercute en la economía del pequeño productor obteniendo bajos rendimientos de su cosecha.

Bajo este concepto se busca reducir cicatrices y manchas provocando un descenso en la calidad, haciendo que sea rechazado por las normas comerciales demandadas en el extranjero, el daño provocado por plaga se encuentra entre las tres primeras causas del rechazo del producto dañando la calidad y aprovechando solo un 50% del racimo y obteniendo la mínima cantidad de frutos de banano, motivos que han venido ocasionando pérdidas económicamente significativas que limitan la comercialización.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cómo inciden los efectos de protección del racimo de banano orito (*Musa* spp.) en dos períodos de enfunde?

1.1.3. Sistematización del Problema

¿Qué efectos presenta el tipo de enfunde sobre la protección del racimo de banano orito?

¿En qué tipo de período se debe realizar el enfunde para la protección del racimo, contribuyendo a que se distribuya en los mercados internos y externos con un enfoque diferente?

¿Cuál de los tratamientos es más rentable para el sector Oritero?

1.2.Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar los efectos de protección del racimo de banano orito (*Musa spp.*) en dos períodos de enfunde.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar los efectos de empleo del tipo de enfunde en la protección de los frutos al daño ocasionado por plagas y enfermedades.
- Identificar el mejor período de enfunde que proporcione la máxima protección del racimo, obteniendo fruta de mejor calidad, sana, libre de plagas y enfermedades.
- Realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad de los tratamientos en función del rendimiento.

1.3. Justificación

El tipo de funda y la edad del racimo son parte fundamental al momento de manipular la práctica del enfunde ya que es una labor considerada de primera necesidad, debido a la influencia en la calidad del racimo, de esta manera se busca rentabilidad en el sector oritero por que al igual que sus parientes bananas son considerados alimentos nutritivos no sólo por adultos, sino especialmente por los niños debido a que esta fruta tiene considerable grupo de nutrientes y es un manjar en cuanto a su sabor.

El aspecto fundamental del cultivo de banano de orito en La Maná, Provincia de Cotopaxi es que se encuentra en manos de pequeños y medianos productores que, en cierta forma, se han organizado y promovido su fruta al mercado internacional, de esta manera la producción de orito es una fuente clave en la generación de empleos y promotora de la agricultura familiar, al punto que este rubro se ha convertido en una buena actividad económica y rentable en dicha región.

La práctica del enfunde juega un papel fundamental para la protección del racimo, es por esta razón que el uso de funda con insecticida que son aplicadas en bajas concentraciones durante la extrusión sirven para controlar insectos durante las primeras semanas de parición de un racimo de orito.

En este estudio se evaluó el efecto de protección del racimo de orito en dos períodos de enfunde, con el objetivo de determinar el tipo de funda que minimice el porcentaje de merma y se obtenga una fruta limpia para ello el período en que se debe realizar el enfunde es un factor clave en este proceso, porque dependiendo de la edad del racimo se enfundará para evitar el daño de insectos y otros artrópodos que afecten la estética del fruto.

En base a lo mencionado anteriormente se busca obtener una fruta limpia y de excelente calidad, contribuyendo con las exigencias estándares de los mercados.

Con esta investigación se beneficia al productor de banano orito en la zona de la Maná ya que incrementará rendimientos en sus cosechas, mejorando la presentación del fruto así mismo será material con fines de estudios para las grandes investigaciones bananeras y será un elemento esencial para los estudiantes en su formación estudiantil universitaria.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco teórico

2.1.1. Generalidades del banano orito

El banano orito es una variedad comestible del género *Musa*, es una planta diploide (AA), endémica del Ecuador. La variedad orito (*Musa acuminata* AA), es conocida como baby banana, es una variedad más pequeña y silvestre que la variedad *Cavendish*, y la más producida y exportada en Ecuador (Mise, 2019).

2.1.2. Clasificación taxonómica del banano orito (*Musa* spp.)

La clasificación taxonómica del banano orito se muestra en la Tabla 1, según (Céspedes, 2014):

Tabla 1. Clasificación taxonómica del banano orito

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Musáceas
Género	<i>Musa</i>
Especie	<i>acuminata</i> AA

Fuente: (Céspedes, 2014)

2.1.3. Cultivo de banano orito en Ecuador

En Ecuador existen alrededor de 8,000 ha de banano orito (*Musa acuminata*), varias de ellas se localizan en distintas provincias de Guayas, Azuay, El Oro, Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo, donde es frecuente un manejo orgánico y tradicional. Las plantaciones de orito en ciertos lugares están asociadas con diferentes especies frutales, y en otros casos están asociadas como monocultivos. Las zonas productoras importantes de banano orito son: Bucay en la provincia de Chimborazo y La Maná en la provincia de Cotopaxi. La producción de banano orito involucra a la comunidad urbana y rural. Este cultivo constituye pilares significativos en la economía del país. Los nombres comerciales son Baby Bananas, Exotic Bananas (Sáez, 2014).

El fruto de banano orito es diferente al banano en cuanto a tamaño, mide aproximadamente 12 cm y con sabor dulce. Su denominación en inglés es “lady finger” debido a sus dimensiones que son parecidas a un dedo (Villalva, 2017).

El cultivo de orito es sustento para muchas familias ecuatorianas, debido a la demanda nacional e internacional que ha ido adquiriendo a través de su desarrollo y mediante el sistema productivo adecuado para su producción. En Ecuador luego de ser un cultivo marginado se ha convertido en un producto de gran exportación, siendo considerado una fruta exótica (Ponce, 2013).

Las exportaciones de banano orito en Ecuador han venido incrementándose anualmente, debido a que es altamente demandado por países como Unión Europa y Rusia, de esta manera ascenderá a medida que los productores bananeros adquieran infraestructura de riego e incrementar inversiones que dupliquen la productividad. Es importante conocer que la calidad del racimo de banano orito influye en la exportación promoviendo fruta limpia y sana a los mercados internacionales y nacionales (Saltos, 2017).

2.1.4. Características del banano orito

El banano orito tiene el pseudotallo o tallo de la planta de color amarillo verdoso con manchas castañas-oscuras, y tiene una altura que oscila entre 2,5m a 4 metros. Las hojas son angostas y erectas, el racimo es macizo con forma de cilindro (Salazar, 2017).

Un racimo puede contener entre 4 a 9 manos y entre 90 a 220 dedos. El peso de un racimo varía entre 26 y 41 libras, dependiendo del manejo agronómico que se le al cultivo. La fruta presenta un tamaño pequeño con extremos redondeados, a la madurez toma un color amarillo limón. La pulga es levemente amarilla, suave, pastosa, dulce y con aroma cuando madura (INIAP, 2018).

La reproducción de este tipo de plantas es mediante el uso de hijuelos del tallo madre, inmediatamente a los 9 meses florece y a los 42 días aproximados después del florecimiento madura el fruto, todo va a depender del lugar donde se establezca la plantación y de la luminosidad de los días. Las plantas se adaptan a las condiciones ambientales ayudándoles a cumplir con su relación madre, hijo y nieto (Robalino, 2014).

2.1.5. Manejo agronómico del cultivo

Según Salazar (2017) menciona que las prácticas agronómicas de mayor importancia en el cultivo de banano orito son:

- Riego: Depende de la disponibilidad de dinero, topografía del lugar, fertilidad del suelo y de la cantidad de agua disponible.
- Control de maleza. Es realizado de manera manual, la misma consiste en la utilización de machetes y guarañas.
- Fertilización. Debe realizarse de acuerdo a un análisis químico del suelo en el que se desarrolla el cultivo. Los elementos minerales indispensables son el Nitrógeno y el Potasio.
- Deshije. Es una práctica cultural que tiene por objeto conservar la densidad poblacional y mantener la uniformidad entre plantas, seleccionando los mejores hijos y eliminando los deficientes.
- Deshoje. Consiste en eliminar las hojas que ya cumplieron su ciclo y las que están interfiriendo en el desarrollo del racimo.
- Deschive. Consiste en la eliminación ocasional de la última mano o las dos siguientes que se estima no llegarán a adquirir el tamaño mínimo requerido, favoreciendo al desarrollo de las manos restantes.

2.2. Incidencia de plagas y enfermedades que afectan al fruto de banano orito

Los pequeños y grandes productores de banano orito han identificado insecto plaga y enfermedades que afectan directamente al fruto de orito causando pérdida de la fruta exportable (Vaca , 2018).

2.2.1. Plagas

2.2.1.1. Trips de la flor o erupción del fruto (*Frankliniella* spp.)

Los trips son insectos plagas de mayor relevancia en las zonas oritera debido a que produce una serie de puntuaciones en los dedos y esto se origina al no usar fundas tratadas químicamente para una mejor protección, ya que es una plaga que afecta directamente a la

estética del fruto. Los puntos tienen un color café oscuro, casi negro y si se pasa la mano sobre ellos se siente. Cada punto es el lugar donde la hembra ha puesto un huevo. Los trips están alojados en las vainas foliares y luego se saltan a las inflorescencias (Guiracocha *et al*, 2004).

Para el control de esta plaga se debe realizar una evaluación en racimos mediante la utilización de una escala de evaluación de la incidencia de trips (Tabla 2) para descubrir los dedos afectados. Esta práctica es necesaria para no dejar avanzar el daño. También se debe considerar el deschante, deshije, control de maleza y la protección a los racimos desde el inicio, con un enfunde temprano, mediante el uso de fundas simples transparentes en estado fenológico, más aplicaciones del extracto vegetal alitol se obtiene una tasa de retorno del 62% (Herrera *et al*, 2014).

Tabla 2. Escala de evaluación de la incidencia de Trips

Escala	Nivel de evaluación	Porcentaje (%) de incidencia
0	Sin daño	1%
1	Erupción inicial	2%
2	Erupciones leves	3%
3	Erupciones moderadas	4%
4	Erupciones severas	5%

Fuente: (Herrera *et al*, 2014)

2.2.1.2. Trips de la Mancha Roja (*Chaetanaphothrips signipermis*)

Esta plaga es causada por las especies de *Chaetanaphothrips orchidii* y *C. signipermis*. El daño que ocasiona es una mancha rojiza en la epidermis de la cáscara del fruto, los signos presentados son: círculos que se presenta en las áreas donde se tocan dos bananas, extendiéndose sobre toda la superficie, y la cáscara se torna áspera con una coloración roja, sin brillo y con estrías superficiales esto se da en casos severos. Esta es una plaga que habita particularmente en verano (período seco), por ser más abundante su aparición en esa época del año. No se puede erradicar esta plaga, pero si es posible regular las poblaciones a un nivel que no realicen daños económicos en el cultivo. Debe protegerse el racimo con un enfunde temprano para no dejar avanzar el daño. Los thrips de la mancha roja pasan la mayor parte de su ciclo de vida en la fruta o en otras partes de la planta de banano (Céspedes, 2014).

2.2.2. Enfermedades

2.2.2.1. Especklin o manchado del fruto (*Deightoniella torulosa*)

El Especklin es una enfermedad conocida como el manchado del fruto que afecta la calidad y daña la estética del fruto impactando a la cascara sin afectar la pulpa. Esta enfermedad ataca a todas las musáceas y constituye la principal casusa de rechazo de fruta en las empacadoras. Los factores que dan paso a esta enfermedad son: condiciones climáticas altas, humedad, temperatura y precipitación (Sagastume, 2005).

Los síntomas presentes son: lesiones lisas al tacto rodeado de un halo de apariencia acuosa o aceitosa, cuando el daño es severo puede haber excesos de lesiones formando grandes manchas. Se recomienda realizar un enfunde prematuro y manipular fundas asistidas con muchas áreas perforadas (orificios de 4 - 5 mm de diámetro y área efectiva perforada de 3-4 % en épocas menos lluviosas y 4-5 % en las épocas más lluviosas. Normalmente el primer síntoma se observa a partir de 2 a 3 semanas inmediatamente cuando aparece la inflorescencia, este tiempo hace que se incremente el período de mayor susceptibilidad de la enfermedad (Villalta *et al*, 2017).

La mancha conocida como Especklin afecta a frutos de diferente desarrollo, donde el fruto más joven es altamente afectado. El daño consiste en manchas pequeñas de 1 a 5 mm de diámetro de color café rojizo o marrón, presentando un halo acuoso que se van agrupando a estadios más avanzados dando la apariencia de una mancha grasienta o mantecosa con cicatriz de color rojo óxido a negro. La incidencia de Especklin se evalúa por medio de un a escala (Tabla 3). Normalmente no debería confundirse con los daños presentados por el trips de la flor, debido a que el daño producido por estos, consiste en pequeños abultamientos ásperos al tacto (Sagastume, 2005).

Tabla 3. Escala de incidencia en Especklin

Escala	Nivel de evaluación	Porcentaje (%) de incidencia
1	Lesiones pequeñas	2%
2	Lesiones medias	10%
3	Lesiones moderadas	30%
4	Lesiones severas	75%

Fuente: (Sagastume, 2005)

2.2.2.2. Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense)

Esta enfermedad es causada por el hongo (*Fusarium oxysporum*) y ha sido catalogada la más destructiva de los cultivos de banano y plátano. Este hongo provoca toxinas que causan marchitez vascular, pudrición en semillas, pudrición de raíces, tallos, cormos y tubérculos. Los síntomas se identifican por un amarillamiento de las hojas más adultas a lo largo del margen foliar que avanza hacia la nervadura central hasta quedar las hojas completamente marchitas y de color café; a su vez puede presentarse un agrietamiento en la base del pseudotallo (Gonzales, 2012).

2.3. Protección de la fruta de banano orito

Es un aspecto muy importante que se debe considerar ya que permite producir frutas de aceptable presentación que vaya de acuerdo a las exigencias de los mercados que se tienen actualmente. Esta labor se realiza en el racimo de banano con el propósito de protegerlo contra: insectos, agentes físicos, químicos y factores del ambiente, o cualquier otra que reduzca su producción y calidad con fines de exportación. Entre las principales labores de protección que resultan imprescindibles para producir frutas aceptables, tenemos: apuntalamiento, deshije, deshoje, deschive, destore, el enfunde y la edad de la fruta (Hernández, 2011).

La calidad de la fruta es esencial para la comercialización, puesto que marca la diferencia en precio y demanda, en cada uno de los mercados. Las bananas son frutas sensibles al estropeo, por lo tanto la actividad de campo que se realiza en pre cosecha y cosecha, involucran todas aquellas actividades que permiten proteger al racimo desde la aparición de la bellota hasta su llegada a la empacadora. Los frutos de banano orito destinados a la exportación, la cosecha se efectúa de acuerdo con la edad al momento del corte (Sáez, 2014).

2.3.1. Enfunde

El enfunde es una tarea necesaria e indispensable la cual consiste en proteger el racimo con una funda o bolsa plástica de polietileno del ataque de plagas y de efectos abrasivos causados por hojas o productos químicos, esta actividad es básica para mantener la calidad de la fruta al momento del proceso de empaque y se deben realizar dos ciclos por semana (Villalva, 2017).

El embolse permite un microclima favorable para el desarrollo rápido y vigoroso de los dedos y manos del racimo. También se debe considerar el control de edad de la fruta después del enfunde, esto se hace con cintas de diferentes colores, las cuales sirven para la identificación del grado de maduración del racimo a cosecha, indicando la semana correspondiente de acuerdo a los cuadros que entregan las diferentes compañías exportadoras (Quiróz, 2007).

El propósito de las fundas es garantizar la protección y productividad de la fruta, durante la producción, cosecha, empaque y exportación a grandes mercados nacionales e internacionales. De esta manera las fundas ayudan a controlar las poblaciones de trips o disminuir su incidencia. El enfunde debe ser realizado en el período prematuro tan pronto se descuelgue la bellota (Días, 2020).

No se deben dejar racimos sin enfundar porque ahí se reproducen los trips u otros insectos plagas aumentando de esta forma las poblaciones y lo más recomendable es eliminarlos (León, 2018).

Mediante la práctica del enfunde el racimo obtiene más peso debido a la temperatura, los dedos tienen oportunidad de desarrollar su tamaño, no hay riegos de que se queme, ni que se parche de color negro, el color es uniforme y la calidad del racimo es superior a los racimos que no fueron enfundados (Ramos *et al*, 2019).

En la actualidad se encuentran diferentes fundas que facilitan la labor del agricultor como por ejemplo: perforadas, sin perforar, simples, impermeables, con clorpirifos y con Bifentrina. Además del enfunde se deben realizar labores complementarias como deschive, desflore, eliminación de dedos falsos, debido a que estas prácticas contribuyen al cuidado de la fruta (Barrera, 2014).

2.3.1. Período de enfunde

Es indispensable considerar el período de la realización del embolse o enfunde a los racimos; esta labor es realizada en diversos períodos: en la “etapa de bellota”; cuando la planta está recién “parida” y tiene colgando la bellota, en este período cuando se realiza la labor se conoce como enfunde prematuro. Si el enfunde es realizado cuando la bellota posee por lo menos tres brácteas abiertas se llama embolse presente. Cabe destacar que al

período prematuro se conoce como: labor realizada a la semana cero y el periodo presente/normal es realizado a la semana uno (Ryu, 2013).

El enfunde es realizado de acuerdo a períodos, dependiendo del estado de desarrollo de la fruta (Neto, 2001).

2.3.1.1. Enfunde prematuro

Por efectos de daños que se puede causar a la flor al embolsar, se sugiere ejecutar esta práctica inmediatamente cuando ha brotado la bellota y no existan presencia de brácteas abiertas, de esta manera sirve de protección a los dedos en desarrollo y a las flores, daño físico que sirve de entrada a la mayor parte de los hongos o insectos. La funda se coloca cubriendo todo el racimo que haya dolado la bellota y este en posición al suelo. El período de enfunde dependerá de la incidencia de plagas presentes en el cultivo (Contreras, 2018).

2.3.1.2. Enfunde normal/ presente

Esta práctica es considerada la época más oportuna para realizar el embolsado; es ejecutada cuando ha caído la tercera bráctea de la inflorescencia y queda abierta la correspondiente mano; de esta manera se coloca sujetando la funda al tallo de la inflorescencia a una altura conveniente. Esta práctica es usada en la época más adecuada cuando las poblaciones de trips son bajas (Chenche, 2012).

2.3.1.3. Enfunde regazo

Realizado cuando el racimo está totalmente abierto y los dedos de la última mano están doblados hacia arriba (Neto, 2001).

2.4. Fundas

El uso de fundas cobertoras en el racimo es una práctica frecuente en las labores de las bananeras y se ha considerado esencial para optimizar el rendimiento y la presentación en las plantaciones comerciales dedicadas a la exportación. Las fundas cuidan al racimo contra bajas temperaturas, plagas y del efecto abrasivo de hojas y productos químicos. Mediante el uso de las fundas hay reducción del intervalo floración-cosecha, el aumento de

la longitud, diámetro de los frutos, peso del racimo, con respecto a los racimos que no poseen fundas. Cabe mencionar que la utilización de las fundas están contribuyendo con las necesidades del productor en cuanto a rentabilidad de sus cosechas y generar fuentes de ingresos para muchas personas dedicadas al sector bananero de orito (Vargas *et al*, 2010).

2.4.1. Fundas biflex

Las fundas biflex contienen resina con insecticida encontrado en pequeños porcentajes durante el control de los insectos que dañan la fruta del banano durante su período de crecimiento. "La formulación Biflex Treebags se utiliza para el control de *Colaspis submetallica* (Morrocollita, colaspis) y *Frankliniella parvula* (trips de la flor) en banano orito, durante las primeras semanas de parición de un racimo. El producto Biflex Treebags está compuesto de 0.1% ingrediente activo de Bifentrina (tabla 4) y las demás composiciones son ingredientes aditivos de resina de polietileno de baja densidad 89.9% y colorantes o pigmentos 10% (Peñañiel, 2016).

Tabla 4. Ficha técnica de fundas Biflex.

Aditivos especiales:	Bifentrina, clorpirifos, repelentes orgánicos, azufre o sin aditivos
Tipos:	Polietileno de baja o alta densidad
Colores:	Celeste, blanco, azul Santa Lucía, verde, rojo
Ancho:	hasta 40"
Largo:	Rollos continuos o cortados según requerimiento
Calibres:	hasta 0,02032 mm
Diámetro de	
Perforaciones:	5/32", 1/8", 1/4", 1/2" y microporo.
Presentación	Fundas cortadas o rollos continuos

Fuente: (Cerezo, 2012)

Las fundas biflex son considera la mejor opción por sus excelentes resultados en la protección de la fruta, se ha convertido en un gran avance para la protección en los cultivos de las musáceas, del medio ambiente y la salud de los enfundadores en el campo (Cerezo, 2012). Estas fundas contienen un insecticida Bifentrina debido a su eficacia en el manejo de trips y mariquitas que afectan a la fruta. Las propiedades físicas y químicas que presentan se emplea en una menor proporción de plaguicidas y promueve un aumento del

volumen de la fruta de mayor calidad; los racimos protegidos por fundas tratadas con insecticidas Bifentrina protegen hasta a el 100% de los dedos del daño causado por el trips de la mancha roja (Romero, 2017).

El producto Biflex está ayudando a los productores bananeros en el cumplimiento de los siguientes compromisos:

- Mantener la confianza del consumidor en la calidad y seguridad de su fruta fresca.
- Minimizar el impacto negativo en el medio ambiente, mientras se conserva la naturaleza y la vida silvestre.
- Reducir el uso de agroquímicos al tener menos concentración por funda.
- Mejorar la utilización de los recursos naturales.
- Asegurar una actitud responsable hacia la salud y seguridad de los trabajadores al facilitar un producto menos tóxico (Chapman, 2012).

Ventajas

- Biflex promueve un incremento de volumen obteniendo una fruta de calidad.
- Biflex se usa de la misma forma que las demás fundas.
- Amplio espectro de control de plagas insectiles del racimo de banano
- Insecticida amigable con el trabajador y el medio ambiente (Cerezo, 2012).
- Genera confianza en el productor
- Facilita el manejo de insectos plagas y enfermedades

2.4.2. Funda convencional

La funda convencional protege al racimo contra bajas temperaturas, plagas, del efecto abrasivo de hojas y productos químicos. Como beneficio de este método hay una reducción del intervalo floración-cosecha, peso del racimo y aumento del largo y diámetro de los frutos (León, 2018).

Con respecto a la funda simple se han realizado ensayos para establecer que características físicas debe tener la funda simple; mediante el ensayo se ha comprobado que las fundas simples transparentes son más eficaces a la hora de realizar el enfunde e indican un 97% de dedos sin mancha roja (Barrera, 2014).

El ingrediente activo de las fundas convencionales es clorpirifos al 1%; es un insecticida de mayor utilidad en el mundo para el control de plagas y es el más utilizado para tratar plásticos que se emplean en la producción bananera. El clorpirifos es catalogado como una sustancia química peligrosa que está sujeto a regulaciones en la Ley de Agua Limpia y la Ley Federal de Control en la Contaminación de Agua. La Agencia de Protección Ambiental ha establecido niveles limitantes de tolerancia para el clorpirifos en las materias primas para la agricultura (Aguirre *et al*, 2014).

El tipo de funda no influye en el peso del racimo, así como el diámetro, la longitud del fruto central de la fila externa en la segunda, cuarta y sexta mano no difirieron, número de manos, número de dedos (Vargas *et al*, 2011).

Muchos productores de banano siguen utilizando bolsas de plástico convencionales para proteger a la fruta de plagas y roces mecánicos, como el viento. Pero muchos investigadores han propuesto sustituir bolsas biodegradables, que sean menos contaminantes y más resistentes en el transcurso del tiempo (Martínes, 2020) .

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ubicación del experimento

El presente proyecto de investigación se realizó en la finca “Vaca”, del Sr. Danilo Vaca, la cual cuenta con 17 Ha de banano orito ubicada en la zona de La Maná, Provincia de Cotopaxi, sector “los rosales”, Km 145, Vía Quevedo Valencia, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: 00° 55´ 45’’ latitud; y 79° 13´ 55’’ longitud.

3.2. Características climatológicas

Tabla 5. Condiciones agroclimáticas de la zona donde se realizó la investigación

Factores climáticos	Promedio
Altitud	414msnm
Temperatura medio anual (°C)	25
Humedad Relativa %	87.50%
Heliofanía, horas/luz/año	828.92 h/año
Precipitación, mm/año	3119,32
Clima	Tropical húmedo

Fuente: (INAMHI, 2019)

3.3. Tipo de investigación

Se realizó una investigación de tipo experimental en el cual se manejaron tratamientos para medir los efectos diferentes entre cada uno de ellos; así mismo se empleó la descriptiva en la planificación para el diseño de las herramientas de investigación cualitativa y cuantitativa.

3.4. Método de investigación

El presente trabajo está apoyado en el método inductivo, deductivo y analítico. El método inductivo se utilizó para el establecimiento de las variables de respuesta las mismas que serán empleadas para lograr a resultados óptimos, mientras que el método deductivo se aplicó para identificar el efecto que existe entre los tratamientos y finalmente el método analítico que fue la base para realizar el análisis de datos desarrollados en el trayecto de la investigación y la generación de resultados.

3.5. Fuentes de recopilación de información

La información se la obtuvo de fuentes primarias como: libros, revistas científicas, publicaciones, manuales de Iniap y de fuentes secundarias como: Internet, boletines técnicos, etc.

3.6. Factores en estudio

En el presente trabajo de investigación se estudiaron dos factores.

Factor A. Tipo de enfunde:

F₁: Fundas Biflex

F₂: Fundas Convencional

Factor B. Período de enfunde:

F₁: Prematuro

F₂: Normal

3.7. Tratamientos estudiados

Se estudiaron cinco tratamientos de los cuales cuatro consistieron de la interacción del factor A por el factor B incluido un testigo que es el tratamiento cinco al que no se le aplicó ningún tipo de protección, los datos en estudio se detallan a continuación en la siguiente Tabla 6:

Tabla 6. Tratamientos estudiados

Código	Tratamientos	Rep.	N° De plantas/tratamiento	Plantas/unid. Exp.
T1	F. Biflex/ P. Prematuro	3	10	30
T2	F. Biflex/ P. Normal	3	10	30
	F. Convencional/ P.			
T3	Prematuro	3	10	30
T4	F. Convencional/ P. Normal	3	10	30
T5	Testigo (sin protección)	3	10	30
TOTAL				150

3.8. Diseño de la investigación

3.8.1. Diseño experimental y análisis estadístico

Para la distribución de los tratamientos y análisis de varianza se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial de 2x2 incluido un testigo control, los tratamientos fueron distribuidos en 3 repeticiones. Para el efecto, los datos obtenidos de las variables fueron sometidas al análisis de varianza, para la comparación de medias se empleó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad. El correspondiente análisis estadístico se realizó mediante el software InfoStat versión universitaria. El esquema del análisis de varianza se presenta a continuación en la Tabla 7.

Tabla 7. Esquema del Análisis de Varianza

ADEVA		
Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	T-1	4
Factor A (tipo de enfunde)	FA-1	1
Factor B (período de enfunde)	FB-1	1
Interacción de AxB	AXB	1
Testigo vs Residual	1	1
Error Experimental	Total-T	10
TOTAL	(T*R)-1	14

3.9. Manejo del experimento

Se demarcó el área de experimento, para ello se seleccionaron 5 lotes con los cuales se trabajó. El enfunde se realizó en racimos de cero y en una semanas, mediante la utilización de dos tipos de fundas: Biflex y Convencional. Luego se escogió un total de 150 plantas las mismas fueron señaladas y distribuidas de la siguiente manera:

- En el lote 1 se seleccionaron 30 plantas, las mismas fueron enfundadas con fundas biflex a la semana cero (período prematuro)
- En el lote 2 se seleccionaron 30 plantas, las mismas fueron enfundadas con fundas biflex a la semana uno (período normal/ presente), y se dejaron señaladas.

- En el lote 3 se seleccionaron 30 Plantas, las mismas fueron enfundadas con fundas convencional a la semana cero (período prematuro)
- En el lote 4 se seleccionaron 30 plantas, las mismas fueron enfundadas con fundas convencional a la semana uno (período normal/ presente)
- En el lote 5 se seleccionaron 30 plantas con racimo, las mismas fueron escogidas para no ser enfundadas, funcionando de esta manera como tratamiento testigo.

Los tratamientos y las repeticiones fueron señalados con rótulos pequeños de plástico. En todos los tratamientos se realizaron las labores complementarias (cirugía, desflore, colocación de corbatines, etc.) de acuerdo a lo establecido para dicha época.

3.9.1. Enfunde del racimo

La operación de enfunde consistió en colocar la funda sobre el racimo dependiendo de la edad que presente.

3.9.2. Identificación del racimo

La identificación del racimo se la realizó con cintas de colores de acuerdo al calendario de enfunde previamente establecido, para llevar el control de la edad.

3.9.3. Desflore

Esta labor se realizó al cuarto día, posterior al enfunde, donde las flores de los dedos se desprenden con facilidad si se retrasa esta labor estas flores sirven de hospederos para insectos y se dificulta su desprendimiento de los dedos.

3.9.4. Cirugía

Se lo realiza a medida que se desflora cada mano, consiste en eliminar un dedo de los extremos de los gajos para que el gajo mejore en tamaño y forma.

3.9.5. Deschive y Destore

Esta actividad al momento del desflore consiste en eliminar la mano falsa más dos manos verdaderas esto se realiza con el fin de que los gajos que queden ganen en tamaño, peso y

precocidad. Al mismo momento del deschive, se procede a eliminar con la mano la bellota, quedando aproximadamente a 2 pulgadas del dedo testigo el corte a la remoción de la bellota.

3.9.6. Deshije

Se lo realiza dos veces al año; es decir una vez cada seis meses.

3.9.7. Deshoje

Esta labor es realizada semanalmente.

3.9.8. Control de malezas

Se lo realiza de manera manual con guaraña para evitar el uso de químicos que contaminen el suelo.

3.9.9. Fertilización

En la finca de estudio no realizan fertilización debido a que el objetivo del dueño es manejar una plantación libre de químicos, para así obtener frutos sin contaminación; de manera orgánica.

3.9.10. Riego

Durante el ensayo no fue necesario realizar riego por la presencia de la época lluviosa.

3.9.11. Cosecha

Todos los racimos fueron cosechados de acuerdo a pre calibración entre la sexta semana después del enfunde aproximadamente. La cosecha se realizó con podones, luego se procedió al traslado de la fruta, a la empacadora para ser procesada. La fruta fue recibida y contabilizada, se tomaron las medidas correspondientes de los 150 racimos, donde se midió: número de manos por racimo, número de dedos por mano, peso del racimo, longitud de los dedos, calibración del fruto, ratio, merma y la incidencia de plagas enfermedades.

3.10. Mediciones Experimentales

3.10.1. Número de manos por racimo

Se realizó el conteo de mano por racimo cosechado y luego se procedió a establecer el promedio.

3.10.2. Número de Dedos por mano

Se procedió al conteo de dedos por manos, contabilizando el número promedio de dedos presentes en cada uno de los racimos.

3.10.3. Peso del racimo

Al momento de la cosecha se pesó cada racimo cosechado y luego se procedió a establecer el promedio en kilogramo.

3.10.4. Longitud de los dedos

La longitud se tomó en los dedos centrales de la segunda y última mano, con una cinta cuya longitud estuvo graduada en cm.

3.10.5. Calibración del fruto

Mediante la utilización del calibrador de reloj, se tomó la calibración del dedo medio de la segunda y última mano de cada racimo para luego establecer un promedio establecido en grados. El calibre aceptado se ubica en un rango de 31° a 36° si sobrepasa el valor indicado no serán aceptadas las cajas de banano orito en el mercado.

3.10.6. Incidencia de plagas y enfermedades

Se evaluaron los racimos que tengan daños por plagas y enfermedades en cada tratamiento. Se evaluó a incidencia de trips como insecto plaga y la incidencia de Especklin como enfermedad. Para medir el porcentaje de incidencia se contabilizó el total de dedos afectados por racimo y el total de dedos sanos por racimo.

El cálculo se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{número de unidades afectadas}}{\text{número de unidades evaluadas}} * 100\%$$

3.10.7. Ratio

El ratio de cada uno de los tratamientos se lo obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\text{Ratio} = \frac{\text{número de cajas}}{\text{racimos cortados}}$$

3.10.8. Merma

Para obtener el porcentaje de merma se utilizaron los datos del ratio, el peso del racimo total y el peso de la caja. Para el efecto se empleó la siguiente fórmula:

$$M = \left[\left(\frac{\text{Ratio} * \text{Peso del racimo}}{\text{Peso caja (16,5)}} \right) \right] * 100\%$$

3.11. Recursos humanos y Materiales

3.11.1. Recursos humanos

Para el presente proyecto de investigación se llevó a cabo gracias a la colaboración del señor Danilo Vaca y el enfundador quienes permitieron el ingreso a la finca para realizar los diferentes trabajos realizados en campo los mismos contribuyeron a la obtención de datos y para la generación de resultados sobre el tema de estudio. Además, la participación del Ing. Freddy Guevara Santana, en calidad de director del Proyecto de Investigación, quien acotó con diferentes lineamientos.

3.11.2. Recursos Materiales

Se emplearon diferentes materiales para el inicio y fin de la investigación tal como se muestran en la Tabla 8:

Tabla 8. Materiales y equipos utilizados para el estudio

Detalle	Cantidad
Plantas de Orito	150
Guantes, Escalera	1 y 1
Mascarilla con Filtro	1
Fundas Biflex	60
Fundas Convencionales	60
Balanza	1
Calibrador de reloj	1
Cuaderno de campo	1
Cinta de medir dedo	1
Computadora	1
Resmas de hojas	1
Impresora	1
Calculadora	1
Lápiz	1
Lapiceros	2
Carpeta	1

3.12. Análisis económico

Para la realización de este análisis se consideraron los costos fijos y variables para obtener resultados de cada uno de los tratamientos.

3.12.1. Ingresos brutos

Los ingresos brutos fueron los valores obtenidos por concepto de venta de la producción de banana orito (cajas ha-1) de cada uno de los tratamientos.

3.12.2. Costos Fijos

Entre los costos fijos se establecieron los materiales de evaluación, manejo de población, gastos administrativos, control de malezas, mantenimiento de cable vía, mano de obra entre otros gastos.

3.12.3. Costos variables

Los costos variables considerados fueron el valor de las fundas cobertoras del racimo de banano, costos de empaque, cosecha y comercialización.

3.12.4. Costos totales

Los costos totales se calcularon mediante la suma de los costos variables y los costos fijos, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV$$

3.12.5. Beneficio neto

El beneficio neto fue la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de cada uno de los tratamientos, y para calcularla se utilizó la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

3.12.6. Relación Beneficio Costo

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Costos totales}} \times 100$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Número de manos por racimo

De acuerdo al análisis de varianza realizado (anexo 1) no se detectó diferencias significativas en los parámetros del Factor A (Tipo de fundas); Factor B (Periodo de enfunde) e interacciones. El coeficiente de variación fue del 3,42%.

Realizada la prueba de Tukey, en el factor A la F1 sobresalió con un valor mayor de 4,82 manos por racimo y el menor valor fue para la F2 con 4,67. En el factor B, el P1 expuso un promedio de 4,77 números de manos sin diferir estadísticamente en el P2 con 4,72. En los tratamientos no existió diferencia estadística entre sí (Tabla 9).

Tabla 9. Número de manos en el racimo de banano orito (*Musa* spp.)

Cód. Tratamientos	Número de manos	
Tipo de enfunde		
F1 Funda Biflex	4,82	a
F2 Funda Convencional	4,67	a
Período de enfunde		
P1 Período Prematuro	4,77	a
P2 Período Normal	4,72	a
Interacciones		
T1 Biflex + Prematuro	4,90	a
T2 Biflex + Normal	4,73	a
T3 Convencional + Prematuro	4,63	a
T4 Convencional + Normal	4,70	a
T5 Testigo (sin protección)	4,63	a
Coeficiente de Variación (%)	3,42	
Media	4,75	

*Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.2. Número de dedos por manos

Se realizó el análisis de varianza (anexo 2) y no existió significancia estadística en los parámetros del Factor A (tipo de enfunde); factor B (período de enfunde) y diferencias

significativas en las interacciones de los factores vs el testigo. El coeficiente de variación es del 3,57%.

En la Tabla 10, se muestran los resultados del análisis estadístico de Tukey al 95% de significancia estadística. En el factor A (tipo de enfunde) la F1 logró un mayor promedio de números de dedos por manos con 14,83; estadísticamente superior al promedio de las F2. En el factor B (período de enfunde) el P1 promedió el mayor valor con 14,83; a diferencia del P2. En los tratamientos estudiados no existió diferencia estadísticas entre ellos ya que presentaron valores entre 15,33 hasta 14,00 números de dedos por mano.

Tabla 10. Número de dedos por mano en el racimo de banano orito

Cód.	Tratamientos	Número de dedos por manos	
Tipo de enfunde			
F1	Funda Biflex	14,83	a
F2	Funda Convencional	14,33	a
Período de enfunde			
P1	Período Prematuro	14,83	a
P2	Período Normal	14,33	a
Interacciones			
T1	Biflex + Prematuro	15,33	a
T2	Biflex + Normal	14,33	a
T3	Convencional +Prematuro	14,33	a
T4	Convencional + Normal	14,33	a
T5	Testigo (sin protección)	14,00	a
Coeficiente de Variación (%)		3,57	
Media		14,62	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.3. Peso del racimo de banano orito (kg)

En el Anexo 3, se reportó diferencia significativa en el factor A (tipo de enfunde) y en la comparación de las interacciones de los factores vs el testigo, a diferencia del factor B (período de enfunde) que no detectó diferencia significativa entre sí. En el apartado del coeficiente de variación se obtuvo un porcentaje de 1,98 %. La media de los datos fue de 14,62.

En la Tabla 11, se observan los resultados analizados mediante la prueba de significancia estadística de Tukey al 95%. Con base a este análisis en el factor A; la F1 presentó el mayor promedio con 7,12kg; estadísticamente superior al promedio de la F2. De acuerdo a el resultado en el factor B (período de enfunde); el P1 alcanzo un valor de 7,05 kg estadísticamente igual al P2. En las interacciones el T1 sobresalió con un valor de 7,18 kg; siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos; siendo el T5 el que registró menor peso con 6,70 kg.

Tabla 11. Peso del racimo de banano orito (kg)

Cód.	Tratamientos	Peso del racimo		
Tipo de enfunde				
F1	Funda Biflex	7,12	a	
F2	Funda Convencional	6,89		b
Período de enfunde				
P1	Período Prematuro	7,05	a	
P2	Período Normal	6,97	a	
Interacciones				
T1	Biflex + Prematuro	7,18	a	
T2	Biflex + Normal	7,06	a	b
T3	Convencional + Prematuro	6,91	a	b
T4	Convencional + Normal	6,88	a	b
T5	Testigo (sin protección)	6,70		b
Coeficiente de Variación (%)		1,98		
Media		6,95		

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.4. Longitud de los dedos en la última mano (cm)

En el análisis de varianza presentado (Anexo 4) no se observó significancia estadística entre los factores A (tipo de enfunde), factor B (período de enfunde), interacción de los factores vs el testigo. El coeficiente de variación fue del 1,21%.

En los resultados del análisis estadístico de Tukey presentados en la Tabla 12, en el factor A (Tipo de enfunde), la F1 sobresalió con promedio de 5,64cm; estadísticamente igual a la

F2 con 5,62 cm. En el factor B (período de enfunde), el P1 y P2 presentaron promedios estadísticamente igual entre 5,64cm y 5,62cm. En los tratamientos; el T1 logró presentar la mayor longitud de dedos en la última mano con un valor de 5,65cm; estadísticamente igual a los demás tratamientos.

Tabla 12. Longitud de dedos en la última mano del racimo (cm)

Cód.	Tratamientos	Longitud de dedos en la última mano	
Tipo de enfunde			
F1	Funda Biflex	5,64	a
F2	Funda Convencional	5,62	a
Período de enfunde			
P1	Período Prematuro	5,64	a
P2	Período Normal	5,62	a
Interacciones			
T1	Biflex + Prematuro	5,65	a
T2	Biflex + Normal	5,63	a
T3	Convencional + Prematuro	5,30	a
T4	Convencional + Normal	5,61	a
T5	Testigo (sin protección)	5,57	a
Coeficiente de Variación (%)		1,21	
Media		5,62	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.5. Longitud de dedos en la segunda mano (cm)

En el análisis de varianza, como se puede apreciar en el Anexo 5 no hubo diferencias significativas en los parámetros del Factor A (tipo de enfunde), Factor B (periodo de enfunde) y en la interacción de los factores vs el testigo. En donde el coeficiente de variación fue de 1,62%.

En la Tabla 13, se aprecian los resultados obtenidos de la prueba Tukey realizada al 95% de significancia estadística; en el Factor A (tipo de enfunde); la F1 mostró un promedio de 4,78 cm; estadísticamente igual al promedio de la F2. En el Factor B (período de enfunde); el Período prematuro y el período normal no difirieron en sus promedio obtenidos. En el

tratamiento el T1 (fundas biflex + período prematuro) alcanzó la mayor longitud de dedos en la segunda mano con 4,79 cm; estadísticamente igual a los demás tratamientos.

Tabla 13. Longitud de dedos en la segunda mano del racimo (cm)

Cód.	Tratamientos	Longitud de dedos en la segunda mano	
Tipo de enfunde			
F1	Funda Biflex	4,78	a
F2	Funda Convencional	4,75	a
Período de enfunde			
P1	Período Prematuro	4,79	a
P2	Período Normal	4,74	a
Interacciones			
T1	Biflex + Prematuro	4,79	a
T2	Biflex + Normal	4,77	a
T3	Convencional + Prematuro	4,70	a
T4	Convencional + Normal	4,69	a
T5	Testigo (sin protección)	4,67	a
Coeficiente de Variación (%)		1,62	
Media		4,75	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.6. Calibración de los dedos en la última mano (grado)

En el Anexo 6 se verificó que no existe significancia estadística en el factor A (tipo de enfunde); el factor B (período de enfunde); testigo vs factores y en la interacción de A x B. El coeficiente de variación fue de 1,13%.

En la prueba de Tukey realizada al 95% de significancia estadística el factor que sobresalió en este análisis fue el factor A (tipo de enfunde) con uso de funda biflex al alcanzar el mayor promedio en la calibración del dedo en la última mano del racimo es de 34,22°; sin diferir en la funda convencional que presentó un promedio de 33,80°. En el factor B (período de enfunde) el período prematuro mostró un promedio de 34,13°; estadísticamente superior al promedio del período normal, el mismo que alcanzó 33,88°. En la interacción realizada entre el factor A y factor B los tratamientos resultantes presentaron que el T1

presentó un promedio de 34,40°; estadísticamente igual a los demás tratamientos estudiados. Los datos se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Calibración de dedos en la última mano del racimo (grado)

Cód.	Tratamientos	Grado de dedos en la última mano	
Tipo de enfunde			
F1	Funda Biflex	34,22	a
F2	Funda Convencional	33,80	a
Período de enfunde			
P1	Período Prematuro	34,13	a
P2	Período Normal	33,88	a
Interacciones			
T1	Biflex + Prematuro	34,40	a
T2	Biflex + Normal	34,03	a
T3	Convencional +Prematuro	33,87	a
T4	Convencional + Normal	33,73	a
T5	Testigo (sin protección)	33,63	a
Coeficiente de Variación (%)		1,13	
Media		33,93	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey (P<0,05)

4.1.7. Calibración de dedos en la segunda mano (grado)

En el Anexo 7 el análisis de varianza no mostró significancia estadística en los parámetros del factor A y factor B; en cambio en la interacción de testigo vs factores presentó significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 0,63 %.

En la Tabla 15, se puede observar que en el factor A (tipo de enfunde) la Funda biflex presentó un promedio de 32,27°; estadísticamente igual al promedio de la Funda convencional. En el factor B (período de enfunde) el período de enfunde no tuvo variabilidad frente al período normal o también llamado presente. En la interacción realizada entre el factor A y el Factor B frente al tratamiento testigo; el T5 (testigo sin protección) presentó una calibración baja de 31,03° a diferencia de los demás tratamientos, que presentaron calibraje dentro del rango de calibración.

Se debe mencionar que los tratamientos evaluados fueron de acuerdo a la calibración estimada entre 32° a 36°.

Tabla 15. Calibración de dedos en la segunda mano del racimo (grado)

Cód. Tratamientos	Grado de dedos en la segunda mano	
Tipo de enfunde		
F1 Funda Biflex	32,27	a
F2 Funda Convencional	32,07	a
Período de enfunde		
P1 Período Prematuro	32,25	a
P2 Período Normal	32,08	a
Interacciones		
T1 Biflex + Prematuro	32,37	a
T2 Biflex + Normal	32,17	a
T3 Convencional + Prematuro	32,13	a
T4 Convencional + Normal	32,00	a
T5 Testigo (sin protección)	31,03	b
Coeficiente de Variación (%)	0,63	
Media	32,12	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.8. Ratio

Se realizó el análisis de varianza detallado en el Anexo 8, donde se detectó que existe alta diferencia significativa en los parámetros del Factor A (tipo de enfunde), Factor B (período de enfunde), la interacción de los factores y el testigo vs factores. El coeficiente de variación es del 2,63 %.

Realizada la prueba de Tukey al 95% de probabilidad como se muestra en la Tabla 16, el Factor A (tipo de enfunde) la Funda biflex presentó un valor de 1,16 cajas/ racimo, estadísticamente superior a la funda convencional con un ratio de 1 racimo / caja. En el factor B (período de enfunde) el periodo prematuro alcanzó 1,13 cajas/racimo, siendo superior al valor del período normal con 1,04 cajas/racimo. En la interacción realizada el T1 (funda biflex+ periodo prematuro) presentó el mayor número de cajas /racimo con

1,19; estadísticamente igual al T2 (funda biflex + periodo normal) con 1,13 cajas/racimo, superiores a los demás tratamientos con promedios entre 1,06; 0,94, 0,87 cajas / racimo. La media obtenida fue de 1,04.

Tabla 16. Ratio (caja/racimo)

Cód. Tratamientos		Ratio (caja/racimo)	
Tipo de enfunde			
F1	Funda Biflex	1,16	a
F2	Funda Convencional	1,00	b
Período de enfunde			
P1	Período Prematuro	1,13	a
P2	Período Normal	1,04	b
Interacciones			
T1	Biflex + Prematuro	1,19	a
T2	Biflex + Normal	1,13	a b
T3	Convencional +Prematuro	1,06	b
T4	Convencional + Normal	0,94	c
T5	Testigo (sin protección)	0,87	c
Coeficiente de Variación (%)		2,63	
Media		1,04	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey (P<0,05)

4.1.9. Merma

En el Anexo 8 se observa el análisis de varianza realizado donde se mostró alta significancia estadística en los parámetros del factor A (tipo de enfunde), factor B (período de enfunde), testigo vs factores y en la interacción del factor A y factor B. El coeficiente de variación es del 3,07 %.

En la Tabla 17, se presenta la prueba de tukey realizada al 95% de probabilidad y se puede observar que en el factor A (tipo de enfunde) con la funda biflex se redujo el porcentaje de merma con 10,17% y en el factor B con el periodo prematuro presentaron menor pérdida de la fruta con un porcentaje de 10,32%; a diferencia de la F2 y el período normal que alcanzaron mayor pérdida de la fruta con 11,33% y 11,18%. En los tratamientos; el T1 y

T2 se redujo el porcentaje de merma con promedios entre 9,94% y 10,40%; a diferencia de los demás tratamientos T3, T4, T5 que incrementaron sus porcentajes de pérdida de la fruta exportable con promedios desde 10,70%, 11,95% y 12,81%.

Tabla 17. Merma porcentaje de fruta rechazada

Cód.	Tratamientos	Merma	
Tipo de enfunde			
F1	Fundas Biflex	10,17 %	a
F2	Fundas Convencional	11,33 %	b
Período de enfunde			
P1	Período Prematuro	10,32 %	a
P2	Período Normal	11,18 %	b
Interacciones			
T1	Biflex + Prematuro	9,94 %	a
T2	Biflex + Normal	10,40 %	a
T3	Convencional + Prematuro	10,70 %	b
T4	Convencional + Normal	11,95 %	b
T5	Testigo (sin protección)	12,81 %	b
Coeficiente de Variación (%)		3,07	
Media		11,16	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.10. Incidencia de plagas y enfermedades

En la variable incidencia de plagas y enfermedades se observó la presencia de trips (TH) y de espeklin o manchado del fruto (Sk), de acuerdo a estos resultados obtenidos se realizó el análisis incidencia en cada uno de los tratamientos. Los resultados sobre el porcentaje de TH y Sk de muestran a continuación:

4.1.10.1. Porcentaje de incidencia de TH

Realizado el análisis de varianza (anexo 9) se reportó alta significancia estadística en los parámetros del Factor A, Factor B, interacciones y Testigo vs factores. El coeficiente de variación fue de 12,72 %.

En la Tabla 18, se observa que el menor porcentaje de incidencia de trips fue 0,76% y lo presentó la funda biflex; sin diferir en la funda convencional. En el factor B el período normal mostró mayor incidencia de trips con un porcentaje de 2,77%, a diferencia del período prematuro que tuvo menor incidencia con un porcentaje de 1,16%. En base al resultado de los tratamientos; el T5 presentó mayor incidencia de trips con un porcentaje de 8,67% y el T1 logró presentar menor incidencia con un porcentaje de 0,54%.

Tabla 18. Porcentaje de incidencia de trips en el fruto de banano orito

Cód.	Tratamientos	Incidencia de TH	
Tipo de enfunde			
F1	Fundas Biflex	0,76 %	a
F2	Fundas Convencional	3,17 %	b
Período de enfunde			
P1	Período Normal	2,77 %	a
P2	Período Prematuro	1,16 %	b
Interacciones			
T1	Biflex + Prematuro	0,54 %	a
T2	Biflex + Normal	0,97 %	a
T3	Convencional+Prematuro	1,77 %	b
T4	Convencional + Normal	4,56%	c
T5	Testigo (sin protección)	8,67%	c
Coeficiente de Variación (%)		12,72	
Media		3,30	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey (P<0,05)

4.1.10.2. Incidencia de Sk

De acuerdo al análisis de varianza realizado como se muestra en el Anexo 10, se expusieron diferencias altamente significativas para los parámetros del factor A, factor B, interacciones de A por B y testigo vs factores. El coeficiente de variación fue de 20,79%.

En la Tabla 19 se puede observar que en el factor A (tipo de enfunde) las fundas Biflex presentó un bajo porcentaje de incidencia de especklin (Sk) con 0,61 %, a diferencia de la funda convencional que tuvo mayor incidencia con un porcentaje de 1,14%. En el factor B (período de enfunde) el período normal tuvo mayor incidencia de especklin con un

porcentaje de 1,03%, estadísticamente superior al porcentaje de 0,72% en el período prematuro. En los tratamientos; el menor porcentaje de incidencia de Sk lo presentó el T1 (funda biflex+ período prematuro) con 0,49%, y el tratamiento que presentó mayor incidencia de especklin fue el T5 considerado testigo sin protección con un porcentaje de 1,66%.

Tabla 19. Incidencia de SK en el fruto de orito

Cód.	Tratamientos	Incidencia de Sk	
Tipo de enfunde			
F1	Fundas Biflex	0,61%	a
F2	Fundas Convencional	1,14%	b
Período de enfunde			
P1	Período Normal	1,03%	a
P2	Período Prematuro	0,72%	b
Interacciones			
T1	F. Biflex + Prematuro	0,49%	a
T2	Biflex + normal	0,73%	a b
T3	Convencional+Prematuro	0,95%	b
T4	Convencional + Normal	1,34%	b
T5	Testigo (sin protección)	1,66%	b
Coeficiente de Variación (%)		20,79	
Media		1,03	

* Medias con una letra común no son significantes diferentes según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.1.11. Análisis Económico

Mediante el análisis económico permitió conocer el diagnóstico sobre la situación y perspectivas interna de la finca, lo que evidencia que el dueño debe adoptar nuevas decisiones oportunas en puntos débiles que han afectado la eficiencia y que pueden continuar afectando en un futuro.

Es por esta razón que se da a conocer a la finca los bienes y servicios que se han producido en el trayecto de la ejecución de las labores diarias realizadas en campo y en oficina, de esta manera se realizó el análisis económico a cada uno de los tratamientos estudiados para conocer la rentabilidad de cada uno.

Los datos se muestran en la Tabla 20, donde se obtuvo un costo fijo de \$ 1280,10 dólares de cada uno de los tratamientos.

Tabla 20. Análisis económico de los tratamientos (\$/ha)

Rubros	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T 4	T5
Costos fijos					
Manejo de población	240	240	240	240	240
Control de Maleza	150	150	150	150	150
Mantenimiento cable vía	276,46	276,46	276,46	276,46	276,46
Gastos administrativos	307,76	307,76	307,76	307,76	307,76
Mano de obra	305,88	305,88	305,88	305,88	305,88
Total de costos fijos	1280,10	1280,10	1280,10	1280,10	1280,10
Costos variables					
Enfunde	107,71	101,18	83,95	76,14	45
Cosecha	254,83	250,19	235,55	222,39	162,81
Empaque	680,68	668,30	655,93	594,05	519,79
Comercialización	286,00	280,80	275,6	249,6	218,4
Total de costos variables	1329,21	1300,47	1251,03	1142,18	946
Total costo de producción	2609,31	2580,57	2531,13	2422,28	2226,10
Ingresos					
Producción de cajas	1430	1404	1378	1248	1092
Precio oficial caja de Orito \$	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Ingreso bruto/ha	4004	3931,2	3858,4	3494,4	3057,6
Ingresos netos \$	1394,69	1350,63	1327,27	1072,12	831,50
Relación Beneficio/costo	0,53	0,52	0,47	0,44	0,37
Ingreso \$ caja	0,98	0,96	0,84	0,86	0,76

Los costos variables y los costos totales más elevados, los presento el T1 (Fundas Biflex + P. prematuro) con \$1329,21 y \$ 2609,31 dólares, seguido del T2 (Fundas Biflex + P. normal) el cual presento costos variables de \$ 1300,47 y los costos totales de \$2580,57 dólares y así respectivamente en su orden.

El mayor ingreso total lo registro el T1 (Fundas Biflex + P. prematuro) con \$ 1394,69 dólares seguido del T2 (Fundas Biflex + P. normal), T3 (Fundas Biflex + P. prematuro), T4

(Fundas Biflex + P. prematuro), T5 (Sin protección); con \$1350,63; \$1327,27; 1072,12 y \$831,50 en su orden.

El tratamiento con la mejor relación beneficio/costo fue el T1 con (0,53), seguido por el T2 (Fundas Biflex + P. normal) con (0,52), T3 (Fundas Convencional + P. prematuro) con 0,47; T4 (Fundas Convencional + P. normal) con 0,44 y por último el T5 (Testigo) con 0,37.

4.2. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que los tratamientos en estudio no contribuyeron significativamente sobre las variables morfométricas evaluadas como: el número de manos por racimo, número de dedos por mano, longitud de los dedos, calibración del fruto, lo que es corroborado por Vargas *et al*, 2011 quienes mencionan que el tipo de funda no influye directamente en las variables antes mencionadas, al observarse una ausencia de diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados confirman que las variables morfométricas evaluadas no dependen directamente de los tipos y períodos de enfunde.

Sin embargo, para la variable incidencia de plagas (trips) y enfermedades (especklin) en el racimo fue posible encontrar diferencias entre los tratamientos evaluados, la principal función del enfunde es proteger el racimo del ataque de insectos y enfermedades (Durán, 2011). Además se debe tomar en cuenta lo sostenido por Torres *et al*, 2013, quien argumenta que con la técnica de enfunde se aumenta la calidad de los frutos e igualmente se infiere que resulta más ventajoso si se tiene en cuenta que, con dicha tarea, se puede prevenir el ataque de enfermedades y plagas que son atraídas por el néctar de las flores.

Referente a la variable de interés económico como lo es el peso del racimo, el mejor promedio se obtuvo con la funda biflex, superando a la funda convencional y por esa razón cabe recalcar que se puede obtener un mayor peso de racimo ya que al usar este tipo fundas se crea un microclima beneficioso produciendo que el fruto tenga mayor peso y a la vez incrementa la tasa de desarrollo del racimo por las condiciones de microclima creadas dentro de la funda, así como lo señala Vézina (2020) este microclima puede reducir el intervalo desde la floración hasta la cosecha en muchos días (entre 4 y 14 días, dependiendo del tipo de bolsa y de las condiciones ambientales), y aumentar el peso de los racimos.

Al evaluar la variable ratio, el valor más alto se obtuvo con la funda biflex; lo que concuerda con Vargas *et al*, 2011 donde mencionan que en la actualidad, utilizar fundas de este tipo es considerada esencial para mejorar el rendimiento (peso del racimo, dimensiones del fruto y días de la floración a la cosecha y el ratio) así mismo la apariencia del fruto de las plantaciones comerciales dedicadas a la exportación. También se ha

comprobado que la colocación de fundas de polietileno sobre el racimo aumenta la calidad de las frutas, por las siguientes razones: Reduce los daños de cicatrices por roce de hojas, reduce el daño de frutas quemadas por el sol, en los bordes y áreas de baja densidad de la plantación (Torres *et al*, 2013).

La incidencia de trips y especklin es baja al utilizar la funda biflex en el período de enfunde prematuro permite manejar la población ocasionando la reducción de los insectos plaga, como lo indica Torres (2012) quien argumenta que, para manejar las poblaciones de trips, se recomienda realizar el enfunde en cuanto la inflorescencia o cúcula esté recién descolgada y su punta esté mirando al suelo.

La mayor relación beneficio/costo de los tratamientos lo presentó el T1 mediante el uso de la funda biflex en periodo de enfunde prematuro con (0,53), siendo resultado de la cantidad más elevada de fruta exportable producida, lo que incrementó la cantidad de cajas producidas de 1430 mejorando así la rentabilidad con un ingreso neto de \$ 1394,69 dólares un ingreso por caja de \$0,98 dólares.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El mejor tipo de funda para realizar la labor de enfunde fueron las fundas biflex y este resultado proporcionó como mejor tratamiento al T1 (fundas biflex + período prematuro) mediante los cuales se redujo el porcentaje de merma con 10,17%, se mejoró el ratio con 1,15 cajas/racimo, el peso del racimo con 7,12 kg y a su vez disminuyó la incidencia de trips en un 0,76% y especklin con 0,49%.
- El mejor período para realizar el enfunde es el período prematuro ya que mediante este período se evita la incidencia de plagas y enfermedades, mejorando la calidad del fruto.
- El T1 (fundas biflex + período prematuro) presentó la mejor relación beneficio costo con \$ 0,53 dólares, con un ingreso por caja de \$ 0,98 dólares.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda a los productores de banano orito la utilización de fundas biflex para mejorar la calidad del enfunde.
- Realizar el enfunde en el período prematuro cuando recién aparece la bellota en la planta ya que de esta manera se evita la incidencia de plagas y enfermedades.
- Emplear las fundas biflex en el período prematuro debido que presentó el mejor beneficio/costo con un margen de \$0,53 dólares, obteniendo de esta forma una utilidad de \$0,98 dólares por caja.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

- Aguirre, J., Narváez, S., Bernal, M., y Castaño, E. (2014). Contaminación de operarios con clorpirifos, por práctica de “Embolsado” de banano (*Musa spp.*) En Urabá, Antioquia. Luna Azul, 191-217.
- Ayala, C. (2015). Comercialización del banano orito (*Musa acuminata*) con fines de exportación en el cantón la Maná, Provincia de Cotopaxi, año 2015. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Barrera, D. (2014). Fundas de polietileno con orificios de diferentes tamaños para reducir el daño del trips de la mancha roja en banano orgánico (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Benitez, P. (2017). Alteraciones que no permiten cumplir con los estándares de calidad del banano para exportación en la hacienda María Antonieta (Bachelor's thesis). Ambato: Universidad de Ambato.
- Cerezo, M. (2012). Empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (*Musa AAA*) (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ). Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Céspedes, C. (2014). Calidad de fruta en banano de exportación: algunas implicaciones de manejo. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo: Primera edición. 62p.
- Chapman, J. (2012). Protección del racimo de banano mediante el uso de la funda magreban de alta densidad versus convencionales. Quevedo: Quevedo-UTEQ.
- Chenche, O. (2012). Prácticas en cultivo de banano convencional. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Contreras, R. (2018). Agroietal3. Labores de protección y mantenimiento de racimos. Obtenido de <https://agroietal3.wordpress.com/labores-de-protección-y-mantenimiento-de-racimos/>
- Días, A. (2020). Acompañamiento y evaluación de labores de campo y su incidencia en la calidad post cosecha del cultivo de banano (*Musa AAA*) (Tesis de grado). Univerásidad de Córdova, Montería. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/2682/d%C3%ADa%20doradoalfonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Durán, C. (2011). Manejo agronómico y procesamiento de la fruta para el cultivo de banano. Guayaquil, Ecuador.

- González, S. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de plátano (*Musa spp.*)-Medidas para temporal invernal. Colombia: Produmedios.
- Guiracocha, G., y Quiroz, J. (2004). Guía para el manejo orgánico del banano orito. Texas: Iniap 2003.
- Hernández, C. O. (2011). Evaluación de diferentes tipos de podas en glomérulos y frutos laterales de los glomérulos de racimos de banano (*Musa spp.*) y su efecto en la calidad y el aprovechamiento de la fruta en la finca hopy, "entre ríos", puerto barrios, Izabal, Guatemala, c. A. Guatemala: Univesidad de San Carlos.
- Herrera, A., Tejada, J., y Saavedra, M. (2014). "Mejoramiento de la competitividad de la cadena productiva de banano orgánico para mejorar la oferta exportable en la región Piura". Obtenido de <http://agricultura.regionpiura.gob.pe/documentos/boletines/hi022017.pdf>
- INAMHI. (2019). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Anuarios Metereológicos. Quito.
- INIAP. (2018). Características de una planta de banano orito. INIAP, 3-5.
- León, J. (2018). Evaluación de la funda protectora impregnada con Bifentrina sobre el daño de la "mancha roja" causado por *Chaetanaphotrips signipennis* en banano (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2018). Babahoyo, Los Ríos: Universidad de Babahoyo.
- Martínez, V. (29 de Enero de 2020). El país. Dale una vuelta La segunda vida del plátano de Canarias para acabar con el plástico. Obtenido de https://elpais.com/sociedad/2020/01/29/actualidad/1580293813_186924.html
- Mise, E. (2019). Plan de exportación de banano orito de la hacienda Maria Elvira hacia mercado español. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- Neto, M. (2001). Principales labores en el cultivo de banano. Costa Rica: EARTH-Editorial. OKUMOTO, S.
- Peñañiel, E. (2016). Evaluación de procesos de la selladora# 6 en Industrial y Comercial Trilex para propuesta de mejoramiento. Guayaquil: Facultad de Ingeniería Industrial.
- Ponce, E. L. (2013). Proyecto de factibilidad previa para la exportación de banano orito al mercado Italiano-Milano 2013-2023. Quito(DM): Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Quiróz, J. (2007). Efectos del desbellote y eliminacion de manos, en el rendimiento y calidad del banano orito(*Musa acuminata* AA) en la zona de cumanda. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

- Ramos, E., y Pérez, L. (4 de Octubre de 2019). Evaluación del embolsado de racimos de plátanos como barrera física frente a pulverizaciones insecticidas. Obtenido de http://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/subt_354_embolsado.pdf
- Robalino, T. (2014). Implementación de una cadena productiva del orito */Musa acuminata/* Y plátano barraganete */Musa paradisiaca/* en la amazonía, 21 p.
- Romero, R. (2017). Manejo de plásticos empleados en la producción bananera en el cantón el guabo, provincia de el Oro. Machala: UTMACH.
- Ryu, A. (Septiembre de 2013). Sevicos integrales del Agro. Obtenido de <https://actualizandocambios.blogspot.com/2013/10/labores-culturales-del-cultivo-del.html>
- Sagastume, C. (2005). Hongos asociados al manchado del fruto en banano (*Musa spp.*) en las incas bananeras de Bandegua los Amates, Izabal. Guatemala, Los Ríos, Ecuador: Universidad de San Carlos.
- Salau, L. (2015). Manejo Poscosecha de Banano 'Orito' (*Musa acuminata*) hasta un Centro de Acopio en Época de Verano en el Cantón Bucay, Provincia del Guayas". Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Espol.
- Salazar, V. (2017). Enraizamiento de cormos de orito (*Musa acuminata*) mediante el uso de abonos líquidos. Ambato, Ecuador: Universidad técnica de Ambato.
- Salto, A. (5 de Noviembre de 2017). Hora del banano orito. El universo, pág. 1.
- Sáez, F. (2014). Estudio técnico, económico - financiero para la implementación de una planta deshidratadora de banano orito (*Musa acuminata*) para la exportación. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago.
- Torres, A., Bernal, M., y Castaño, E. (2013). Evaluación ambiental de la práctica "embolsado" en plátano (*Musa AAB*) Quindio, Colombia. Luna Azul, 1-19.
- Torres, S. (2012). Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira. Piura, Perú: Hidalgo Impresores.
- Vaca, W. (2018). Evaluación de la eficiencia de extractos vegetales para el control de cochinillas (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de banano orito (*Musa acuminata*) en condiciones de laboratorio. Quevedo: Universidad de Quevedo.
- Vargas , A., Valle, H., y Gonzáles, M. (2010). Efecto del color y de la densidad de polietileno de fundas para cubrir el racimo sobre dimensiones, presentación y calidad post cosecha de frutos de banano y plátano. Agronomía Costarricense, 3-4.
- Vargas, A., y Valle, H. (2011). Efecto de dos tipos de fundas sobre el fruto de banano (*Musa AAA*). Agronomía Mesoamericana, 81-89.

- Vecilla, J. M. (2016). Determinación de causas de la pérdida postcosecha que se producen en banano *Mussa sapientum* L. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Vézina, A. (05 de Agosto de 2020). PROMUSA. Obtenido de <https://www.promusa.org/tiki-print.php?q=%2FEmbolsado&page=Embolsado>
- Villalta , R., Carr, C., y Guzmán, M. (2017). Punteado o “speckling” del fruto de banano. CORBANA (Coorporacion de Bananera Nacional), 1-2.
- Villalva , J. (2017). Utilización de fundas impregnadas con Neem x, para el manejo del Tripsen orito en el recinto Argentina del cantón Cumandá. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza en el número de manos por racimo en el banano orito

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,33	1	0,3300	1,22	0,2876	NS
Período de enfunde	0,01	1	0,0100	0,04	0,8502	NS
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,33	1	0,3300	1,22	0,2876	NS
Testigo vs Factores	0,33	1	0,2700	1,0	0,3409	NS
Error	2,67	10	0,2700			
Total	3,60	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 2. Análisis de varianza en el número de dedos por manos en banano orito

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,75	1	0,7500	2,78	0,1178	NS
Período de enfunde	0,75	1	0,7500	2,78	0,1178	NS
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,75	1	0,7500	2,78	0,1178	NS
Testigo vs Factores	0,82	1	0,8200	3,06	0,1107	NS
Error	2,67	10	0,2700			
Total	5,73	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 3. Análisis de varianza en el peso del racimo de banano orito

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,1500	1	0,1500	7,50	0,0160	*
Período de enfunde	0,0200	1	0,0200	1,00	0,3343	NS
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,0100	1	0,0100	0,50	0,4911	NS
Testigo vs Factores	0,2300	1	0,2300	12,25	0,0057	*
Error	0,1900	10	0,0200			
Total	0,6000	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 4. Análisis de varianza en la longitud de dedos en la última mano del racimo

F.V	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,0019	1	0,0019	0,04	0,8482	NS
Período de enfunde	0,0014	1	0,0014	0,03	0,8695	NS
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,0000 1	1	0,0000 1	0,00	0,9899	NS
Testigo vs Factores	0,01	1	0,01	1,26	0,2877	NS
Error	0,05	10	0,05			
Total	0,06	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 5. Análisis de varianza de la longitud de dedos en la segunda mano del racimo

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,003	1	0,003	0,37	0,5527	NS
Período de enfunde	0,004	1	0,004	0,44	0,5179	NS
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,001	1	0,001	0,10	0,7565	NS
Testigo vs Factores	0,002	1	0,002	0,34	0,5713	NS
Error	0,06	10	0,01			
Total	0,07	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 6. Análisis de varianza en la calibración del dedo en la última mano del racimo

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,52	1	0,52	3,47	0,0837	NS
Período de enfunde	0,19	1	0,19	1,27	0,2793	NS
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,04	1	0,04	0,27	0,6136	NS
Testigo vs Factores	0,34	1	0,34	2,30	0,1602	NS
Error	1,47	10	0,15			
Total	2,55	14				

Anexo 7. Análisis de varianza de la calibración del dedo segunda mano del racimo

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,12	1	0,12	3,00	0,1052	NS
Período de enfunde	0,08	1	0,08	2,00	0,1792	NS
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,0033	1	0,0033	0,08	0,7781	NS
Testigo vs Factores	0,34	1	0,34	2,30	0,1602	*
Error	0,41	10	0,04			
Total	0,74	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 8. Análisis de varianza del Ratio (caja /racimo)

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,08	1	0,08	106,67	0,0000	**
Período de enfunde	0,02	1	0,02	26,67	0,0001	**
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,0024	1	0,0024	3,20	0,0953	**
Testigo vs Factores	0,11	1	0,11	2,30	0,1602	**
Error	0,01	10	0,00075			
Total	0,22	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 9. Análisis de varianza en el porcentaje de merma

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	3,99	1	3,99	33,25	0,0000	**
Período de enfunde	2,18	1	2,18	18,17	0,0008	**
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,47	1	0,47	3,92	0,0678	**
Testigo vs Factores	10,17	1	10,17	86,35	<0,0001	**
Error	1,18	10	0,12			
Total	17,99	14				

Anexo 10. Análisis de varianza en la incidencia de trips en el fruto de orito

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	17,42	1	17,42	96,78	0,0000	**
Período de enfunde	7,78	1	7,78	43,22	0,0000	**
Tipo de enfunde*período de enfunde	4,2	1	4,2	23,33	0,0003	**
Testigo vs Factores	108,11	1	108,11	611,63	<0,0001	**
Error	1,77	10	0,18			
Total	139,28	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 11. Análisis de varianza en la incidencia de Especklin en el fruto de orito

F.V.	SC	G°L	CM	F	p-valor	S.E.
Tipo de enfunde	0,84	1	0,84	16,80	0,0011	**
Período de enfunde	0,29	1	0,29	5,80	0,0304	**
Tipo de enfunde*período de enfunde	0,02	1	0,02	0,40	0,5373	NS
Testigo vs Factores	1,49	1	1,49	32,14	0,0002	**
Error	0,46	10	0,05			
Total	3,10	14				

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Anexo 12. Costos de enfunde por tratamientos

Tratamientos	Costo enfunde/racimo	Costo/fund	Cant. De planta	Costo \$/ Actividad	Cost /total
T1	0,344	0,200	30	6,6	107,71
T2	0,344	0,200	30	6,2	101,18
T3	0,344	0,080	30	6,6	83,95
T4	0,344	0,080	30	4,7	76,14
T5	0,344	0,000	30	1,5	45

Anexo 13. Costos de control de población (\$ /ha-1)

Detalle	Cantidad	Valor	Frecuencia anual	Valor anual
mano de obra deshije	1	10	24	240
Sub total				240
Mantenimiento de cable vía				
Trabajador	1	1,29	24	30,96
Grasas (libras)	1	1,5		1,5
Sub total				32,46
Total				272,46

Anexo 14. Costo del control de maleza

Control de maleza	Frecuencia anual	Precio / día	Valor anual \$/ha-1
Guaraña	6	25	150

Anexo 15. Gastos administrativos

Puesto	Detalle	Cant de mes/ año	Sueldo mens.	Área hacienda/ha	valor anual \$/ha-1
Administrador	1	12	300	17	211,76
Servicios básicos(planilla)	1	12	8		96,00
Total					307,76

Anexo 16. Costos de empaque

Rubros	Personas	Valor	Sub-Total
Embaladores	2	0,015	0,03
Sanadores	1	0,015	0,015
Desmanador	2	0,055	0,11
Pegador de cartón	2	0,025	0,05
Sellador	1	0,05	0,05
Fumigador	1	0,045	0,045
Tapas cajas	2	0,043	0,086
Desflorador	2	0,02	0,04
Sacador de fundas	1	0,035	0,035
calificador	1	0,015	0,015
Total	1	0,318	0,476

Anexo 17. Costo de empaque, cosecha y comercialización por tratamientos (\$/ha)

Empaque			
Tratamientos	Costo empaque/caja	Producción cajas	Total
T1	0,476	1430	680,68
T2	0,476	1404	668,30
T3	0,476	1378	655,93
T4	0,476	1248	594,05
T5	0,476	1092	519,79
Cosecha			
Tratamientos	Costo cosecha/caja	Producción cajas	Total
T1	0,008	1430	254,83
T2	0,008	1404	250,19
T3	0,008	1378	245,55
T4	0,008	1248	222,39
T5	0,008	1092	162,81
Comercialización			
Tratamientos	Costo transporte/caja	Producción cajas	Total
T1	0,200	1430	286
T2	0,200	1404	280,8
T3	0,200	1378	275,6
T4	0,200	1248	249,6
T5	0,200	1092	218,4

Anexo 18. Enfunde realizado con fundas biflex en período prematuro



Anexo 19. Enfunde realizado con funda convencional en período normal



Anexo 20. Culminación de enfunde



Anexo 21. Desflore



Anexo 22. Destore, deshive (mano falsa 2+1)



Anexo 23. Cosecha de racimos evaluados



Anexo 24. Recibimiento de racimos a la planta empacadora



Anexo 25. Racimos tratados con fundas biflex y funda convencional



Anexo 26. Toma de datos



Anexo 27. Calibración del dedo en la segunda mano del racimo



Anexo 28. Incidencia de trips en el fruto



Anexo 29. Caja de 16,5 lb



Anexo 30. Croquis del lugar de trabajo

T3R1	T1R2	T2R3
T1R3	T2R1	T4R2
T3R2	T4R3	T3R3
T5R2	T5R3	T2R2
T5R1	T1R1	T4R1
