



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
“MANUEL FÉLIX LÓPEZ”
ESPAM “MFL”

INGENIERÍA AGRÍCOLA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÍCOLA

TEMA:

EFFECTO DE LAS PRÁCTICAS PRECOSECHA (DESMANE Y UTILIZACIÓN DE PROTECTORES) SOBRE LOS RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE BANANO (*Mussa acuminata* S); PROVINCIA DE LOS RÍOS

AUTORES:

BASURTO RENDÓN MARIA DEIDAMA
PÁRRAGA FRANCO WILMER PATRICIO

TUTOR:

ING. LENÍN OSWALDO VERA MONTENEGRO

CALCETA - MANABÍ 2008

DECLARACIÓN

María Deidama Basurto Rendón y Wilmer Patricio Pàrraga Franco, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

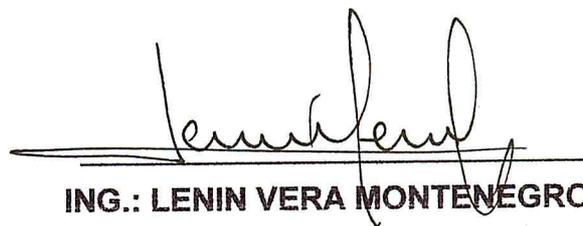
A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

MARIA DEIDAMA BASURTO RENDON

WILMER PATRICIO PARRAGA FRANCO

CERTIFICACIÓN

Ing. Lenin Vera Montenegro. **Certifica** haber tutorado la tesis titulada “Efecto de las practicas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata*, S.); provincia de los Ríos”, que ha sido desarrollada por María Deidama Basurto Rendón y Wilmer Patricio Párraga Franco, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”.



ING.: LENIN VERA MONTENEGRO

TUTOR DE TESIS

APROBACIÓN

Quienes abajo firmamos, miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** la tesis titulada "EFECTO DE LAS PRACTICAS PRECOSECHA (DESMANE Y UTILIZACION DE PROTECTORES) SOBRE LOS RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE BANANO (*Mussa acuminata* S.); PROVINCIA DE LOS RIOS", que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Maria Deidama Basurto Rendón y Wilmer Patricio Parraga Franco, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López".

Ing. Enrique Párraga Muñoz
Mendoza

MIEMBRO

Ing. Lorena Carreño

MIEMBRO

Ing. Gonzalo Constante Tubay.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López" por darnos la oportunidad de capacitarnos y en la cuál nos hemos forjado día a día.

Al Ing. Kléber Palacios Director de la Carrera de Ingeniería Agrícola; que en el transcurso de nuestro paso estudiantil nos guió y nos brindó su apoyo incondicional.

Al Director de Tesis Ing. Lenin Vera M. por haber asumido la responsabilidad de guiarnos con sacrificio y dedicación en esta trascendental marcha hacia nuestra vida profesional.

A la hacienda Clementina que por medio del Ing. Eduardo Izaguirre se hizo posible llevar a cabo la presente investigación.

Al los Ing. Ángel Guzmán y Lorena Carreño Catedráticos de la Carrera de Ingeniería Agrícola por su aporte desinteresado en esta investigación.

A los señores Ingenieros Miembros de Tesis de la Carrera de Ingeniería Agrícola de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", por colaboración en este trabajo.

A los señores Flavio Santillán, Jorge Pazmiño, Manolo Aguilar, Tomas Aguilar y su señora esposa por habernos ayudado de diversas maneras en la ejecución de esta investigación.

Y a todas las personas que directa y/o indirectamente influyeron en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

A Dios por darme lo más valioso del mundo La Vida y concederme la sabiduría, y las fuerzas necesarias para lograr uno de mis más anhelados sueños.

Con mucho cariño y amor a mis padres; Yolanda Rendón Chavarría y Juan Basurto Vera dos seres maravillosos por apoyarme en todo momento, que con esfuerzo y esmero han sabido llevarme siempre adelante e impulsarme a seguir.

A mis hermanos Lidia, Gina, José y Juana, con quienes hemos compartido triunfos y fracasos, para que no desmayen en lograr sus metas que con esfuerzo y sacrificio se puede lograr lo propuesto.

A mis familiares y seres queridos por creer en mi y brindarme su apoyo y confianza para lograr este objetivo, especialmente a mi tía Antonia Rendón.

A un ser especial en mi vida, Antonio Mendoza, que me ha brindado su apoyo incondicional y confianza para triunfar en este objetivo.

Y todos aquellos que luchan cada día por seguir superándose en esta vida, aun cuando parezca que no hay mas que hacer; la vida continua.....

Autor

Ma. Deidama Basurto.

DEDICATORIA

A Dios por darme la existencia, la sabiduría y las fuerzas necesarias para cumplir uno de mis más anhelados sueños, le dedico uno de mis mayores esfuerzos.

A mis padres dos seres extraordinarios Newton Párraga S. y Frayda Franco L. por haberme apoyado siempre en todo momento con sus sabios consejos.

A mis hermanas Gema y Silvana, para que no desmayen en sus metas propuesta y logren alcanzar sus ardientes anhelos.

A una persona muy especial que llegó a mi vida con quien he compartido momentos de alegrías y tristezas, quien me ayudó a impulsar a que siga adelante en la ejecución de este proyecto, mi amada esposa Zoila Sabrina Veloz.

A todos mis seres queridos por creer en mi y haber depositado la confianza y el apoyo suficiente para lograr mis objetivos.

Y a todas aquellas personas que en la vida luchan con esfuerzo sacrificio y perseverancia para superarse.

Autor

Wilmer Parraga

CONTENIDO

DECLARACION.....	II
CERTIFICACION.....	III
APROBACION.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
CONTENIDO.....	IX
RESUMEN.....	XI
SUMARY.....	XIII
CAPITULO 1.- EL PROYECTO	
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5. OBJETIVOS.....	6
CAPITULO 2.- MARCO TEORICO	
2.1. BIOLOGIA DEL BANANO.....	7
2.2. ESPECIES MÁS CULTIVADAS EN ECUADOR.....	8
2.2.1. MUSA ACUMINATA.....	8
2.2.2. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE WILLIAMS.....	8
2.2.2.1. ALTURA.....	8
2.2.2.2. PSEUDOTALLO.....	8
2.2.2.3. LAS HOJAS.....	9
2.2.2.4. RACIMO.....	9
2.3. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	9
2.3.1. REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS.....	9
2.3.1.1. SUELO.....	9
2.3.1.2. CLIMA.....	9
2.3.1.3. PRECIPITACION.....	10
2.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	10
2.4.1. RIZOMA O BULBO.....	10
2.4.2. SISTEMA RADICULAR.....	10
2.4.3. SISTEMA FOLIAR.....	11
2.4.4. INFLORESCENCIA.....	11
2.4.5. EL FRUTO.....	12
2.5. LABORES CULTURALES DEL CULTIVO.....	12
2.5.1. RIEGO.....	12
2.5.2. DRENAJE.....	13
2.5.3. CONTROL DE MALEZAS.....	13
2.5.4. FERTILIZACION.....	14
2.5.5. DESHIJE.....	14
2.5.6. CONTROL FITOSANITARIO.....	15
2.5.6.1. LAMINEO (DESHOJE FITOSANITARIO).....	15
2.5.7. PROTECCION DE FRUTA.....	16
2.5.7.1. DESHOJE.....	16
2.5.7.2. DESVIO DE HIJOS.....	16

2.5.7.3. ELIMINACION DEL CAPOTE Y LA PLACENTA.....	17
2.5.7.4. ENFUNDE.....	17
2.5.7.5. COLOCACION DE LA CINTA.....	17
2.5.7.6. APUNTALAMIENTO.....	18
2.5.7.7. DESFLORE.....	18
2.5.7.8. DESBELLADA O DESBACOTE.....	18
5.8. PRACTICAS PRECOSECHA.....	19
2.5.8.1. DESMANE.....	19
2.5.8.2. DAIPA.....	20
2.5.8.3. MEDIO DISCO PROTECTOR.....	23
2.6. CONVERSIONY/O RATIO.....	24
2.7. COSECHA.....	24
2.7.1. CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA COSECHA.....	25
2.7.1.1. GRADO.....	25
2.7.2. EDAD DE COSECHA VERSUS GRADO.....	26
2.8. PROCESO DE EMPAQUE.....	27
2.8.1. SELECCIÓN DE LA FRUTA.....	28
2.8.2. INDICES DE CALIDAD.....	28
2.8.3. FRUTA DE DESPERDICIO O MERMA.....	29
2.8.4. CONTROL DE PROCESOS.....	29
CAPULO 3.- MATERIALES Y METODOS.....	31
3.1. DESCRIPCION Y LOCALIZACION DEL AREA EN ESTUDIO.....	31
3.1.1 - UBICACION GEOGRAFICA.....	31
3.2. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y PEDOLOGICAS.....	31
3.3. FACTORES EN ESTUDIO.....	31
A. DESMANE.....	32
B. PROTECTORES.....	32
3.4. COMBINACIONES DE LOS TRATAMIENTOS.....	32
3.5. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL.....	32
3.5.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	32
3.5.2. CARACTERISTICA DE LA UMIDAD EXPERIMENTAL.....	33
3.5.3 ANALISIS ESTADISTICO.....	33
A. ANALISIS DE VARIANZA.....	33
B. ANALISIS FUNCIONAL.....	33
3.6. MANEJO DEL CULTIVO.....	34
A. RIEGO.....	34
B. DRENAJE.....	34
C. CONTROL DE MALEZAS.....	34
D. FERTILIZACION.....	34
E. CONTROL DE SIGATOKA.....	35
F. DESHIJE.....	35
G. PROTECCION DE FRUTA.....	35
3.6.1. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	35
3.7. VARIABLES A EVALUAR.....	37
3.7.1. VARIABLES ESTADISTICAS.....	37
A. CALIBRACION DE LA SEGUNDA MANO.....	37
B. CALIBRACION DE LA ÚLTIMA MANO.....	37
C. PESO DEL RACIMO.....	38
D. LONGITUD DE DEDOS.....	38

E. CONVERSION Y/O RATIO.....	38
F. PORCENTAJE DE DESPERDICIO Y/O MERMA.....	38
3.7.2. VARIABLES COMPLEMENTARIAS.....	39
A. SEMANA DE ENFUNDE.....	39
B. SEMANA DE DESMANE.....	39
C. SEMANA DE PROTECCION.....	39
D. NUMERO DE MANOS.....	39
E. SEMANAS A COSECHA.....	40
3.8. ANALISIS ECONOMICO.....	40
CAPITULO 4.- RESULTADOS	
4.1. VARIABLES ANALIZADAS ESTADISTICAMENTE.....	41
A. CALIBRACION DE LA SEGUNDA MANO.....	41
B. CALIBRACION DE LA ÚLTIMA MANO.....	41
C. PESO DEL RACIMO.....	42
D. LONGITUD DE DEDOS.....	42
E. CONVERSION.....	43
F. PORCENTAJE DE DESPERDICIO.....	44
4.2. VARIABLES COMPLEMENTARIAS.....	46
4.3. HIPOTESIS.....	46
4.4. CORRELACIONES.....	47
4.5. ANALISIS ECONOMICO.....	49
CAPITULO 5.- DISCUSIÓN	
DISCUSIÓN.....	52
CAPITULO 6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	56
CAPITULO 7.- BIBLIOGRAFIAS	
BIBLIOGRAFIAS.....	57
ANEXOS	
ANEXO Nº 1 CUADRADOS MEDIOS ANALISIS DE VARBIANZA.....	61
ANEXO Nº2 VALORES PROMEDIOS DE LAS CARIABLES.....	63
ANEXO Nº3 COSTOS VARIABLES POR TRATAMIENTOS.....	70

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la época seca del año 2007 entre los meses de Septiembre a Diciembre del mismo año, en una plantación establecida de banano Williams del grupo Cavendish; de la hacienda "Clementina", ubicada en Babahoyo, Provincia de Los Ríos, con el propósito de estudiar el comportamiento de productividad de los protectores con desmane.

Los factores en estudio fueron, desmane (falsa + 2 y falsa + 3) y protectores (daipa y disco protector). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) con cuatro repeticiones y cinco tratamientos, de cuyas áreas útiles se obtuvo información para evaluar variables de productividad (estadística) y el desarrollo de los racimos (complementarias) del material experimental.

Respecto a las variables evaluadas estadísticamente, (calibración de la segunda mano, calibración de la última mano, peso del racimo longitud de dedos, conversión, y desperdicio), se comprobó que las diferencias encontradas responden fundamentalmente a la influencia del factor desmane, sobresaliendo entre ellos el falsa + 3 que alcanzó los mejores promedios para las variables, calibración de la segunda mano, calibración de la última mano, peso del racimo longitud de dedos, conversión, y desperdicio.

En cuanto al primer grupo de variables (semana de enfunde, semana de desmane, numero de manos, semana de protección, y semana de cosecha) se pudo constatar que existe influencia de las condiciones agroclimáticas en el desarrollo del ensayo.

Los protectores como factores en estudio, tuvieron una influencia notoria específicamente en las variables conversión y desperdicio respectivamente.

Analizando los niveles de los factores en estudio se establece como mejor alternativa estadística al tratamiento F3 B (falsa + 3 con disco protector), y desde el punto de vista económico el tratamiento F3 A (falsa + 3 con daipa), dando una tasa de retorno marginal de 43.20%.

SUMMARY

The present investigation is carried out in the dry time of the year 2007 among the months on September to December of the year same, in an established plantation of banana Williams of the group Cavendish; of the farm "Clementine", located in Babahoyo, Province of The Ríos, with the purpose of study the behavior of the protectors' productivity with desmane.

The factors in study were, desmane (false + 2 and false + 3) and protectives (daipa and protective disk) you uses a design totally at random (D.C.A) with four repetitions and five treatments of whose useful areas information was obtained to evaluates variables of productivity (statistic) and the development of the clusters (complementary) of the experimental material.

Regarding the variables evaluated statistically, (calibration of the second hand, calibration of the ultimate hand, weight of the cluster longitude of fingers, conversion and waste). He/she was proven that the opposing differences respond fundamentally to the influence of the factor desmane, standing out among them the false one + 3 that it reaches the best averages for the variables, calibration of the second hand, calibration of the ultimate hand, with of the cluster longitude of fingers, conversion, and waste.

As for the first group of variables (week of it sheathes, week of desmane, number of hands, week of protection and week of crop) you could verify that influence of the conditions agroclimáticas exists in the development of the rehearsal.

The protectives with factor in study was a influence publicly known specifically in the variables, conversion and waste respectively combined the levels of the factors in study, stablish with best option statistic the treatment F3 B (false + 3 with protective disk), and from the point of see economic the treatment F3 A (false + 3 with daipa), giving an avaluation .of return marginal of 43.20%.

I. ANTECEDENTES

Según **Vademecum Agrícola. (2006)**, el banano se cultiva en muchas regiones tropicales y tiene una importancia fundamental para la economía de varios países en desarrollo. En el Ecuador, el cultivo del banano constituye el rubro más importante dentro de la producción agrícola por ser el cultivo que más divisas produce al país; adicionalmente, el banano es un alimento básico para el consumo y un producto de exportación.

El mismo autor manifiesta que nuestro país tiene ventajas comparativas para la producción del banano frente a otros países productores, ya que posee factores climatológicos y edafológicos propios para su crecimiento, tales como: adecuada luminosidad, temperatura (entre 25 y 30 °c grados centígrados), suelos profundos de buena estructura y buen drenaje interno, lo cual favorece para evitar la utilización excesiva de agroquímicos, tal cual ocurre en otros países productores.

Grupo Océano. (2006), manifiesta que, la tendencia del sector bananero, productivo tecnificado será siempre incrementar sus rendimientos, a través de las prácticas de precosecha; las mismas que se realizan por medio de diversas labores como:

Deshoje, enfunde, apuntalamiento, desflore, desvío de hijos, desmame y protección del racimo, las mismas que se realizan en la planta durante el desarrollo del racimo, el conjunto de éstas prácticas evitan daños por contacto mejorando la calidad postcosecha para un óptimo aprovechamiento de la fruta.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por años el país ha estado entre los mayores productores de banano en el mundo, no por ser eficientes; sino por tener muchas hectáreas sembradas de baja productividad. Según la Food Apartment Organization (FAO) de los mayores exportadores, somos los de más baja productividad 1.450 cajas por hectárea por año (cajas/ha/año), comparado con países como Costa Rica con 2.300 cajas/ha/año, Honduras 2.100 cajas/ha/año, Colombia 2.000 cajas/ha/año y Panamá con 2.050 cajas/ha/año. Según **Chang, J. (1999)**.

Vademecum Agrícola. (2006), manifiesta que, a pesar de que nuestro país tiene ventajas productivas en relación a otros países, por poseer factores climatológicos y edafológicos apropiados para la producción del banano; la baja productividad está dada por la falta de tecnificación de las fincas, especialmente por mal manejo de las prácticas culturales de precosecha, y por la siembra desmedida en suelos no aptos para la producción eficiente de esta musácea.

Ramón, R. (2007), expresa, las pérdidas de fruta que se producen en la empacadora se dan por la alta cantidad de daños de crecimiento (cicatrices) en los racimos, los mismos que son producidos desde la planta, por no existir prácticas como un desmane adecuado; que al no realizarse; como consecuencia, los racimos se apiñan (crecimiento cónico, apretado del racimo), provocando contacto entre las manos.

Otro factor importante que causa merma en la productividad del banano es la falta de protección al racimo en el campo mediante materiales como: daipa y disco protector, que mejoran la calidad, aprovechamiento y rendimiento de la relación caja/racimo.

1.3.- PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

El desmane y la utilización de protectores mejorarán el rendimiento del racimo de banano para su conversión en cajas.

1.4.- JUSTIFICACIÓN

Para el Ecuador no cabe duda que el crecimiento de su economía dependerá fundamentalmente de lo que se haga en el sector agropecuario **Arroba, E (1997)**. Siendo el banano uno de los pilares más importantes en dicho sector se estima que el aumento venga de la productividad, mejorando los rendimientos, la calidad y la competitividad del banano ecuatoriano; así, como su esfuerzo para mantener y mejorar la conquista del mercado internacional.

Como menciona **Rizzo, P. (2004)**, forzados a lograr mayor productividad manteniendo costos, los sectores bananeros requieren de eficaces sistemas de protección desde la temprana etapa de desarrollo del racimo hasta su ingreso a la planta empacadora.

El mismo autor manifiesta, todo lo que se pueda decir y hacer en la fase de postcosecha no significa nada, si las labores previas a ella han sido descuidadas. Todas aquellas acciones preventivas, que evitan el daño del racimo; como el enfunde, deshoje, desvío de hijos, desflore, desmane, y por las exigencias del mercado ahora hay más prácticas como poner daipas en el racimo o protectores de cosecha (cuello de monjas), para disminuir las cicatrices de crecimiento, (durante el lapso de desarrollo del racimo) y el estropeo de cosecha que son imprescindibles para lograr frutos de óptima calidad.

Por ello, una manera de aumentar la productividad es reduciendo las pérdidas, previniendo la formación de cicatrices de crecimiento, el estropeo por manipulación durante la cosecha y el transporte de los racimos, pérdida que se ha establecido en la zona bananera del 20% al 25%; porcentajes que son muy elevados. De acuerdo a **Laborem, G. Rangel, L. Espinoza, M. (2004)**, dichas pérdidas se mejoran a través de prácticas que no requieren de mayores inversiones y ayudan significativamente a reducir costos aumentando la productividad.

Como manifiesta **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001)**, la protección del racimo mediante fundas tratadas de polietileno, la realización del desmane con falsa + 3, y la ubicación de los protectores entre las manos; hacen que el porcentaje de desperdicio se reduzca, y por lo tanto la productividad se incremente; ya que se obtienen mayores rendimientos por unidad de superficie.

Dada las mejoras que presentan las prácticas precosecha de desmane y protección del racimo esta investigación se justifica, ya que al realizar las labores de precosecha, se podrá mejorar la calidad de la fruta de manera más sustentable y con ello se mejorarán las expectativas de exportación y comercialización. Además, se incrementa la productividad, dada la realización de prácticas; de desmane con la falsa + 3, y la utilización de protectores de racimo; lo que significa un aporte, de índole productivo, económico y social debido a la cantidad de personas que dependen del cultivo en el país.

1.4.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el efecto de las prácticas precosecha de desmane y protección sobre el rendimiento del racimo en el cultivo de banano.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Cuantificar el porcentaje de fruta aprovechable al realizar prácticas de desmane.
- Evaluar el rendimiento del racimo luego de utilizar protectores como la daipa y el medio disco protector.
- Realizar el análisis económico para determinar la rentabilidad de los tratamientos en estudio.

II. MARCO TEORICO

2.1.- BIOLOGIA DEL BANANO

De acuerdo a **Becerra, E. (2003)**, la planta de banano posee una estructura basal llamada corno de donde salen los nuevos hijos. En este corno las raíces se desarrollan cubriendo las partes laterales. La parte aérea la constituye un pseudotallo, las hojas y el racimo. La hoja emergente tiene una forma cilíndrica, que en la actividad bananera se llama hoja candela, hasta que completa su total desarrollo se divide en 5 estados enumerados como 0, 0.2, 0.4, 0.6 y 0.8.

El mismo autor manifiesta que, la planta de banano se desarrolla en tres fases: infantil, juvenil y reproductiva. El ciclo total tarda 9 meses. A los 6 meses se produce la parición o producción del racimo. Una planta debe tener el mínimo 13 hojas al momento de la parición, ya que en esta etapa la planta deja de emitir hojas. Las plantas que tengan menos de 12 hojas al momento de la parición no tendrán la capacidad de aportar suficientes fotoasimilados y el racimo no alcanzará calibre o tamaño para exportación.

Así mismo, para obtener altos estándares de calidad, al momento del corte, se requiere que la planta tenga 9 hojas en total, 6 de las cuales completamente sanas.

Núñez, R. (2001), dice que, el banano es una planta herbácea gigante, pertenece al género *Mussa*, familia de las Musáceas. El genero *Mussa* posee algunas especies como *Mussa sapientum*, *Mussa paradisiaca*, *Mussa textilis*, *Mussa ornamental*, de las cuales las dos primeras son las más cultivadas en nuestro medio, sin desconocer que la *Mussa textilis* también es un producto de exportación.

Mussa paradisiaca y *Mussa sapientum* fueron las primeras especies introducidas a América. Las variedades **Gross Michel** y **Cavendish** se introdujeron a comienzos del siglo XIX, no hay fecha de indicios de la introducción al Ecuador de la planta de banano.

2.2.- ESPECIES MÁS CULTIVADAS EN ECUADOR

Según, **Becerra, E. (2003)**; expone, que los bananos son del orden Escitamíneas, Familia Musáceas, Género *Mussa*; existen dos especies *M. acuminata* (A) y *M. balbisiana* (B).

2.2.1.- MUSSA ACUMINATA

Es una especie de gran importancia por su contribución a la formación de los bananos comestibles (sin semillas) Triploide Acuminata (AAA). Según, **Gómez C. Bross. (2002)**, dentro del grupo Triploide (AAA) se ubican los clones más representativos "Gross Michel", Valery, entre otros. En la actualidad existen variedades que están distribuidas por América Latina, las cuales son "Valery", "Gran Enano" y "Williams".

2.2.2.- CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL CLON WILLIAMS

El mismo autor expresa que las características agronómicas del clon Williams son:

ALTURA: El clon Williams es una planta de aproximadamente 2 metros (m).

PSEUDOTALLO: Vigoroso, y de color verde oscuro brillante con manchas negras, internamente de coloración rojizo brillante.

LAS HOJAS: Son de color verde claro.

RACIMO: De forma cilíndrica, los frutos (dedos) son grandes y curvos, requieren un manejo cuidadoso.

2.3.- REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

2.3.1.- REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

De acuerdo a lo expuesto por **Rizzo, P. (2000)**, la planta de banano crece en las más variadas condiciones de suelo y clima; es necesario tomar en cuenta las condiciones más favorables y son:

2.3.1.1.- SUELO

Según el mismo autor, los suelos aptos para el desarrollo del cultivo de banano son aquellos que presentan una textura: franco arenosa, franco arcillosa, franco arcillo limoso y franco limoso; además deben poseer un buen drenaje interno y alta fertilidad, su profundidad debe ser de 1.20 a 1.50m. Por otro lado deben poseer buenas propiedades de retención de agua, los suelos arcillosos con un 40% no son recomendables para el cultivo. El Potencial de hidrógeno (pH) del suelo para el banano es de 6.5; pudiendo tolerar pH, de 5.5 hasta 7.5.

2.3.1.2- CLIMA

La temperatura tiene un efecto preponderante en el desarrollo y crecimiento del banano. Este requiere temperaturas relativamente altas, que varían entre los 21 y los 29,5 grados centígrados (° C), con una media de 27. Su mínima absoluta es de 15,6° C y su máxima de 37,6. Exposiciones a temperaturas mayores o menores causan deterioro y lentitud en el desarrollo, además de daños en la fruta. **Vakili, N. G.** Citado por Soto, M. (1992).

En general puede decirse, que el banano tiene límites térmicos muy estrechos, tanto en clima seco como húmedo. A 30° C el crecimiento de la planta es máximo; a 34° C disminuye, y es poco durante la noche cuando las temperaturas son bajas **Aubert, B.** Citado por Soto, M. (1992).

2.3.1.3.- PRECIPITACION

La planta de banano, por su estructura botánica, requiere de una gran disponibilidad de humedad permanente en los suelos. Para la obtención de cosechas económicamente rentables, se considera suficiente suministrar de 100 a 180 milímetros (mm) de agua por mes, o precipitaciones de 44 mm semanales, para cumplir con los requerimientos necesarios de la planta. **Tai, E.** Citado por Soto, M. (1992).

2.4.- CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.4.1.- RIZOMA O BULBO

Llamado comúnmente cepa, produce una yema vegetativa que sale de la planta madre y sufre un cambio anatómico y morfológico de los tejidos y al crecer diametralmente forma el rizoma que alcanza una considerable altura. Al dar origen a la planta, en la zona interna se originan las raíces y yemas vegetativas que serán los nuevos retoños o hijos. Cada planta nace en forma de brote y crece en la base de la planta madre o tallo principal de la cual depende para su nutrición hasta cuando produce hojas anchas y se autoabastece. Según **Gómez C. Bross. (2002).**

2.4.2.- SISTEMA RADICULAR

El origen y desarrollo de las raíces adventicias es similar al de las raíces laterales: su origen es endógeno, se inician cerca de los tejidos vasculares y atraviesan todos los tejidos localizados fuera de su punto de origen. Las raíces poseen forma de cordón y aparecen en grupos de 3 ó 4; el diámetro oscila entre 5 y 10 mm y la variación depende del tipo de clon. Dichas raíces pueden alcanzar una longitud de 5 a 10 m si no son obstaculizadas durante su crecimiento. **Lavillé, E.** Citado por Soto, M. (1992).

El ápice radicular es frágil y está protegido por una cofia gelatinosa. Las

raíces jóvenes son blancas y suaves; más tarde, adquieren un color amarillento y se endurecen ligeramente, aunque permanecen flexibles, y al madurar se tornan oscuras y suberosas. El poder de penetración de las raíces del banano es débil, su distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo.

2.4.3.-SISTEMA FOLIAR

Soto, M. (1992) y Gómez, C. Bross. (2002) expresan que: las hojas del banano se originan del punto central de crecimiento o meristema terminal, situado en la parte superior del Bulbo. Luego se nota precozmente la formación del pecíolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La parte de la nervadura se alarga y el borde izquierdo comienza a cubrir el borde derecho, los cuales crecen en altura y forman los semi limbos. La hoja se forma en el interior del pseudotallo. La hoja emerge enrollada en forma de cigarro. Una vez que ha salido la tercera parte de la longitud, la presencia de la coloración verde o pigmentación clorofílica se hace inmediatamente.

La producción de las hojas cesa cuando emerge la inflorescencia, o sea cuando la planta "pare". Una hoja adulta completa está formada por las siguientes partes: Vaina, pecíolo, nervadura y limbo. Las dimensiones de los limbos varían de 0.70 a 1,0 m, de ancho; por 1.5 a 2.8 m de largo, su espesor de 0.35 a 1mm, tiene una cantidad de 11 a 12 hojas, al momento de la emisión floral.

. 2.4.4.- INFLORESCENCIA

En una de las fases intermedias del desarrollo fisiológico de la planta de banano, una parte del punto de crecimiento se transforma en una yema floral, para iniciar la inflorescencia. Días después, en una etapa de diferenciación avanzada se observa un tallo o raquis muy pequeño que la une con el cormo. Cuando la inflorescencia sale por el centro del

pseudotallo, puede tener de 5 a 8 cm de diámetro y es de color blanco. Cuando emerge del mismo y se convierte en raquis externo o pinzote se torna de color verde, donde ya están diferenciados los brotes florales con el número de dedos y manos. **Simmonds, N. W.** citado por Soto, M. (1992).

Las flores femeninas y las masculinas quedan expuestas, las flores femeninas agrupadas en grupos de dos filas apretadas y sobrepuestas, lo que se conoce con el nombre de mano y su distribución está en forma helicoidal a lo largo del eje floral, al conjunto de flores femeninas agrupadas en manos se lo conocen con el nombre de "Racimo".

2.4.5.- EL FRUTO

Según **Núñez, R. (2001)**, se desarrolla de los ovarios de las flores pistiladas por el aumento del volumen de las tres celdas del ovario, opuestas al eje central. Los ovarios abortan y salen al mismo tiempo los tejidos del pericarpio o cáscara y engrosan, la actividad de los canales de látex disminuye, cesando por completo cuando el fruto está maduro. La parte comestible que resulta del engrosamiento de las paredes del ovario, es una masa de parénquima cargada de azúcar y almidón, en la madurez no hay células activas de taninos, ni tejidos fibrosos.

Los tres lóculos que forman el ovario se pueden separar longitudinalmente por sus planos de unión. En el lóculo inmediato a la cáscara se encuentra un surco fino longitudinal que corresponde a cada una de las haces vasculares principales. En un corte transversal aparecen muchos haces vasculares como puntos de color más claro sobre el fondo blanco de parénquima y del endocarpio que está presentado por paredes de células delgadas radiales, que en la madurez permiten separar la cáscara de la parte central de la fruta.

2.5.- LABORES CULTURALES DEL CULTIVO

2.5.1.- RIEGO

El riego puede ser aplicado por gravedad, aspersion o inundación, dependiendo del sistema a emplearse, de la cantidad de agua disponible, tipo de suelo, topografía del mismo, disponibilidad económica y fertilidad del suelo. De acuerdo a **Barcos, M. (2004)**, la cantidad o frecuencia de riego depende de la calidad de agua, tipo de suelo, necesidades de cultivo, sistema utilizado y naturalmente la cantidad y distribución de las lluvias.

2.5.2.- DRENAJE

Es muy importante en el cultivo del banano el diseñar los canales de drenaje para bajar el nivel freático o tabla de agua, o para eliminar el agua superficial de los pozos o charcas. La profundidad de los canales de drenajes están determinados por las propiedades físicas del suelo, la intensidad y frecuencias de las lluvias; por lo general deben tener una profundidad de 1,20 a 2,50 m. **Terranova. (1995)** expresa que; consiste en remover o extraer el exceso de agua de la superficie del terreno y del perfil del suelo, para crear condiciones óptimas para la producción de los cultivos. El drenaje se practica en regiones de clima húmedo, o sea, donde la precipitación anual excede a la transpiración y evaporación, y donde las condiciones naturales crean exceso de agua sobre y dentro del terreno.

2.5.3.- CONTROL DE MALEZAS

De acuerdo a **Labrada, R. (1999)**, el mejor método para combatir las malezas es mediante la prevención de la introducción de nuevas especies en los campos, así como la reducción sistemática del banco de semillas de malezas existente en el suelo. Esto implica el uso de una medida de

control que resuelva el problema de competencia de las especies indeseables.

Los métodos más comunes para el control de malezas son:

- Preparación del terreno.
- Control mecánico o manual.
- Uso de mulch (acolchado).
- Uso de plantas de cobertura intercaladas con las de banano.
- Otra de las formas mas utilizadas por ser eficiente, fácil y económica es el "Sombreo". Y.
- Uso de herbicidas, que resulta siempre útil de ser bien manejados, pero que son sólo factibles según la economía del agricultor.

2.5.4.- FERTILIZACION

De acuerdo a lo expresado por: **Núñez, R. (2001)**, en los cultivos de banano del Ecuador se ha llegado a determinar que los elementos minerales indispensables y que deben ser aplicados al suelo son el Nitrógeno y el Potasio. Las recomendaciones sobre fertilización deben hacerse con base a un análisis de suelos para cada región y plantación en particular.

En plantaciones establecidas, la localización del fertilizante guarda relación con la topografía del terreno; en terrenos planos o medianamente ondulados, la distribución se puede hacer en forma de corona, rodeando al colino que dará origen al ciclo siguiente de cosecha y en zonas de laderas los fertilizantes deben aplicarse en media corona, en la parte superior del plato. Tanto en plantaciones recién establecidas como en adultas, la localización del fertilizante debe hacerse entre 40 y 50 cm de distancia de la base de la planta.

2.5.5.- DESHIJE

El deshije es una práctica cultural que tiene por objeto mantener la densidad adecuada por unidad de superficie, un espaciado uniforme entre planta y planta, regular el número de hijos por unidad de producción, seleccionar los mejores hijos y eliminar los deficientes y excedentes para evitar la competencia. El principio básico del deshije consiste en seleccionar el mejor hijo de una cepa para darle continuidad a la unidad de producción (madre, hijo, nieto); el criterio que regula esta práctica es dejar el hijo más vigoroso (con mejor conformación en cuanto a tamaño y diámetro del pie) y mejor ubicado en relación con las plantas vecinas, y lograr el máximo aprovechamiento del espacio, para mejorar el crecimiento y el potencial productivo.

Debido al desplazamiento que ocurre en la unidad de producción a través del tiempo, es de esperar que la selección del hijo de sucesión, esté definida en función de la ubicación de las plantas circunvecinas, tratando de evitar que dos o más hijos crezcan en la misma dirección y con ello se cierren los espacios; las distancias entre plantas son: 2.70 m de frente, 2.40 m de lado, 2.10 m de salida o espalda, las mismas que varían dependiendo del suelo y de la variedad. En una planta de banano hay tres clases de hijos: hijo de espada, hijo de agua e hijo de rebrote. **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001).**

2.5.6.- CONTROL FITOSANITARIO

El combate de las enfermedades en el banano representa uno de los costos de producción más altos en el cultivo. La planta de banano comercialmente cultivada es atacada por gran cantidad de patógenos, que incluyen hongos, bacterias y virus. La rentabilidad del cultivo depende en alto grado del manejo integrado que se le dé al combate de las enfermedades. **Becerra, E. (2003).**

2.5.6.1.- LAMINEO (DESHOJE FITOSANITARIO)

Según el mismo autor, consiste en eliminar el área de la hoja que se encuentra infectada por sigatoka ya sea lamina o punta, el lámineo debe realizarse al ras de la vena para no dejar parte de hoja infectada; dejando parte sana que cumpla su función; y el despunte radica en eliminar las puntas de las hojas que se encuentran infectadas. Esta labor se realiza con frecuencia, ya que debe ser preventiva; y de acuerdo a la presión de infección por el hongo.

2.5.7.- PRÁCTICAS PRECOSECHA

Este término se utiliza para designar una serie de prácticas que se utilizan en el campo, para garantizar que un racimo mantenga las condiciones de calidad necesarias desde el momento de la floración (es decir, desde la parición) hasta la cosecha. **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001).**

2.5.7.1.- DESHOJE

El deshoje se lo realiza con la finalidad de eliminar las hojas o parte de las mismas que están interfiriendo la salida de la bellota y el desarrollo del racimo y que, eventualmente, pueden dañar la calidad de la fruta. También se cortan las hojas más viejas que se van secando y perdiendo funcionalidad, y aquellas que por algún factor externo (vientos, daños mecánicos) se han doblado; el corte debe de ser lo más cercano a la base de la hoja.

Estudios realizados han mostrado que una planta de banano durante todo su ciclo de vida requiere de un mínimo de 8 hojas, igualmente se ha encontrado que una planta puede soportar pérdida hasta de un 50%, sin que ello afecte su desarrollo, calidad y peso del racimo. **Julio, C. Cuello, B. Diaz, O. Torregroza, G (2005).**

2.5.7.2.- DESVIO DE HIJOS

Con mucha frecuencia, el hijo de sucesión se encuentra ubicado en la dirección hacia donde la planta madre emitió la bellota. De esta manera, durante el crecimiento del hijo, sus hojas entran en contacto con el racimo, lo que provocará una lesión que afecta la calidad de la fruta. Para evitar este tipo de daño, se recurre a la práctica de desvío de hijos, la cual consiste en cambiar la dirección del crecimiento vertical del hijo y sujetarlo a la planta madre con el uso de una vena de hoja seca o fresca o bien con una sección de la penca (una vaina seca todavía adherida alseudotallo). **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001).**

2.5.7.3.- ELIMINACION DEL CAPOTE Y LA PLACENTA

El mismo autor manifiesta, como parte importante de la protección de fruta, se elimina todo aquel obstáculo que pueda entrar en contacto con el racimo y por lo tanto, afectar la calidad de la fruta. Dentro de estos, el capote (estructura o bractea foliar que se encuentra adherida al tallo verdadero justamente en el punto donde comienza la curvatura del raquis) y la placenta (primera bractea que se adhiere al raquis y se observa en la parte superior de una bellota cuando ésta crece a un ángulo de 45°) son cortadas por el enfundador antes de proceder con esta práctica.

2.5.7.4.- ENFUNDE

Es otra práctica que produce grandes beneficios a la fruta, consistente en proteger el racimo con una funda de polietileno perforada de dimensiones convenientes; se ha llegado a comprobar que la fruta enfundada tiene un 10% más de peso; por otra parte, la fruta está libre de la incidencia de daños causados por los insectos, por las hojas, los productos químicos, por lo que se presenta limpia y de excelente calidad.

La época más oportuna para el enfunde es cuando ha caído la tercera bráctea de la inflorescencia (bellota) y quedan abiertas las correspondientes manos, la funda se sujeta al tallo de la inflorescencia a la altura de la ceja; es decir el corte de la primer bractea (placenta). **Becerra, E. (2003).**

2.5.7.5.- COLOCACION DE LA CINTA

Para identificar la edad precisa de la fruta como criterio importante para determinar el momento adecuado de cosecha, se utiliza un sistema de cintas plásticas de diferentes colores (de siete a doce, dependiendo del productor que se trate). Se acostumbra colocar la cinta ya sea en la parte de arriba de la funda, es decir, sujetándola al raquis, o bien al extremo inferior de este, justamente en la parte superior del dedo falso.

La colocación de la cinta se realiza durante la operación del enfunde y cada color identifica una semana específica del año. Debido al número reducido de colores en relación con el número total de semanas del año, se utiliza una secuencia específica de colores que se repite varias veces en el año. **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001).**

2.5.7.6.- APUNTALAMIENTO

Según **Grupo Océano. (2006)**, es necesario realizar esta labor en toda planta con racimo para evitar la caída (sobre todo cuando se emplean cultivares con un habito de crecimiento inclinado), que provoca pérdida de fruta; si existe el riesgo de una alta incidencia de nemátodos u otros parásitos del suelo que afecten al desarrollo del sistema radicular, o si el clima es muy lluvioso, lo que disminuye la resistencia mecánica del suelo. Para esta labor se utilizan puntales, rígidos, flexibles (caña de bambú, caña brava, pambil, alambre, piola de yute, piola de plástico o nylon) o cables aéreos.

2.5.7.7.- DESFLORE

Consiste en la eliminación manual de las flores masculinas de los dedos del racimo, el momento oportuno de esta práctica es cuando la mano está en posición horizontal, por lo que se realiza varias veces en un mismo racimo. Un descuido de esta práctica se convierte en perjuicio, al realizarla cuando las manos están muy abajo o muy arriba; ya que hay una emisión excesiva de látex que manchan a las manos de abajo, daño de aristas que provoca dedos mal formados; estos daños en la empacadora se convierten en merma. **Laborem, G. Rangel, L. Espinoza, M. (2004).**

2.5.7.8.- DESBELLADA O DESBACOTE

Según **Terranova. (1995)**. Consiste en quitar la bellota del racimo (tora), cortando el raquis cerca de la última mano o mano falsa, aproximadamente dos semanas después de su florescencia; por lo general se realiza en el momento del desmane.

Esta práctica tiene la ventaja de aumentar el tamaño y peso del racimo, la fruta adquiere mejor forma, el crecimiento de gajos es mas uniforme; disminuye las posibilidades de que la planta sea atacada por enfermedades; se le quita peso al racimo, y con ello la planta tiene menos posibilidades de caerse.

2.5.8.- PROTECCION DE FRUTA

Estas prácticas se realizan posterior a las otras prácticas de cuidado de la fruta, que de hecho si no se cumplen no se logran los objetivos de productividad, ya que; es en el campo donde se debe producir la calidad y en la cosecha y poscosecha mantener esa calidad y transformar el fruto para satisfacer las necesidades de los consumidores.

El desmane se realiza con la finalidad de obtener racimos mejor formados que favorecen a un óptimo aprovechamiento del racimo; la protección consiste en colocar un protector (Daipa o disco protector) al racimo mano por mano de arriba hacia abajo para evitar el contacto entre manos que producen cicatrices de crecimiento. En el caso de la daipa las manos quedan cubiertas con una funda plástica, y con el cuello de monja o medio disco las manos quedan separadas. **Mocoa, R. (2002).**

2.5.8.1.- DESMANE

Según **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001)**, esta práctica consiste en la eliminación de una a tres de las manos apicales, además de la mano falsa y de la bellota (chira o tora), con el objetivo de que las restantes adquieran mayor peso en un tiempo menor del que se necesita cuando no se realiza la práctica.

El mismo autor expresa, esta operación es de uso convencional en la mayoría de las plantaciones, y se adopta especialmente, aunque no necesariamente, en áreas donde los racimos son de mayor tamaño, de manera tal que a frutas más grandes se les quitan más manos. Por ejemplo, al comparar los desmanes falsa + 2 (F + 2) (es decir, la mano falsa mas dos manos apicales) con la falsa + 3 (F + 3) (mano falsa mas tres manos apicales), se ha podido comprobar que en el segundo caso la longitud del dedo es mayor (98% mayor de 20,32 cm en F + 3 respecto a 95% en F + 2), la edad de cosecha es menor (88,4 días respecto a 94,1), el peso promedio de las manos es superior (3,8 Kg. frente a 3,5 Kg.); sin embargo, el peso del racimo sin el raquis es ligeramente inferior (28,4 Kg. frente a 29,0 Kg.).

Con mucha frecuencia, se produce una pudrición en el extremo del racimo, justamente en la sección del raquis donde se encontraba adherida la bellota. Esta infección es ocasionada generalmente por bacterias que penetran por la herida. Para evitar que se expanda y pueda afectar las

manos apicales, se acostumbra dejar un dedo (espuela, dedo falso o dedo mono) de la mano falsa adherida al raquis, de manera tal que la pudrición queda retenida en este, protegiendo con ello la integridad de las manos más próximas.

2.5.8.2.- DAIPAS

Como manifiesta **Trilex. (2007)**, son fundas fabricadas por lo general con resina de alta densidad sin insecticida, son total o parcialmente perforadas y abiertas en ambos lados, también se las conoce como mangas para racimo. Se utiliza para la protección de las manos del racimo, incrementando el desarrollo de las mismas.

Es una daipa y protector, a la vez que reemplaza a los protectores de cosecha, protege las manos del racimo antes y durante la cosecha, lo que reduce costo de producción.

La protección tradicional con la daipa (lámina rectangular perforada de polietileno de alta densidad que también se coloca entre las manos), tiene un costo de \$ 0,12 por racimo y el de disco, según el tamaño de \$ 0,18 a \$ 0,22. Al invertir \$ 0,06 más, asegura **Rizzo, P. (2004)**, la merma del primero de 25% al 30%, baja al 5%.

Esta disminución del 5% equivale en racimo grande a 20 puntos más de rendimiento de racimo/caja, y si es pequeño a 10 puntos.

La daipa se emplea desde varios años atrás, se empieza a utilizar como un instrumento necesario para la protección de fruta, a partir de las exigencias de calidad de los países consumidores; debido a que la fruta presentaba severos daños de crecimiento por contacto, los mismos que ocasionan pérdidas, y rendimientos bajos.

Luego de obtener buenos resultados se continuó mejorando, viendo la necesidad de desflorar antes de colocar la daipa, lo cual es favorable para el incremento de la productividad, ya que la flor se queda dentro de la daipa y produciendo un roce que desmejora la calidad, además ayuda a la preservación del material para reutilizarlo por tres puestas mas.

Según **Porcunecu. (2007)**, existen diferencias en la inversión y rentabilidad entre daipa y disco protector, como lo demuestra a continuación la tabla 02.01.

Tabla 02.01.- Tabla comparativa entre daipa y disco protector.

DAIPAS			
52 SEMANAS DE COSECHA			
\$3,25 EL VALOR POR CAJA			
\$25 EL MILLAR DE DAIPAS			
Racimos x hectárea	Nº de protectores x racimo	Semanas de uso.	Nº de protectores x hectarea
38	6	12	2736
Diferencial en valores	Valor de caja x hectárea año mas 5% de calidad	Valor de caja x hectárea año.	Inversión x hectarea
\$96,33	\$6518,33	\$6422,00	\$68,40
	\$96,33	\$68,40	
(RENTABILIDAD) - (INVERSION)			
\$27,93			
* Si no se aplica protectores de cosecha NO aplica el porcentaje de mejora.			
** RATIO 1:1			
DISCO PROTECTOR			
52 SEMANAS DE COSECHA			
\$3,25 EL VALOR POR CAJA			
\$0,11 PRECIO UNITARIO DEL DISCO PROTECTOR			
Racimos x hectarea	Nº de protectores x racimo	Semanas de uso	Nº de protectores x hectarea
38	6	12	2736
Diferencial en valores	Valor de caja x hectárea año mas 1.5% de calidad	Valor de caja x hectárea año	Inversión x hectárea
\$963,30	\$7385,30	\$6422,00	300,96
	\$963,30	\$300,96	
(RENTABILIDAD) - (INVERSION)			
\$662,34			
.MAS RENTABILIDAD			
*RATIO 1:1			

2.5.8.3.- MEDIO DISCO PROTECTOR O CUELLO DE MONJA

Según **Basmher, S.A. (2006)**, el medio disco protector está fabricado de una lámina de espuma de polietileno de celda cerrada de acuerdo a las siguientes proporciones:

- Polietileno de uso general: 99%
- Carbonato de calcio de 800 mesh: 0.25% ocupa la celdas de la espuma para darle las características de cerradas.
- Ácido monoglisérico y parafínico: 0.65% su función es texturizadora, aislante de la humedad, y consistencia de la lamina.
- Gas propano: 0.1% combinado con la temperatura. De la máquina más los elementos antes mencionados produce el termoshock (espumado) del polietileno. Cave destacar que este elemento al ser sometido a esta temperatura, 170 °C. Se degrada totalmente y pierde su capacidad inflamable manteniendo únicamente el olor de mercaptano que es aplicado en el mismo como una señal de advertencia pero que en todo caso no es nocivo para la salud.

El mismo autor manifiesta, que: el disco súper protector es usado para protección de la fruta de banano desde la segunda semana de edad hasta la cosecha, previniendo la formación de cicatrices de crecimiento durante su etapa de desarrollo y evitando el estropeo por manipulación del personal durante la etapa de cosecha y transporte de la fruta hasta el lugar de procesamiento en la empacadora; ya que absorben el impacto de un dedo con otro, además no necesitan desflorar con lo cual se evitan los daños al desflorar y daños por manchas del látex.

De acuerdo expresado por **Porcunecu. (2007)**, el innovador y práctico diseño de traslape permite que la protección se multiplique en la zona de fricción (entre manos) protegiendo al racimo en todas las fases de producción, y también reduce significativamente la merma y costos de cosecha. Además poseen un diseño preciso, que les permite permanecer

abrazados firmemente al raquis, evitando caerse al momento de bajar la funda; separan la funda del racimo, dando con su forma de toldo mayor protección al racimo al evitarle todo tipo de quemaduras y escaldaduras a la fruta; generan microclima y mantienen estable la temperatura del racimo.

Los protectores de discos, son una novedosa tecnología 100% ecuatoriana, según **Rizzo, P. (2004)**, que se ajusta a los retos actuales con estos resultados: un productor con un precio de \$ 2,90 la caja debe sacar 2.200 cajas por hectárea para cubrir costos. En el país son pocos los que logran ese rendimiento y menos en los meses fríos que sin precedentes se alarga de 12 a 14 y 15 semanas el tiempo para que la fruta alcance el grado para sacarla.

2.6.- CONVERSION Y/O RATIO

Según, **Basmher, S.A. (2006)**, con el sistema de protección de fruta desde la planta a temprana edad del racimo, se evita el daño de punta y cicatriz de crecimiento; mejorando el aprovechamiento de la fruta; y la conversión se incrementa de un 20 hasta un 25% promedio, (relación de conversión caja procesada – numero de racimos).

2.7.- COSECHA

Como manifiesta **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001)**, la cosecha es una de las últimas operaciones del cultivo del banano y a la vez un punto clave para obtener la fruta de la calidad deseada en el mercado. Esta debe realizarse una vez calibrada la fruta, para determinar el estado fisiológico adecuado. Dicha calibración se realiza tomándole el diámetro del dedo medio de la segunda mano y se comprueba con la última mano. Se planifica en base al inventario de racimos enfundados, según los datos de encintes; al estimativo según ratio (relación caja racimo) y a la cantidad de cajas solicitadas por la comercializadora.

La operación de cosecha es realizada por una cuadrilla conformada por un grupo de personas que puede variar, dependiendo de las circunstancias. Se acostumbra que la cuadrilla de corte recorra y coseche la fruta primero de un lado del cable (tapa) y después el otro; así se realiza la operación de una manera mas ordenada y se evita que quede en el campo fruta con especificaciones apropiadas para el corte.

Para realizar un adecuado corte del racimo se debe picar el pseudotallo a la altura de la última mano, para bajar la fruta y depositarla suavemente en el hombro del cargador. El corte del racimo se debe realizar a cinco pulgadas mínimo por encima de la punta de los dedos de la primera mano, efectuando un corte plano para reducir el derrame del látex.

2.7.1.- CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA COSECHA

2.7.1.1.- GRADO

Según Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001), se denomina grado al diámetro del dedo, el cuál aumenta en proporción lineal desde la floración hasta la cosecha, a razón de 0,24 mm por día en condiciones normales de clima, suelo y sanidad de la planta; y se calcula de acuerdo a la ecuación 02.01.

$$Y = 11,2051 + 0,2453 X \quad [02.01]$$

Donde:

Y = grado del dedo (0,7937mm) central de la segunda mano basal.

X = días.

Para efectos prácticos, se ha podido determinar una buena correlación entre el grado del dedo central de la segunda mano y el peso del racimo, de manera tal que por cada grado de aumento en diámetro, se incrementa el peso del racimo en 1,71 Kg. Por esta razón es aconsejable cosechar al máximo grado posible (de acuerdo con la ubicación y las exigencias del mercado), para obtener mayor productividad.

El incremento del grado disminuye de las manos basales (primeras manos en liberar las brácteas florales) a las apicales a razón de 0,5 grados por mano; de tal forma que a medida que se incrementa el número de manos por racimo (tamaño), la diferencia de grados entre las manos basales y apicales también se aumenta, y llega a ser hasta de cinco grados o más, para racimos de diez manos.

Básicamente, existen dos métodos para el diámetro (grado) del dedo y en ambos se utiliza un calibrador de mano para medirlo. Por convención la medida básica utilizada es la 1/32 de pulgada (0,79375 mm), es así como existe la escala en 32 avos.

2.7.2.- EDAD DE COSECHA VERSUS GRADO

Pelayo, C. (2001), expresa, en condiciones normales existe una alta correlación entre el grado y la edad de cosecha; sin embargo, en situaciones adversas para el crecimiento de la planta (exceso o deficiencia hídrica, temperaturas muy altas o bajas, inadecuada nutrición, ataque de enfermedades y plagas, entre otros), esta relación puede verse afectada. Por tal razón, para efectos prácticos, el momento apropiado de cosecha está definido en función tanto del grado como de la edad de la fruta.

En función de las exigencias de volumen de fruta en el mercado y de las condiciones agronómicas del cultivo, puede variarse la edad y también, aunque no necesariamente, el grado de cosecha. Por lo general en los meses más calientes del año, la fruta alcanza su grado comercial de cosecha en un tiempo menor que el que requiere en las épocas frías. Por esta razón, la edad de cosecha varía a través del año, pero el grado siempre es el mismo, si se asume una misma especificación de mercado.

De acuerdo al mismo autor, en la cosecha está definido el manejo de tres edades de la fruta (tres colores de cinta) y una especificación mínima de grado de corte. Así, por ejemplo, se puede cortar una fruta joven (10 u 11 semanas de enfunde) siempre que alcance el grado mínimo de corte

44,65", pero la fruta mas vieja (fruta de 12, 13 o 14 semanas) se corta (barre) independientemente del grado que adquiriera, ya sea 43.80".

Pelayo, C. (2001), manifiesta que: el porcentaje relativo de recuperación (cosecha) de fruta por edad, depende fundamentalmente del vigor de la plantación, de manera tal que en áreas muy productivas el porcentaje de fruta joven e intermedia es alto y el de barrida bajo. Ocurre lo contrario en áreas pobres o sometidas a estrés; como regla general, la fruta proveniente de plantas sanas y vigorosas adquiere grado comercial en un tiempo menor que las plantas pobres o estresadas, lo cual explica por que no necesariamente una fruta de barrida tiene sobrearado, pero si, de seguro, mayor edad.

2.8.- PROCESO DE EMPAQUE

Según **Laborem, G. Rangel, L. Espinoza, M. (2004)**; la operación de empaque implica una serie de etapas que tiene como denominador común la selección de fruta de alta calidad; de esta manera, en la etapa final del proceso de empaque, se garantiza que la fruta cumpla con las especificaciones exigidas por el mercado.

2.8.1. SELECCIÓN DE LA FRUTA

Según el mismo autor, dependiendo del mercado de destino y de las especificaciones establecidas por las diferentes comercializadoras, se presentan diferentes tolerancias a los defectos que pueda presentar la fruta con respecto al largo y grado de los dedos, el tipo de empaque y el material utilizado para éste.

Una vez que se tienen definidas las especificaciones de la fruta, el primer paso a seguir es desmanar y seleccionar las mejores manos, las intermedias y las peores, formando las clases primera, segunda y desechos, luego se procede con la separación de gajos (clusters).

En general las manos grandes se seccionaran en tres gajos y las medias y pequeñas en dos; por otro lado no se acepta en un mismo gajo la eliminación (saneamiento) sucesivo de dos dedos en una misma fila.

2.8.2.- INDICES DE CALIDAD

Según; **Pelayo, C. (2001)**; están dados por la madurez fisiológica (entre más maduro fisiológicamente, mejor calidad cuando adquiera madurez de consumo); longitud del dedo (dependiendo del país al que se destine y de la demanda por varios tamaños de los mercados); ausencia de defectos, tales como daños por insectos, daños físicos, cicatrices por contacto y pudriciones.

A medida que la fruta del banano entra a la fase de maduración de consumo, el almidón se convierte en azúcares, aumentando con ello su dulzura. Los ácidos orgánicos y los aromas son también componentes importantes del sabor.

2.8.3.- FRUTA DE DESPERDICIO O MERMA

Según **FAO. (1997)**, se denomina así a toda aquella fruta que no reúne las condiciones apropiadas para ser exportada, de acuerdo con los criterios mencionados en la etapa de selección. En general, la mayor parte de la fruta de desperdicio la constituyen dedos aislados, y se la destina a abastecer la demanda interna de fruta para la alimentación animal o en algún tipo agroindustria.

El control detallado de las fuentes de desperdicio constituye una herramienta muy útil para la administración de la finca, en virtud de que permite conocer y eventualmente realizar las medidas correctivas, con el objetivo de mejorar la calidad y productividad de la plantación.

El mismo autor dice que, la calidad de la fruta depende de las condiciones prevalecientes en las etapas de cultivo, del proceso de cosecha, transporte y procesamiento de la fruta hasta el empaque y de su manejo hasta estar disponible para el consumidor. Se estima que, durante el empaque, el desperdicio normal puede variar entre un 5 y un 15% del total de la fruta procesada; sin embargo, un minucioso control de procesos es necesario para determinar el volumen de desperdicio por etapa de proceso, y con ello realizar las correcciones necesarias.

2.8.4.-CONTROL DE PROCESOS

De acuerdo a **Ortiz, R. Lopez, A. Ponchner, S. Segura, A. (2001)**, todo el proceso, desde el campo hasta la exposición de la fruta para el nivel consumidor, debe ser definido en términos de calidad, para lo cual existen, según sea la compañía comercializadora, criterios muy definidos cuyo objetivo final es el de asegurar la consistencia de la calidad de la fruta, el cumplimiento a los contratos de venta y el máximo aprovechamiento de la fruta en términos de rendimiento (cajas por racimo). Lo cual conduce a un aumento de la productividad de la plantación y del retorno de la inversión; para esto es necesario que los informes de calidad en los diferentes procesos, constituyan las propiedades de acción en el trabajo cotidiano de la finca.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1.- DESCRIPCION Y LOCALIZACION DEL AREA EN ESTUDIO

La presente investigación se realizó desde Septiembre hasta Diciembre del año 2007, en una plantación establecida de banano Williams del grupo Cavendish; de la hacienda "Clementina", ubicada en Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

3.1.1 - UBICACION GEOGRAFICA

Geográficamente está localizada en las siguientes Coordenadas; 1°45'00" de latitud Sur y, Este 79°24'00" Oeste. Según datos IGM (2006).

3.2.- CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y PEDOLOGICAS ¹

Temperatura media anual.....	25.64°C
Heliofania anual.....	1862.5 horas sol
Precipitación anual.....	1360 mm
Altura.....	9.50 msnm.
Humedad relativa.....	85%
Textura.....	Franco Arcilloso.
Topografía.....	Plana.
pH.....	5.50.

3.3.- FACTORES EN ESTUDIO:

Esta investigación cuenta con dos factores en estudio:

- Tipos de Desmane. (D).

¹ Estación Agrometereologica de la Agricola Bananera Clementina Central de Radio 2007.

- Tipos de Protectores. (P).

Dentro de los factores se consideran los siguientes niveles:

NIVELES:

Nivel F2: Falsa + 2.

Desmane:

Nivel F3: Falsa + 3.

Nivel A: daipa.

Protectores:

Nivel B: disco protector.

3.4.- COMBINACIONES DE LOS TRATAMIENTOS

Tabla 03.01.- La combinación de los niveles de los factores en estudio da como resultado lo siguiente:

Numero	Tratamientos	Desmane	protectores
1	F2 A	Falsa + 2	Daipa
2	F2 B	Falsa + 2	Disco/protector
3	F3 A	Falsa + 3	Daipa
4	F3 B	Falsa + 3	Disco/protector
5	TESTIGO		

3.5.- DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

3.5.1.- DISEÑO EXPERIMENTAL

- Tipo de diseño: se utilizó el diseño Completamente al Azar. (DCA).
- Número de repeticiones: se realizaron 4 replicas.

3.5.2.- CARACTERISRICAS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Número de tratamientos	20.
Área de parcelas:	100 m x 100 m
Separación entre bloques:	continuos.
Población	1.350 plantas por hectárea
Parición	31 racimos por hectárea por semana
Racimos a evaluar	20 racimos por parcela.

3.5.3.- ANÁLISIS ESTADISTICO

a. ANÁLISIS DE VARIANZA

Tabla 03.02.- Se planteó el siguiente Análisis de Varianza.

ADEVA

F. de V	G. L
Total $(r \times t - 1)$	19
Tratamientos $(t - 1)$	4
Error $(r \times t - 1) - (t - 1)$	15
Desmane $(D - 1)$	1
Protectores $(P - 1)$	1
D X P $(D - 1) \times (P - 1)$	1
Testigo Vs Resto $(D - 1) + (P - 1) - (D - 1) \times (P - 1)$	1

b. ANALISIS FUNCIONAL.

- Prueba de comparación de medias: se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidades.
- Coeficiente de variación: se expresa en porcentaje.

3.6.- MANEJO DEL CULTIVO

a.- RIEGO

El planteamiento de un sistema de riego requiere de estudios para conocer la cantidad y distribución del agua por aplicar. En el área en estudio se aplicó riego sobre follaje, mediante torres que están ubicadas a 90 m de distancia cada una, en las cuales se colocan los aspersores móviles; cada aspersor riega una hora diaria por punto de riego, que es la frecuencia establecida para el manejo del cultivo de banano; las torres tienen 5 m de altura, y un alcance de 100 m de diámetro.

b.- DRENAJE

La plantación tiene drenajes primarios, secundarios, y terciarios, el primario está ubicado a lo largo de la finca, los secundarios se ubican en forma transversal con pendiente a los primarios, el terciario perpendicular a los primarios con pendiente a los secundarios; ya que el exceso de humedad es una limitante severa para el cultivo de banano, y se conforman así:

Primarios: profundidad de 4.00 m, ancho de 1,50 a 3 m

Secundarios: profundidad de 3.00 m, ancho de 0,60 a 1 m

Terciarios: profundidad de 1,80 m, ancho de 0.40 m.

c.- CONTROL DE MALEZAS

Se realizó control químico con Glifosato 747, estableciendo ciclos cada 8 semanas, con dosis de 125 gr por bomba de 20 litros.

d.- FERTILIZACION

La fertilización se hizo de acuerdo a las recomendaciones de Ortiz, R. (2006); se aplicaron 7 ciclos, que son: urea + azufre, 114 gramos por

planta (gr/pl); urea + cloruro de potasio (kcl), 114 gr/pl; muriato, 114 gr/pl; urea+ kcl, 114 gr/pl; urea + azufre, 114 gr/pl; sulphomag, 155 gr/pl; urea + kcl, 114 gr/pl.

e.- CONTROL DE SIGATOKA

Se realizaron controles químico y cultural, el control químico se hizo de acuerdo a los resultados de stover y preaviso; el stover consiste en una estimación visual del área foliar afectada en todas las hojas de las plantas próximas a floración sin necesidad de cortar las hojas, y el preaviso permite determinar el estado de evolución de la enfermedad con relación a la emisión foliar y decidir cuando realizar un control químico. Y el control cultural se efectuó semanalmente, consiste en eliminar las hojas afectadas o parte de las mismas para evitar que el inóculo se siga propagando.

f.- DESHIJE

El deshije se efectuó cada 8 semanas estableciendo 6 ciclos al año; para mantener la unidad de producción constante, conformada por la madre, hijo y nieto, se eliminaron hijos improductivos para evitar competencia.

g.- PROTECCION DE FRUTA

Dentro de esta labor se realizó todo el conjunto de prácticas encaminadas a la protección de fruta como son:

Deshoje, desvío de hijos, eliminación del capote y placenta, enfunde, apuntalamiento, desflore, desmane, y puesta de protectores; todas estas prácticas se realizaron semanalmente.

3.6.1- MANEJO DEL EXPERIMENTO

Para este ensayo se tomó de cada tratamiento 20 plantas a partir de la emisión de la inflorescencia (bellota) luego se procedió a realizar las

labores de precosecha, comenzando con el enfunde y colocación de la cinta que se realizó después de caída la segunda bráctea de la bellota, utilizando las cintas amarilla, azul y anaranjada en las semanas 37, 38, y 39, del año 2007, a la segunda semana del enfunde se hizo el desmane y la eliminación de la tora, las barbillas la mano falsa y las consiguientes manos dos y tres, una semana posterior al desmane se efectuó la respectiva colocación de los protectores, daipa y cuello de monja; realizando a la par el resto de las practicas de cuidado al racimo como son: el apuntalamiento, desvío de hijos, eliminación de las hojas que interferían el desarrollo del racimo y dañan la calidad de la fruta.

Posteriormente, en la semana 49, se procedió a calibrar y luego se cosecharon los racimos, se transportaron a la planta empacadora, donde se realizó el respectivo proceso de empaque para la exportación y la obtención de los datos requeridos en el experimento.

El proceso de empaque comienza con la calificación da la fruta, es decir, la calibración de la segunda y última mano del racimo, peso, longitud de dedos de la ultima mano y chequeo de la almendra, luego se procedió a la separación de manos (desmane), eliminación de dedos mal formados o que presenten daños por estropeo cicatrices de crecimiento mancha de látex viejo o daños de insectos (saneo), separación de manos de la tina de saneo a la tina de desleche, fumigación a la corona de los closters para evitar problemas fungosos, etiqueteo y embalaje (llenado de cajas).

Lo diferentes marcas de cajas con las que se trabajó fueron hechas de acuerdo a las exigencias de los mercados. El tipo de cajas que se realizó fue Bonita al Vacío para las cintas amarilla y anaranjada, éstas permiten un mejor aprovechamiento de la fruta, ya que se caracterizan por tener 17 closters, conformados por 5 y 7 dedos, y ubicados en filas de 5-4-4-4, las cuales tienen un peso de 45 libras, este tipo de empaque hace un pallet con un total de 48 cajas, el destino de esta fruta fue al Mediterráneo. Para la cinta azul se utilizó dos tipos de cajas: 4 libras y Minipack Bonitas al

Vacío; las primeras se componen de 10 clusters pesando cada uno 4.5 libras, y conformados de 6 y 7 dedos que se ubican en filas de 4-3-3; alcanzando la caja un peso de 45 libras, el pallet lo integran 45 cajas; el destino de esta fruta fué Estados Unidos. y el Mediterráneo. La Minipack Bonitas al Vacío, se empacó igual que la Bonita al Vacío, y el destino fué Estados Unidos.

3.7.- VARIABLES A EVALUAR

3.7.1.- VARIABLES ESTADISTICAS

Para la obtención de estos datos se trabajó con los 20 racimos establecidos en el diseño para su evaluación estadística; en la variable grado de cosecha se realizó una observación, porque dentro de ésta se analiza la calibración de la segunda y última mano, debido a que la calibración de la segunda mano puede mostrar igualdad, y en la última mano existe variación.

a.- CALIBRACION DE LA SEGUNDA MANO

Este dato se alcanzó, calibrando el dedo central de la segunda mano, en cada semana de cosecha, se sumaron las calibraciones y se dividieron para los racimos cosechados de cada parcela, obteniendo el promedio, con un calibrador en pulgadas.

b.- CALIBRACION DE LA ÚLTIMA MANO

Esta variable se determinó calibrando la última mano de los racimos dentro del ensayo, se sumaron y se dividieron para el número de racimos cosechados; este procedimiento se realizó en cada semana de cosecha, posteriormente se obtuvo el promedio de calibración, utilizando un calibrador en pulgadas.

c.- PESO DEL RACIMO

Para determinar esta variable se tomó el peso de los racimos enteros dentro del ensayo mediante una balanza análoga, para obtener el promedio se sumaron los pesos y se dividieron para la cantidad de racimos pesados, este procedimiento se hizo en cada semana de cosecha del ensayo, finalmente se obtuvo un promedio general expresado en kilogramos.

d.- LONGITUD DE DEDOS

De cada tratamiento se tomó la longitud de los dedos de la última mano del racimo, con una cinta desde el cuello (base del dedo) hasta la punta; se sacó el promedio en cada semana de cosecha, y luego el promedio general en pulgadas.

e.- CONVERSION Y/O RATIO

Este dato se obtuvo determinando el rendimiento de los tratamientos del ensayo, en cada semana de cosecha y finalmente un promedio general; la conversión se calcula mediante la fórmula 03.01.

$$\text{Conversión} = \frac{\text{Cajas}}{\text{Racimos, procesados}} \quad [03.01]$$

f.- PORCENTAJE DE DESPERDICIO Y/O MERMA

Se alcanzó de las parcelas del ensayo en cada semana de cosecha para luego calcular el promedio del porcentaje de desperdicio, con las fórmulas 03.02 y 03.03.

$$\% \text{ desperdicio} = \frac{\text{Conversión}}{\text{Potencial} - 1 * 100} \quad [03.02]$$

$$\text{Potencial} = \frac{\text{Peso(Kg)} * 2.2(\text{Libras}) - 10\%(\text{Peso.del.raquis.o.tallo})}{43(\text{libras.que tiene la.caja})} \quad [03.03]$$

3.7.2.- VARIABLES COMPLEMENTARIAS

a.- SEMANA DE ENFUNDE

Posterior a la parición de la planta, cuando la bellota había eliminado la segunda bráctea y el racimo estaba listo para el enfunde.

b.- SEMANA DE DESMANE

Se determinó, cuando las últimas manos del racimo tenían una posición casi horizontal.

c.- NUMERO DE MANOS

Se registró, después de realizado el desmane; a partir de la semana 38 hasta la semana 41, procediendo al conteo de las manos de los racimos dentro del ensayo, se sumaron y luego se dividieron para el total de racimos, para obtener el promedio de número de manos, con lo cual se determinó la cantidad de protectores a utilizar.

d.- SEMANA DE PROTECCION

Esta se realizó al momento de colocar los protectores al racimo, cuando los dedos estaban curvando hacia arriba, en las semanas 39, 40, 41, y 42.

e.- SEMANAS A COSECHA

Este dato se registró a las 12 semanas, considerando desde la semana de enfunde hasta la semana que se inició la calibración de la segunda mano para la cosecha.

3.8.- ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

Para el análisis económico de los tratamientos se empleó el cálculo de presupuesto parcial aplicando la metodología del CIMIYT (1988) que considera costos variables y beneficios netos de cada tratamiento.

IV. RESULTADOS

4.1.- VARIABLES ANALIZADAS ESTADISTICAMENTE

A.- CALIBRACION DE LA SEGUNDA MANO

De acuerdo a los valores obtenidos en esta variable, no se encontraron diferencias estadísticas significativas para los tratamientos, e igualmente para los protectores, asumiendo así, igualdad entre los mismos. Los valores para desmane, mostraron diferencias significativas al 5% de probabilidad (anexo 1).

Para el factor desmane se obtuvieron dos rangos de igualdad, sobresaliendo como mejor promedio el desmane, falsa + 3 (F3) con 44.70 pulgadas (²), siendo estadísticamente diferente a la falsa + 2, que obtuvo menor promedio (F2) con 44.50" (cuadro 04.01).

B.- CALIBRACION DE LA ÚLTIMA MANO

En el anexo1, se pueden observar los valores obtenidos para esta variable, en donde no se encontraron diferencias estadísticas para los protectores, sin embargo se presentaron diferencias altamente significativas para los tratamientos, y desmane al 1% de probabilidad, y diferencias significativas al 5% de probabilidad para el testigo.

Para desmane se determinaron dos rangos de igualdad, sobresaliendo como mejor promedio el desmane de falsa + 3 (F3) con 39.39" siendo estadísticamente diferente al otro desmane que obtuvo un promedio menor (F2) con 38.05" (cuadro 04.01).

² 1" pulgada = 2.54 cm = 0.0254 m

En el caso de los tratamientos, se observaron tres rangos de igualdad, prevaleciendo como mejor promedio el falsa + 3 con disco protector (F3 B) 39.40", siendo igual estadísticamente al falsa + 3 con daipa (F3 A), y diferente a los demás tratamientos; el tratamiento falsa + 2 con daipa obtuvo el menor promedio (F2 A) con 38.02". El promedio para testigo fue estadísticamente mayor que los tratamientos de falsa + 2 con daipa (F2 A), y falsa + 2 con disco protector (F2 B) (cuadro 04.02).

C.- PESO DEL RACIMO

De acuerdo con los valores obtenidos para esta variable, no se encontraron diferencias estadísticas significativas para los tratamientos e igualmente para los factores en estudio, por esta razón se asume que los tratamientos son iguales estadísticamente (anexo1).

D.- LONGITUD DE DEDOS

En esta variable no se encontró diferencias estadísticas significativas para protectores, mientras que el desmane y los tratamientos se encontraron diferencias altamente significativas al 1% de probabilidad (anexo1).

Para factor desmane, se presentaron dos rangos de igualdad, sobresaliendo como mejor promedio el desmane de falsa + 3 (F3) con 8.77", siendo estadísticamente diferente al desmane de falsa + 2, el cual obtuvo el promedio mas bajo (F2) con 8.04" (cuadro 04.01).

Finalmente para los tratamientos se observaron tres rangos de igualdad, logrando el mejor promedio el tratamiento el desmane falsa + 3 con disco protector (F3 B) con 8.83", siendo estadísticamente igual desmane falsa + 3 con daipa (F3 A) y al testigo (T); pero difieren del resto. El tratamiento que obtuvo el menor promedio fue el desmane falsa + 2 con daipa (F2 A) con 8.03" (cuadro 04.02).

CUADRO 04.01.- Valores promedios de los factores en estudio obtenidos en el experimento "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos". (●)

Factores	VARIABLES					
	a	b	c	d	e	f
Desmane	*	**	NS	**	NS	**
F2	44,50 b	38,05 b	33,82	8,04 b	1,25	19,44 b
F3	44,70 a	39,39 a	33,93	8,77 a	1,33	14,87 a
SX ±	0,05	0,18		0,11		0,37
Tukey 5%	0,15	0,54		0,33		1,11
Protección	NS	NS	NS	NS	NS	**
A	44,58	38,7	33,72	8,37	1,27	18,68 b
B	44,63	38,74	34,03	8,45	1,33	15,63 a
SX ±						0,37
Tukey 5%						0,11
T.	44,66 NS	39,20 *	34,00 NS	8,65 NS	1,17 NS	25,08 **

a.- Calibración de la segunda mano.
(Pulgadas)

b.- Calibración de la última mano.
(Pulgadas)

c.- Peso del racimo. (Kilogramos)

d.- Longitud de dedos. (Pulgadas)

e.- Conversión. (Caja)

f.- Desperdicio. (Porcentaje)

(●) Los sustentos de los cuadros 04.01 y 04.02 están en anexos 2.

E- CONVERSION

Como muestra el (anexo 1), para esta variable no se encontraron diferencias estadísticas significativas tanto para los tratamientos, como para los factores en estudio; por esta razón se asume que son iguales estadísticamente.

D.- DESPERDICIO

El desperdicio es una variable que se interpreta contraria a las otras, en la que el mejor promedio no es el valor alto si no el menor, que es justamente lo que se proyectó en esta investigación; para esta variable los factores en estudio reportaron diferencias estadísticas altamente significativas al 1% de probabilidad, e igualmente para los tratamientos y el testigo versus otros (anexo1).

Para el factor desmane se determinaron dos rangos de igualdad, sobresaliendo como mejor promedio el desmane falsa + 3 (F3) con 14.87%, siendo estadísticamente diferente al desmane falsa + 2 que obtuvo el valor más alto (F2) con 19.44% (cuadro 04.01).

Para los protectores se obtuvieron dos rangos de igualdad, mostrando el mejor promedio el disco protector (B) con 15.63%, siendo diferente estadísticamente a la protección de daipa (A) con 18.64%, el mismo que presentó el promedio mas alto de desperdicio (cuadro 04.01).

Finalmente para los tratamientos se observaron cuatro rangos de igualdad prevaleciendo como mejor promedio el tratamiento el desmane falsa + 3 con disco protector (F3 B) con el 12.76%, siendo estadísticamente diferente al resto de tratamientos, observándose que el promedio mas alto de desperdicio lo obtuvo el testigo versus otros con el 25.08% (cuadro 04.02).

CUADRO 04.02.- Valores promedios de las variables estudiadas en el ensayo experimental "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

INTERACCIONES	a	b	c	d	e	f
significancias	NS	**	NS	**	NS	**
F2 A	44,46	38,02 c	33,59	8,03 c	1,23	20,38 c
F2 B	44,55	38,08 bc	34,05	8,06 bc	1,28	18,50 bc
F3 A	44,69	39,37 a	33,85	8,71 ab	1,30	16,98 b
F3 B	44,71	39,40 a	34,00	8,83 a	1,37	12,76 a
T.	44,66	39,20 b	34,00	8,65 abc	1,17	25,08 d
SX ±		0,26		0,15		0,53
Tukey 5%		1,14		0,66		2,32

a.- Calibración de la segunda mano.
(Pulgadas)

b.- Calibración de la última mano.
(Pulgadas)

c.- Peso del racimo. (Kilogramos)

d.- Longitud de dedos. (Pulgadas)

e.- Conversión. (Caja/racimo)

f.- Desperdicio. (Porcentaje)

4.2.- VARIABLES COMPLEMENTARIAS

El comportamiento durante la etapa de desarrollo y conformación del racimo demuestran que existe influencia de las condiciones agroclimáticas en el desarrollo del ensayo, las variables semana de enfunde, semana de desmane, semana de protección, y semana de cosecha, mostraron diferencias hasta cierto punto normales y derivadas del testigo; en cuanto al número de manos está determinado por el desmane (la falsa).

CUADRO 04.03.- Valores promedios de las variables estudiadas en el ensayo experimental "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

VARIABLES COMPLEMENTARIAS					
Desmane	Semana de enfunde	Semana de desPmane	Numero de manos	Semana de protección	Semana a cosecha
Falsa + 2	37 – 39	38 – 41	9,16	39 – 41	12
Falsa + 3	37 - 39	38 - 41	8,15	39 - 41	12
Testigo	37 – 39	38 – 41	8,14	----	12

4.3.- HIPOTESIS

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en este ensayo, la hipótesis planteada se aprueba, ya que, el desmane y la utilización de protectores mejoraron el rendimiento del racimo de banano para su

conversión en cajas; con la observación de, que el desmane que se realice sea falsa + 3, por presentar el mejor resultado.

4.4.- CORRELACIONES

Con respecto a las variables analizadas, las correlaciones se presentaron en; calibración de la segunda mano y longitud de dedos, y calibración última mano y longitud de dedos.

Entre calibración de la segunda mano y la longitud de dedos, se observa que la correlación lineal, resultó positiva y significativa al 1%, con un valor de $r^2 = 0,97$ ** y un coeficiente de determinación del 93,92%. Lo cual indica, que el aumento de la longitud de los dedos favorece al incremento del grado a cosecha de la segunda mano.

Finalmente entre las variables calibración de la ultima mano y longitud de dedos, se encontró una correlación lineal positiva y altamente significativa al 1%, con un valor para $r^2 = 0.99$ **, y un coeficiente de determinación del 98.01%. Resultando que a mayor longitud de los dedos se mejora la calibración de la última mano.

Cuadro 04.04.- Coeficientes de correlación (r) y de determinación (r^2) de las variables estudiadas en el ensayo experimental "Efecto de las prácticas pre cosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata*, S.); provincia de los Ríos"

Variables	Longitud de dedos			Conversión			Desperdicio		
	r	$r^2(\%)$	$Y = bX + a$	r	$r^2(\%)$	$Y = bX + a$	r	$r^2(\%)$	$Y = bX + a$
Calibración de la segunda mano	0,97 **	93,92	$y = 3,511X - 148,1$	0,38 NS	14,70	$y = 0,266X - 10,6$	-0,32 NS	10,38	$y = -13,86X + 637,2$
calibración de la última mano	0,99 **	99,09	$y = 0,536X - 12,37$	0,29 NS	8,41	$y = 0,029X + 0,106$	-0,25 NS	6,13	$y = -1,586X + 80,30$
Peso del racimo	0,42.NS	17,54	$y = 0,849X - 20,32$	0,22 NS	4,92	$y = 0,086X - 1,650$	-0,12 NS	1,47	$y = -2,918X + 117,6$

4.5.- ANALISIS ECONOMICO

Cuadro 04.05.- Cálculo del presupuesto parcial de la investigación "Efecto de las prácticas pre cosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata*, S.); provincia de los Ríos"

Numero	Tratamientos	Rendimiento promedio (cajas/ha)	Rendimiento Ajustado 15%(cajas/ha)	Beneficios brutos (USD/ha)	Costos de insumos (USD/ ha)	Costos de Mano de Obra (USD/ha)	Costos variables totales (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)
1	F2 A	39,36	33,46	125,46	6,34	7,00	13,34	112,12
2	F2 B	40,96	34,82	130,56	19,91	7,00	26,91	103,65
3	F3 A	41,60	35,36	132,60	5,76	7,00	12,76	119,84
4	F3 B	43,84	37,26	139,74	18,39	7,00	25,39	114,35
5	TESTIGO	37,44	31,82	119,34	0,00	3,50	3,50	115,84

Precio de la caja 3.75 USD/CAJA

De acuerdo al análisis de dominancia los resultados obtenidos en el (cuadro 04.06) se muestran como tratamientos no dominados, al Testigo y el desmane falsa + 3 con daipa (F3 A).

Cuadro 04.06.- Análisis de dominancia de los tratamientos estudiados en la investigación "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata*, S.); provincia de los Ríos".

Numero	Tratamientos	Costos totales que varían (USD/ha)	Beneficios netos (USD/ha)
5	TESTIGO	3,50	115,84 ^{*3}
3	F3 A	12,76	119,84 *
1	F2 A	13,34	112,12
4	F3 B	25,39	114,35
2	F2 B	26,91	103,65

³ *Tratamientos Dominantes

El análisis marginal de los resultados obtenidos de acuerdo a los tratamientos no dominados, reportaron que el tratamiento falsa + 3 con daipa (F3 A) alcanzó un retorno marginal del 43.20%.

Cuadro 04.07.- Análisis marginal de los tratamientos no dominados en la investigación "Efecto de las prácticas pre cosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata*, S.); provincia de los Ríos".

NUMERO	TRATAMIENTOS	COSTOS TOTALES QUE VARIAN (USD/ha)	IMCV (USD/ha)	Beneficios netos (USD/ha)	IMBN (USD/ha)	TRM (%)
5	TESTIGO	3,50		115,84		
3	F3 A	12,76	9,26	119,84	4,00	43,20

IMCV Incremento Marginal de Costos Variables.

IMBN Incremento Marginal de Beneficio Neto.

TRM Tasa de Retorno Marginal.

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en ésta investigación, permiten manifestar que los factores estudiados influyeron tanto individualmente, como en las interacciones entre los tratamientos.

Los tipos de desmane evaluados tuvieron influencia en el desarrollo y conformación del racimo, y específicamente con mayor influencia en las variables calibración de la segunda y última mano, longitud de dedos, y desperdicio o merma, con el desmane de falsa + 3 (F3), siendo este factor determinante para producir fruta de calidad aceptable, de acuerdo a las exigencias de los mercados. Resultado que concuerda con lo expresado por Ortiz R, Lopez A, Ponchner S, Segura A (2001) donde manifiesta que el desmane con falsa + 3 mejora el incremento del grado a cosecha y de la última mano, lo mismo que la longitud de dedos es mayor en falsa + 3 con un mínimo de 20.32 centímetros (cm) (8") respecto a falsa + 2, obteniéndose menor desperdicio en falsa + 3.

El peso del mismo factor es menor en falsa + 2 como consecuencia de una menor calibración y longitud de dedos, lo cual contrasta con el mismo autor donde indica que el peso del racimo es ligeramente inferior en falsa+ 3 con 28.40 kilogramos (Kg) frente a 29.00 Kg en falsa + 2, sin embargo el peso promedio de las manos es superior en falsa + 3 con 3.8 kg frente a 3.5 kg de la falsa + 2. En cuanto a la conversión es superior en falsa + 3 ya que es mayor el aprovechamiento de la fruta por calidad.

Con respecto a los protectores, el rendimiento fue influenciado por las características del material protector, de tal manera que se pudo observar claramente que se mejora la calidad del racimo. Siendo el desperdicio la variable que obtuvo el mejor promedio; ya que, con el uso del disco protector (B) se reduce el porcentaje de desperdicio, por lo se mejora el aprovechamiento de la fruta incrementando la conversión (caja/racimo); igualmente para las variables calibración de la segunda mano y mano,

peso del racimo y longitud de dedos sigue siendo el disco protector (B) mejor; lo cual coincide con **Porcunecu (2007)**, donde indica que el disco protector protege al racimo en todas las fases de producción, reduciendo significativamente las pérdidas por formación de cicatrices de crecimiento, el estropeo por manipulación durante la cosecha, el transporte de los racimos, entre otros, mejorando el aprovechamiento de la fruta (cajas/racimos), incremento que puede variar desde un 10% hasta 20% dependiendo de los sistemas de protección que use cada productor bananero y el grado de cuidado que se le de, lo cual permite aumentar la productividad de la cosecha hasta un 25%.

Para el caso de las interacciones se observa que los mejores valores promedios se obtuvieron en el tratamiento desmane falsa + 3 con disco protector (F3 B) especialmente para la variable desperdicio en donde se observa claramente la disminución del porcentaje de merma; para las variables calibración de la segunda y última mano, y longitud de dedos se puede apreciar mayor promedio en el mismo tratamiento, por lo tanto estos promedios influyen en una mejor conversión; que se debe a una buena disposición de las manos, para el aprovechamiento de la heliofanía, menor competencia intraespecífica por llenado de los dedos, agua y nutrientes; más el aporte del protector que genera un microclima favorable manteniendo estable la temperatura del racimo lo cual redundará en su mayor capacidad productiva de cajas por hectárea.

En cuanto a la semana de cosecha del ensayo concuerda con **Ortiz R, Lopez A, Ponchner S, Segura A. (2001)**, se realizó 12 semanas después del enfunde, presentando el mejor grado a cosecha el desmane falsa + 3 con disco protector. Referente a los datos complementarios semana de enfunde, semana de desmane, y semana de protección no presentaron variación de acuerdo a lo estipulado anteriormente; el número de manos varió como es normal por efecto del desmane.

Respecto a las correlaciones observamos una correlación muy significativa entre la longitud de dedos con la calibración de la segunda mano, y la longitud de dedos con la calibración de la última mano, influenciada directamente por el desmane falsa + 3, lo cual concuerda con lo expresado por **Soto, M. (1992)**, en que el desmane permite obtener los índices de exigencia de los mercados de exportación con una longitud mínima de los dedos de la última mano de 20.32 cm (8"), y un diámetro mínimo de la misma mano de 38 a 40", mientras para las otras variables no se presentó correlación significativa.

De acuerdo al análisis económico, se establece que la mejor tasa de retorno marginal la obtuvo el tratamiento, desmane falsa + 3 con daipa con el 43.20%, por lo tanto se obtuvo un beneficio neto favorable debido al costo del material de protección; además realizado el costo de producción total de este mismo tratamiento se presentó la mejor utilidad.

A pesar que el tratamiento desmane falsa + 3 con disco protector presenta mayor costo que el desmane falsa + 3 con daipa; alcanzó el mejor rendimiento por hectárea, que se menciona anteriormente como lo deseable para obtener mayor ganancia económica. Debido a que, al implementar esta tecnología se incurre en mayores costos; pero hay que tomar en cuenta que se reutiliza hasta por 4 ciclos de protección además el disco brinda mejor protección al racimo, y considerando que el análisis económico se realizó por un ciclo se perjudica la tasa de retorno marginal de este tratamiento. En cambio si bien es cierto la daipa es mas económica se reutiliza por un máximo de tres ciclos de protección y tiene la desventaja que permite el contacto de las manos provocando mayor desperdicio. Como lo expresa **Porcunecu (2007)**, en la literatura citada para protectores, la daipa tiene un 1.5% de calidad mientras el disco protector tiene el 5% de calidad y en cuanto a la rentabilidad en daipa fue de \$96.26 y para el disco protector fue de \$662.34, estos resultados se determinaron en un año de producción.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en esta investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. El desmane falsa + 3 presentó mejores características analizadas, tanto estadística como económicamente, en cuanto desarrollo del racimo e incremento de la productividad, por lo tanto se concluye que es el mejor.
2. El rendimiento (cajas /racimo) fue mayor con la protección del disco protector (B) con 1.33 cajas/racimo.
3. Las características físicas del racimo (calibración de la última mano y longitud de dedos) son influenciadas por el desmane falsa + 3 y el disco protector.
4. La mayor productividad se alcanzó con el tratamiento F3 B (falsa + 3 con disco protector), con 43.87 cajas/ha.
5. El tratamiento desmane falsa + 3 con daipa (F3 A), resultó como mejor opción económica al mostrar la mejor tasa de retorno marginal, con un 43.20%. acotando que el análisis económico se realizó por un ciclo de protección, teniendo una vida útil de 3 y 4 ciclos.

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones se recomienda

1. Desmanar con falsa + 3 a la segunda semana de parición lo que favorece a la conformación del racimo y por lo tanto a mejor aprovechamiento.
2. Cuando se proteja el racimo no se debe realizar falsa + 2 porque se puede creer que el racimo protegido no sufre daños y además de ganar una mano, baja el rendimiento.
3. Realizar ensayos con desmane falsa + 3 en época lluviosa incrementándole la protección al racimo.
4. Realizar estudios con ambos protectores durante un año de producción.
5. Efectuar los ciclos completos de fertilización en el cultivo para mejorar el peso del racimo de banano.
6. Implementar en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López las prácticas de precosecha de banano en el cultivo de plátano, para incrementar su potencial.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Arroba, E. (1997). Coyuntura Económica. "Análisis y Perspectivas de la Economía Ecuatoriana. 1993-1997".

Aubert, B. 1971. Action du climat sur le comportement du bananier en zones tropicales et subtropicales. *Fruits* 26(3):1 75-187.

Barcos, M. Ing. (2004). Los Bananos y Plátanos. CIBE- ESPOL. Guayaquil, Ecuador.

Becerra, E. (2003). Manejo de las formulaciones de Dithane para el control de la Sigatoca Negra (*Micospharella fijiensis*)

Basmher S.A. (2006). Aplicación en el campo y sus ventajas. Super protectores.

CIMMYT (1988). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Formulación de Recomendaciones a Partir de Datos Agronómicos. Manual Metodológico de Evaluación Económico. México D.F. Pág. 79.

CHANG, J. (1999). Bananeras Ecuatorianas Necesitan Aumentar Productividad. Documento Técnico No.10. Edit. Fundagro. Ecuador. Julio, 1999.

FAO, 1997. Statistics from FAO: Banana Statistic. Intergovernmental groupon banana Fifteenth session. Rome 1 – 9 p.

FAO (1997). Comité de Problemas de Productos Básicos. Proyecto de Informe. Parte I. Roma, Italia.

Gómez, C. Broos, (2002). Alternativa Económica del Uso de Meristemas en el cultivo del banano. SICA, proyecto. Banco Mundial. www.sica.gov.ec/cadenas/banano/docs/banano-postcosecha.htm.

Grupo Océano (2006). Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Principales Frutales de Clima Tropical y Subtropical. 679 p

IGM. (2006). Instituto Geográfico Militar.

Julio, C. Cuello, B. Diaz, O. Torregroza, G (2005). Practicas Culturales del Banano. www.adepe.org.do/info/practicas.pd

Laborem, G. Rangel, L. Espinoza, M. (2004). Manejo Postcosecha del Banano. Instituto de Investigaciones Agronómicas. Maracay. 65p

Labrada, R. (1999). Manejo de Malezas en Banano Y Plátanos. F.A.O. Oficial Protección Vegetal. Roma.

Laville, E. 1964. Etude de la mycoflore des racines du bananier "poyo". Fruits 19(8):435-449.

Mocoa, R. (2002) Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Precosecha del Banano. http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061127102724_Cultivo%20platano%20orientado%20a%20exportacion.pdf.

Núñez, R 2001. El Cultivo del Banano, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional del Banano; Sección Cooperativas. 21 p.

Ortiz R, Lopez A, Ponchner S, Segura A. (2001). El Cultivo del Banano. Siembra y manejo en el campo.

Ortiz R, Lopez A, Ponchner S, Segura A (2001). El Cultivo del Banano. Cosecha y Empaque.

Ortiz, R. (2006) Técnico Nutricionista de Corporación Noboa.

Pelayo, c. (2001). Recomendaciones para Mantener la Calidad Postcosecha Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, D.F.

Porcunecu (2007). Variedad de Protectores.

Ramón, R. 2007. Efecto de Bionema en el Manejo de nematodos en banano. Tesis de Grado. Universidad Agraria del Ecuador. 27 p.

Rizzo, P. (2004). Producción. Diario "El Universo". Disponible en: www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/banano/invento_nacional.htm

Rizzo, P (2000). Técnicas del Banano proyecto. Banco Mundial www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/banano/bajas_temperaturas.htm.

Simmonds, N. W. 1962. La clasificación y nomenclatura de los bananos y plátanos; con algunas implicaciones.. Proc. Linn. Soc. Lond. 173: 111 – 113.

Simmonds, N. W. 1973. Los plátanos. Editorial Blume. Barcelona, España. P539 p.

Soto, M. (1992). Bananos Cultivo y Comercialización. 2da. ed. San José, Costa Rica.

Tai, E. 1977. Banana. In Ecophysiology of Tropical Crops. Edited by Alvin, T.y Koziowski, T. Academic Press. London. p. 441-460.

Terranova, (1995). Enciclopedia Agropecuaria, Producción Agrícola 1. Frutales. 242 p.

Trilex (2007). Daipas www.grupoberlin.com.

Vademécum Agrícola (2006). Última edición.

ANEXO N° 1
CUADRADOS MEDIOS ANALISIS DE VARIANZA

ANEXO 1.- Cuadros medios de las Variables estudiadas en el ensayo "Efecto de las prácticas pre cosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos"

F.DE V.	G.L	VARIABLES					
		a	b	c	d	e	f
Total	19						
Tratamientos	4	0,05 NS	2,00 **	0,14 NS	0,58 **	0,02 NS	81,89 **
Error	15	0,02	0,27	0,12	0,09	0,00	1,12
Desmane	1	0,15 *	7,23 **	0,04 NS	2,10 **	0,02 NS	83,63 **
Protectores	1	0,01 NS	0,01 NS	0,37 NS	0,02 NS	0,01 NS	33,15 **
D X P	1	0,01 NS	0,01 NS	0,10	0,01 NS	0,00	5,51 NS
Test.Vs.rest	1	0,01	0,99 *	0,06	0,19	0,05	201,30 **
C.V.		0,32%	1,34%		3,55%		5,65%
X g.		44,61	38,81	33,90	8,46	1,27	18,74

a.- Calibración de la última mano. (Pulgadas)

d.- Longitud de dedos. (Pulgadas).

b.- Calibración de la segunda mano. (Pulgadas)

e.- Conversión. (Cajas).

c.- Peso del racimo. (Kilogramos).

f.- Desperdicio. (Porcentaje).

ANEXO N° 2
VALORES PROMEDIOS DE LAS VARIABLES

ANEXO 2.1.- Calibración segunda mano obtenido en el experimento “Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos”.

		REPETICIONES					
DESMANE	PROTECTORES	I	II	III	IV	Σ	X
F2	A	44,50	44,40	44,70	44,25	177,85	44,46
	B	44,68	44,25	44,75	44,50	178,18	44,55
	Σ	89,18	88,65	89,45	88,75	356,03	44,50
F3	A	44,75	44,50	44,70	44,80	178,75	44,69
	B	44,80	44,58	44,70	44,75	178,83	44,71
	Σ	89,55	89,08	89,40	89,55	357,58	44,70
TESTIGO	T	44,75	44,60	44,60	44,70	178,65	44,66
	ΣT	223,48	222,33	223,45	223,00	892,26	44,61

ANEXO 2.2.- Calibración de la última mano obtenida en el experimento “Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos”.

		REPETICIONES					
DESMANE	PROTECTORES	I	II	III	IV	Σ	X
F2	A	38,10	37,96	38,25	37,75	152,06	38,02
	B	38,20	37,90	38,15	38,05	152,30	38,08
	Σ	76,30	75,86	76,40	75,80	304,36	38,05
F3	A	40,01	38,75	39,50	39,25	157,51	39,38
	B	40,10	38,50	39,25	39,75	157,60	39,40
	Σ	80,11	77,25	78,75	79,00	315,11	39,39
TESTIGO	T	39,50	38,75	38,50	40,06	156,81	39,20
	ΣT	195,91	191,86	193,65	194,86	776,28	38,81

ANEXO 2.3.- Peso del racimo obtenido en el experimento "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

		REPETICIONES					
DESMANE	PROTECTORES	I	II	III	IV	Σ	X
F2	A	33,95	34,05	32,85	33,50	134,35	33,59
	B	33,95	34,25	34,09	33,90	136,19	34,05
	Σ	67,9	68,30	66,94	67,40	270,54	33,82
F3	A	33,50	34,25	34,10	33,56	135,41	33,85
	B	33,85	34,15	34,25	33,74	135,99	34,00
	Σ	67,35	68,40	68,35	67,30	271,40	33,93
TESTIGO	T	33,85	34,15	33,75	34,25	135,75	34,00
	ΣT	169,10	170,85	168,79	169,04	677,69	33,90

ANEXO 2.4.- Longitud de dedos obtenido en el experimento "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

		REPETICIONES					
DESMANE	PROTECTORES	I	II	III	IV	Σ	X
F2	A	8,15	7,95	8,25	7,75	32,10	8,03
	B	8,50	7,75	8,00	8,00	32,25	8,06
	Σ	16,65	15,70	16,25	15,75	64,35	8,04
F3	A	9,00	8,25	8,85	8,75	34,85	8,71
	B	9,05	8,50	9,00	8,75	35,30	8,83
	Σ	18,05	16,75	17,85	17,50	70,15	8,77
TESTIGO	T	8,50	8,25	8,85	9,00	34,60	8,65
	ΣT	43,20	8,25	8,85	42,25	169,10	8,46

ANEXO 2.5.- Conversión obtenida en el experimento "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

DESMANE	PROTECTORES	REPETICIONES				Σ	X
		I	II	III	IV		
F2	A	1,24	1,24	1,23	1,21	4,92	1,23
	B	1,28	1,28	1,28	1,27	5,11	1,28
	Σ	2,52	2,52	2,51	2,48	10,03	1,25
F3	A	1,30	1,28	1,31	1,29	5,18	1,30
	B	1,38	1,35	1,37	1,37	5,47	1,37
	Σ	2,68	2,63	2,68	2,66	10,65	1,33
TESTIGO	T	1,18	1,17	1,15	1,19	4,69	1,17
	ΣT	6,38	6,32	6,34	6,33	25,37	1,27

ANEXO 2.6.- % de desperdicio obtenido en el experimento "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

		REPETICIONES					
DESMANE	PROTECTORES	I	II	III	IV	Σ	X
F2	A	20,51	21,02	18,54	21,43	81,50	20,38
	B	17,95	18,99	18,47	18,59	74,00	18,50
	Σ	38,46	40,01	37,01	40,02	155,50	19,44
F3	A	15,58	18,99	16,56	16,77	67,90	16,98
	B	11,54	14,01	13,29	12,18	51,02	12,76
	Σ	27,12	33,00	29,85	28,95	118,92	14,87
TESTIGO	T	24,36	25,48	25,81	24,68	100,33	25,08
	ΣT	89,94	98,49	92,67	93,65	374,75	18,74

ANEXO N° 3
COSTOS VARIABLES POR TRATAMIENTO

ANEXO 3.1.- Costo de producción del tratamiento desmane falsa + 2 con daipa (F2 A) / Ha del ensayo "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Valor
Enfunde				
Fundas pinhole	unidad	32	0,10	3,20
Corbatín	Unidad	64	0,01	0,64
Cinta plástica de color	kilo	0,5	2,50	1,25
Escalera	unidad	1	2,50	2,50
Curvo de enfunde	Unidad	1	2,00	2,00
Jornales de enfunde	jornal	1	7,00	7,00
Protección				
Daipa	Unidad	284	0,02	6.25
Curvo de deshoje	unidad	1	3,00	3,00
Suncho de apuntalamiento	kilo	1	1,99	1,99
Jornales de protección	jornal	1	7,00	7,00
Deshije				
Machete	Unidad	1	5,00	5,00
Jornales de deshije	jornal	1	7,00	7,00
Riego				
Combustible	g.l	8	1,03	8,24
Jornales de riego	jornal	12	7,00	84,00
Cosecha				
Calibrador	Unidad	1	1,00	1,00
Podón	Unidad	1	5,00	5,00
Cuna	Unidad	1	5,00	5,00
Garruchas	Unidad	32	7,00	224,00
Separadores	Unidad	32	0,50	16,00
Jornales de cosecha	jornal	3	7,00	21,00
Empaque				
Cuchareta de desmane	Unidad	1	5,00	5,00
Curvo de saneo	Unidad	2	2,00	4,00
Platos	Unidad	5	11,00	55,00
Cajas de cartón	Unidad	39	0,50	19,50
Jornales de empaque	jornal	3	7,00	21,00
Total				515.57
5% de imprevisto				25.78
Total				541,35

ANEXO 3.2.- Costo de producción del tratamiento desmane falsa + 2 con disco protector (F2 B) / Ha del ensayo "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Valor
Enfunde				
Fundas pinhole	unidad	32	0,10	3,20
Corbatín	Unidad	64	0,01	0,64
Cinta plástica de color	kilo	0,5	2,50	1,25
Escalera	unidad	1	2,50	2,50
Curvo de enfunde	Unidad	1	2,00	2,00
Jornales de enfunde	jornal	1	7,00	7,00
Protección				
Disco protector	Unidad	284	0,07	19,88
Curvo de deshoje	unidad	1	3,00	3,00
Suncho de apuntalamiento	kilo	1	1,99	1,99
Jornales de protección	jornal	1	7,00	7,00
Deshije				
Machete	Unidad	1	5,00	5,00
Jornales de deshije	jornal	1	7,00	7,00
Riego				
Combustible	g.l	8	1,03	8,24
Jornales de riego	jornal	12	7,00	84,00
Cosecha				
Calibrador	Unidad	1	1,00	1,00
Podón	Unidad	1	5,00	5,00
Cuna	Unidad	1	5,00	5,00
Garruchas	Unidad	32	7,00	224,00
Separadores	Unidad	32	0,50	16,00
Jornales de cosecha	jornal	3	7,00	21,00
Empaque				
Cuchareta de desmane	Unidad	1	5,00	5,00
Curvo de saneo	Unidad	2	2,00	4,00
Platos	Unidad	5	11,00	55,00
Cajas de cartón	Unidad	39	0,50	19,50
Jornales de empaque	jornal	3	7,00	21,00
Total				529,20
5% de imprevisto				26,46
Total				555,66

ANEXO 3.3.- Costo de producción del tratamiento desmane falsa + 3 con daipa (F3 A) / Ha del ensayo "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Valor
EnfundeP				
Fundas pinhole	unidad	32	0,10	3,20
Corbatín	Unidad	64	0,01	0,64
Cinta plástica de color	kilo	0,5	2,50	1,25
Escalera	unidad	1	2,50	2,50
Curvo de enfunde	Unidad	1	2,00	2,00
Jornales de enfunde	jornal	1	7,00	7,00
Protección				
Daipa	Unidad	262	0,02	5,76
Curvo de deshoje	unidad	1	3,00	3,00
Suncho de apuntalamiento	kilo	1	1,99	1,99
Jornales de protección	jornal	1	7,00	7,00
Deshije				
Machete	Unidad	1	5,00	5,00
Jornales de deshije	jornal	1	7,00	7,00
Riego				
Combustible	g.l	8	1,03	8,24
Jornales de riego	jornal	12	7,00	84,00
Cosecha				
Calibrador	Unidad	1	1,00	1,00
Podón	Unidad	1	5,00	5,00
Cuna	Unidad	1	5,00	5,00
Garruchas	Unidad	32	7,00	224,00
Separadores	Unidad	32	0,50	16,00
Jornales de cosecha	jornal	3	7,00	21,00
Empaque				
Cuchareta de desmane	Unidad	1	5,00	5,00
Curvo de saneo	Unidad	2	2,00	4,00
Platos	Unidad	5	11,00	55,00
Cajas de cartón	Unidad	39	0,50	19,50
Jornales de empaque	jornal	3	7,00	21,00
Total				515,08
5% de imprevisto				25,75
Total				540,84

ANEXO 3.4.- Costo de producción del tratamiento desmane falsa + 3 con disco protector (F3 B) / Ha del ensayo "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Valor
Enfunde				
Fundas pinhole	unidad	32	0,10	3,20
Corbatín	Unidad	64	0,01	0,64
Cinta plástica de color	kilo	0,5	2,50	1,25
Escalera	unidad	1	2,50	2,50
Curvo de enfunde	Unidad	1	2,00	2,00
Jornales de enfunde	jornal	1	7,00	7,00
Protección				
Disco protector	Unidad	263	0,07	18,41
Curvo de deshoje	unidad	1	3,00	3,00
Suncho de apuntalamiento	kilo	1	1,99	1,99
Jornales de protección	jornal	1	7,00	7,00
Deshije				
Machete	Unidad	1	5,00	5,00
Jornales de deshije	jornal	1	7,00	7,00
Riego				
Combustible	g.l	8	1,03	8,24
Jornales de riego	jornal	12	7,00	84,00
Cosecha				
Calibrador	Unidad	1	1,00	1,00
Podón	Unidad	1	5,00	5,00
Cuna	Unidad	1	5,00	5,00
Garruchas	Unidad	32	7,00	224,00
Separadores	Unidad	32	0,50	16,00
Jornales de cosecha	jornal	3	7,00	21,00
Empaque				
Cuchareta de desmane	Unidad	1	5,00	5,00
Curvo de saneo	Unidad	2	2,00	4,00
Platos	Unidad	5	11,00	55,00
Cajas de cartón	Unidad	39	0,50	19,50
Jornales de empaque	jornal	3	7,00	21,00
Total				527,73
5% de imprevisto				26,39
Total				554,12

ANEXO 3.5.- Costo de producción del tratamiento testigo / Ha del ensayo "Efecto de las prácticas precosecha (desmane y utilización de protectores) sobre los rendimientos del cultivo de banano (*Mussa acuminata* S.); provincia de los Ríos".

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Valor
Enfunde				
Fundas pinhole	unidad	32	0,10	3,20
Corbatín	Unidad	64	0,01	0,64
Cinta plástica de color	kilo	0,5	2,50	1,25
Escalera	unidad	1	2,50	2,50
Curvo de enfunde	Unidad	1	2,00	2,00
Jornales de enfunde	jornal	1	7,00	7,00
Protección				
Curvo de deshoje	unidad	1	3,00	3,00
Suncho de apuntalamiento	kilo	1	1,99	1,99
Jornales de protección	jornal	1	7,00	7,00
Deshije				
Machete	Unidad	1	5,00	5,00
Jornales de deshije	jornal	1	7,00	7,00
Riego				
Combustible	g.l	8	1,03	8,24
Jornales de riego	jornal	12	7,00	84,00
Cosecha				
Calibrador	Unidad	1	1,00	1,00
Podón	Unidad	1	5,00	5,00
Cuna	Unidad	1	5,00	5,00
Garruchas	Unidad	32	7,00	224,00
Separadores	Unidad	32	0,50	16,00
Jornales de cosecha	jornal	3	7,00	21,00
Empaque				
Cuchareta de desmane	Unidad	1	5,00	5,00
Curvo de saneo	Unidad	2	2,00	4,00
Platos	Unidad	5	11,00	55,00
Cajas de cartón	Unidad	39	0,50	19,50
Jornales de empaque	jornal	3	7,00	21,00
Total				509,32
5% de imprevisto				25,47
Total				534,79