



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS

**“COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE COSECHA EN EL CULTIVO DE
BANANO (*Musa spp*), VARIEDAD GRAND WILLIAM”**

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO**

AUTOR:

LUIS ISMAEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:

ING. FREDDY AGUSTÍN SABANDO ÁVILA M. Sc

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Luis Ismael Sánchez Sánchez, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

LUIS ISMAEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. FREDDY AGUSTÍN SABANDO AVILA M. Sc**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Luis Ismael Sánchez Sánchez, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada, **“COMPARACIÓN DE DOS METODOS DE COSECHA EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa spp*), VARIEDAD GRAND WILLIAM”** bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

ING. FREDDY AGUSTÍN SABANDO ÁVILA M. Sc

DIRECTOR DE TESIS



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“COMPARACIÓN DE DOS METODOS DE COSECHA EN EL CULTIVO DE
BANANO (*Musa spp*), VARIEDAD GRAND WILLIAM”**

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico Administrativo como requisito previo
a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**.

Aprobado:

**Lcdo. Héctor Castillo Vera M. Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Neptali Franco Suescum M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Freddy Guevara M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

AÑO 2015

AGRADECIMIENTO

El Autor deja constancia de su agradecimiento:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en cuyas aulas me forme en conocimientos y los maestros nos dieron todo de sí para crecer como persona.

Dr. Eduardo Díaz Ocampo, Rector de la UTEQ, por su gestión académica que acertadamente dirige

A la Ingeniera: Guadalupe Murillo de Luna. Vicerrectora Académica por su constancia y dedicación a la formación de los profesionales para el servicio del sector agropecuario del País.

Al Ingeniero: Freddy Agustín Sabando Ávila M. Sc. Director de Tesis por su apoyo incondicional en finalizar este trabajo investigativo y su abnegada causa en la formación de profesionales con alto criterio de valores éticos; por su desinteresada y muy valiosa ayuda en la realización de este trabajo.

También dejo constancia a todo el grupo administrativo, docente y de servicio de la unidad de estudios a distancia de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos, a mi esposa, porque sin su ayuda, apoyo, colaboración y fortaleza, no hubiese sido posible el poder realizar este difícil trabajo de investigación, que el esfuerzo y trabajo expuesto en esta tesis haya cumplido al menos en parte vuestros anhelos.

LUIS SÁNCHEZ SÁNCHEZ

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRAFICOS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específico	3
1.3. Hipótesis	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	4
2.1. Historia del Banano.....	5
2.2. Banano Ecuatoriano	6
2.3. Qué ventajas obtenemos al realizar un adecuado sistema de identificación de la fruta por edades	7
2.4. Calibración y cosecha.....	7
2.5. Corte y recibida de racimos: principales indicaciones y conducción.....	8
2.6. Recibida de racimos	9
2.7. Preparación para la selección de la fruta de embalaje	10
2.7.1. Desflore.....	10
2.7.2. Desmane.....	10
2.7.3. Selección	11
2.7.4. Desleche	11
2.7.5. Pesado y etiquetado de la fruta	12

2.7.6. Tratamiento químico	13
2.7.7. Empaque de la fruta.....	14
2.7.8. Transporte.....	14
2.8. Información nutricional del banano	15
2.9. Banano Grand William	15
2.9.1. Descripción	15
2.9.2. Uso	16
2.9.3. Almacenaje	16
2.9.4. Características nutricionales y medicinales:	16
2.9.5. Proceso de Pos-cosecha	17

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	19
3.1. Materiales y Métodos.....	20
3.1.1. Localización y duración del experimento	20
3.1.2. Condiciones meteorológicas	20
3.2. Tratamientos en estudio	22
3.3. Unidades Experimentales	22
3.4. Diseño experimental	22
3.5. Manejo del experimento.....	23
3.5.1. Cosecha con Escalera y Cóndor.....	23
3.5.2. Peso del Racimo	23
3.5.3. Calibraciones	23
3.5.4. Pesado.....	23
3.5.5. Ratio.....	23
3.5.6. Merma.....	24
3.5.7. Daños de puntas.....	24
3.5.8. Daños Mecánicos	24
3.5.9. Cosecha con Podón y Cuna	24
3.5.10. Peso del Racimo	24
3.5.11. Calibraciones	24
3.5.12. Pesado.....	24
3.5.13. Ratio.....	25

3.5.14. Merma.....	25
3.5.15. Daños de puntas	25
3.5.16. Daños Mecánicos	25
3.6. Manejo del Experimento	25

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. Resultados	27
4.1.1. Cuello Roto	27
4.1.2. Porcentaje de Estropeo	28
4.1.3. Porcentaje de Daño de Punta	29
4.1.4. Porcentaje total de Defectos	29
4.1.5. Clúster Aprovechados.....	30
4.1.6 Porcentaje de Calidad.....	31
4.1.7. Peso del Racimo	32
4.1.8. Grado o Calibración del dedo	33
4.1.9 Largo del Dedo	34
4.2. Discusión	36

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
5.1. Conclusiones	38
5.2. Recomendaciones	39

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA	40
6.1. Literatura Citada	41

CAPÍTULO VI

ANEXOS.....	43
7.1. Anexos	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1 Condiciones meteorológicas para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (<i>Musa</i> spp), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014.	20
2 Materiales y equipos para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (<i>Musa</i> spp), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014.	21
3 Esquema del experimento para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (<i>Musa</i> spp), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014	22
4 Esquema Análisis de la varianza para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (<i>Musa</i> spp), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014	22

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico	Pág.
1 Porcentaje del daño por cuello roto en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.	27
2 Porcentaje del daño por estropeo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.	28
3 Porcentaje del daño por daño de punta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.	29
4 Porcentaje de defectos encontrados en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.	30
5 Promedio de Cluster aprovechados por tratamiento en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.	31
6 Porcentaje de Calidad de la fruta exportable en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.	32
7 Peso del racimo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la	

	Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.	33
8	Calibración o grado del racimo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.	34
9	Largo del dedo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Cuadro		Pág.
1	Análisis de Varianza para el porcentaje de cuello roto en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.	45
2	Análisis de Varianza para el porcentaje de estropeo de la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.	45
3	Análisis de Varianza para el porcentaje de daño de punta de la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.	45
4	Análisis de Varianza para el porcentaje total de defectos en la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.	46
5	Análisis de Varianza para el número de cluster aprovechados en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014	46
6	Análisis de Varianza para el peso de racimo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (<i>musa spp</i>), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón	

Buena Fe, 2014. **46**

7 Análisis de Varianza para el grado o calibración de la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

8 Análisis de Varianza para el grado o calibración de la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014. **47**

9 Análisis de Varianza para el largo de dedo de la fruta del estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014. **47**

RESUMEN

En inevitable encontrarnos con problemas en la fruta para la exportación tales son los daños provocados en los racimos en las cosechas, es así como se planteó el objetivo de este trabajo que fue de determinar si hay diferencias en la calidad de la fruta cuando cosechas con cuna o cóndor. Por lo que se efectuó este trabajo en una de las haciendas del Grupo Mendoza “Bertha María” provincia de Los Ríos, cantón Buena fe situada entre las coordenadas 79° 27´ longitud oeste y 01° 06´ de latitud de 120 msnm. En el estudio se planteó un Diseño Completamente al Azar con dos tratamientos y quince repeticiones, para establecer diferencias entre los tratamientos se utilizaron la Prueba de Tukey al 95% de probabilidad estadística. Los resultados obtenidos mostraron diferencias estadísticas significativas en las variables que tuvieron relación directa con los defectos en la calidad de la fruta, para ello se determinó que el sistema de cosecha con cóndor se reduce el porcentaje de defectos por cuello roto, estropeo, daño de punta dando paso a que se tenga un mejor aprovechamiento de la fruta reflejándose en la calidad que supero el 97 %. Por otra parte el sistema de cosecha con cuna nos puede ayudar en lugares donde la topografía del terreno es irregular la misma que no permite el ingreso del sistema del cóndor, pero debemos dar un buen mantenimiento a la cuna para poder hacer de su uso. Las variables peso de racimo, grado de la fruta y largo no tuvieron influencia en los sistemas de cosecha por lo que no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados.

ABSTRACT

Inevitably meet with problems such fruit for export are in clusters damage to crops, is how the objective of this work was to determine was raised whether there are differences in the quality of the fruit when crops with cot or condor. So this work in one of the estates of the Mendoza Group "Bertha Mary" province of Los Ríos Region Good Faith located between latitudes $79^{\circ} 27'$ west longitude and $01^{\circ} 06'$ latitude of 120 m was made. Design The study was raised completely randomized with two treatments and fifteen repetitions to establish differences between treatments Tukey's test was used 95% statistical probability. The results showed statistically significant differences in the variables that were directly related to defects in the quality of the fruit, for it was determined that the condor harvesting system with the percentage of defects by broken neck, spoiling, damage is reduced tip giving way to a better utilization of the fruit reflected in the quality that exceeded 97% is taken. On the other hand harvesting system with cot can help us in places where the topography is irregular it does not allow the entry of Condor system, but we must give proper maintenance to the crib to make use. The variables bunch weight, degree of fruit and length had no influence on cropping systems so no statistical differences between the treatments was found.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El cultivo del banano constituye una de las principales fuentes de ingreso en la economía de más de 120 países en los trópicos y subtrópicos. Además, el banano y plátano representan el cuarto cultivo más importante del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz, siendo considerado un producto de consumo básico y de exportación, constituyendo una importante fuente de empleo e ingresos para numerosos países en desarrollo.

En América Latina y el Caribe la producción de Musáceas supera los 31 millones de toneladas de fruta anuales provenientes de 1.4 millones de hectáreas, lo que equivale al 36% de la producción mundial. Dada la importancia del banano en la economía ecuatoriana, en la actualidad, se ha mejorado la tecnología para el manejo agronómico de la planta, obteniendo mayor cantidad de fruta exportable al disminuir el porcentaje de merma de un 20% hasta un 5%.

En nuestro país, la no disposición de material a causa del alto costo de inversión es un factor limitante para la obtención de fruta de calidad. Una manera de aumentar la productividad es reduciendo las pérdidas de la fruta, previniendo la formación de cicatrices de crecimiento que dan mal aspecto al racimo y el estropeo por manipulación durante la cosecha y el transporte de los racimos, originando pérdida de calidad, lo que se traduce en bajos rendimientos, que por estudios realizados la tasa es muy alta estableciéndose del 20 al 25%.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (*Musa* spp), variedad Grand William en el cantón Buena Fe.

1.2.2. Específico

- Determinar si hay diferencias de calidad en la fruta cuando se cosecha con cuna y/o cóndor.
- Comparar el rendimiento de la cosecha con la metodología de cuna versus cóndor.

1.3. Hipótesis

- Cuando cosechamos con cóndor el porcentaje de merma por daños mecánicos se reduce en la planta procesadora de alimentos.
- Al cosechar con escalera mejorará el rendimiento de producción

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Historia del Banano

Posiblemente el banano es la planta cultivada, más antigua en el mundo. Hace más de tres mil años, ya se lo mencionaba en escritos chinos como uno de los primeros alimentos del hombre primitivo. Los antiguos lo llamaban “fruta de los hombres sabios” (*musa sapiens*), dada sus cualidades nutricionales superiores (Casaca, Â. 2005)

El enciclopedista Plinio (años 23 al 79 de nuestra era), y uno de los primeros escritores que patentó la especie, cuenta que los hindúes, mientras filosofaban a la sombra de una plantación de banano, muchas veces no comían otra cosa, que no sea el fruto de esta planta (Robinson, 2012)

Posteriormente, el botánico del siglo XVIII, Linneo la clasificará con el nombre de *Musa sapientum* que quiere decir: Musa de los sabios. Se cree que es la fruta más antigua del mundo, pues su planta data de tiempos prehistóricos, de millones de años (Pascal Liu 2005)

El profesor Wardlaw sostiene que el banano es originario de las zonas tropicales comprendidas entre Indo-Malaya y las islas más al Sur. Paúl G. Minneman cree, en cambio, que el banano es originario de América, tal como el caucho y la quinina y fue llevado al otro lado del hemisferio y desarrollado su cultivo en el Sur de Asia (Casaca, Â. 2005).

Existe una leyenda, que dice que el banano crecía en los jardines del paraíso terrenal y en el Corán, se refiere al “árbol del paraíso” (*musa paradisíaca*) y tratadistas e historiadores, indican que por el año 327 A de C, Alejandro Magno descubrió en la India, plantas de bananos cultivadas, que servían como fuente de alimentación para los nativos. De allí la fruta inicio su periplo hacia el Oriente, a través del Océano Índico y el Este de África. (Pascal Liu, 2005)

Fue un bocado exquisito, un “manjar de los Dioses” como se acostumbra decir en el argot culinario, y exclusivamente asiático hasta el siglo VII, cuando es

llevado a África Occidental por los mercaderes árabes, dónde habría de recibir su nombre definitivo, formado por la contracción de palabras del continente negro, como son Bana, gbaná, abana, funana y bunane. (Casaca, Â. 2005)

El banano no se radica exclusivamente en África Occidental, sino que iría a las Islas Canarias, llevada por exploradores y sacerdotes portugueses y españoles de la época, estableciéndose por estos territorios. Con el descubrimiento y colonización de América, en 1516, Fray Tomás de Berlanga, descubridor de las islas Galápagos trajo estas plantas a R. Dominicana y de allí se dispersan al continente, incluyendo el Ecuador de hoy.

Es únicamente a principios del siglo XX que comienza a recopilarse información estadística sobre la actividad bananera, ya que es precisamente por esta época que la producción bananera del Ecuador genera un excedente en el consumo interno, el cual comienza a ser exportado. (Robinson, 2012).

2.2. Banano Ecuatoriano

El Ecuador es el primero productor mundial de banano, la calidad de su fruta es lo que hace que en gran parte del mundo se consuma nuestro banano, es líder por más de cuatro décadas en el ámbito internacional bananero, es fundamental en el comercio mundial, ya que Ecuador es el primer exportador de esta fruta desde 1952. (Rosero, 2009)

Ecuador goza de condiciones climáticas excepcionales, las que junto a la riqueza de su suelo, han permitido que el país se convierta en un productor agrícola de excelente calidad. Existe disponibilidad de la fruta todo el año. El banano es un gran alimento por el potasio que contiene y debido a su textura, es ideal para niños y ancianos. Las variedades que el Ecuador ofrece al mercado internacional son: Cavendish, Orito y Rojo. En los últimos años se ha desarrollado la agricultura orgánica, dando como resultado el banano con certificación orgánica y también otras con certificaciones amigables con el medio ambiente, lo laboral y lo social. (Rosero, 2009)

Sabía usted que tres de cada diez bananos consumidos a nivel mundial son producidos en el Ecuador. Ecuador es el primer exportador de banano a nivel mundial, produciendo un banano único de alta calidad y exquisito sabor, cuyo proceso productivo cumple con los requisitos internacionales de respeto al medio ambiente. El buen clima y los buenos suelos, hacen que las plantaciones bananeras ecuatorianas requieran solamente la mitad de ciclos fungicidas, en comparación con otros países productores de banano. (Infoagro, 2009).

Su disponibilidad es permanente durante todo el año, actualmente existen aproximadamente 180.000 hectáreas cultivadas, y representa el 12% de la fuente de trabajo en el país. Las variedades de banano que se siembran en nuestro país son: Valery, Grand Cavendish, Grand Naine, y Lacatán. Los principales mercados son: Estados Unidos, Unión Europea, Países del Este, Rusia, Nueva Zelanda, Medio Oriente, Japón, Argentina y Chile. Ecuador también exporta productos semielaborados como puré de banano, harina de banano, banano deshidratado y chips de banano. (Infoagro, 2009).

2.3. Qué ventajas obtenemos al realizar un adecuado sistema de identificación de la fruta por edades

- Se establece un mejor control de calidad, debido a que se conoce exactamente la fruta disponible para la cosecha.
- Existe una mejor estimación de pérdida de fruta por edad, aspecto que permite una mejor labor de corte, evitando el sobrearado y bajo grado.
- No se permite fruta vieja en el campo que es susceptible a madurarse en tránsito (Reybanpac, 2011).

2.4. Calibración y cosecha

El calendario de enfunde es un indicador del color de la cinta y la semana que corresponde al enfunde, pero adicionalmente a esto debe llevarse un control escrito de los racimos que fueron seleccionados.

Estas dos operaciones esenciales, tienen apoyo fundamental en el calendario de enfunde y los registros semanales de la fruta (Ecuaquímica 2011)

La fruta tiene que llegar al país de destino en estado verde “grado 1”, ya que esta es madurada en cámaras de maduración con absoluta programación para la venta al consumidor (Magap, 2010).

Lo normal en todo embarque es que se coseche fruta de 13 semanas de edad y se calibre la de 11 y 12 semanas; sin embargo, no necesariamente tiene que ser así, la calibración anticipada nos indicará con seguridad el criterio de cosecha, considerando para nuestro media la temporada de invierno o verano (León, 2008)

El procedimiento para controlar el “grado” de la fruta, se consigue con el calibrado, practicándose en la segunda mano de arriba hacia abajo, en los dedos del centro. El grado de cosecha va a depender exclusivamente de las especificaciones del mercado y de la compañía comercializadora.

Es importante indicar que algunas investigaciones mencionan que por cada grado que se incrementa en la fruta, el peso aumenta 1,71 Kg. Promedio (Gran Enano), dependiendo de la variedad, de tal forma que tiene significativa importancia si cosechamos sin calibrar (Moreno; Blanco y Mendoza, 2009)

2.5. Corte y recibida de racimos: principales indicaciones y conducción

Al momento del corte, todo racimo debe ser “calibrado” no “calculado”, excepto la fruta que va a ser barrida (Díaz, 2005)

Para cosechar, la mata se corta en forma de “V”, es decir a los lados del tallo, de esa forma el racimo bajará suavemente, debiéndose apoyar el descenso con el podón y calculando que se ubique a la altura del hombro del receptor. En este momento comienza el estropeo de la fruta, para esto, debe de considerarse que la parte más afectada será la que se encuentra apoyada sobre la cuna o almohadilla del receptor. (Rozier Abate 2009)

La cuna del cargador debe mantenerse siempre limpia a fin de que no se estropee la parte del racimo que descansa sobre el racimo. Se ha establecido una distancia de 50 mts. Desde el lote del corte al cablevía, distancias mayores aumentan el estropeo de la fruta. Antes de ser colgado el racimo, el raquis debe ser cubierto con plástico, a fin de que el corte realizado durante la cosecha no derrame látex sobre la fruta. (Patiño, 2012)

Durante el transporte por el cable vía, los racimos irán en lo posible con protección de almohadilla entre las manos a fin de que no rocen entre ellas, además de separadores que eviten el estropeo entre ellos (Patiño, 2012)

Cuando se transportan los racimos por el cable vía debe evitarse los excesos de velocidad, además de tener cuidado que no arrastren. La cantidad de racimos que pueden ser llevados por los operarios no deben de exceder entre 20 y 25 (Patiño, 2012)

2.6. Recibida de racimos

Es importante mantener primeramente un control de la fruta cosechada, a fin de estimar las pérdidas o precisión del trabajo realizado, además que nos permite hacer las estimaciones semanales, mensuales o anuales de las deficiencias de la labor con el objetivo de corregir los problemas de cosecha. (Sotomayor, I. 2012)

El conteo de manos y las calibraciones en la empacadora, permiten reafirmar y seleccionar la fruta cosechada. Un aspecto importante al momento de la recepción de la fruta es el lavado bajo fuerte presión de agua, permite limpiar excesos de cosecha entre las manos y eliminar la presencia de insectos cuarentenarios. (Sotomayor, I. 2012)

2.7. Preparación para la selección de la fruta de embalaje

2.7.1. Desflore

Cuando las flores permanecen hasta la cosecha, en la empacadora, las flores secas son fácilmente removibles, sin embargo, la labor debe de realizarse de abajo hacia arriba, a fin de evitar en lo posible la caída de látex en los dedos del racimo, deslechamiento que se produce por la rotura del pedúnculo de la flor. (Iniap, 2012).

Debe desflorarse los racimos que van a ser desmanados, de lo contrario si se realiza esta labor en una cantidad excesiva de racimos que no van a procesarse inmediatamente, se corre el riesgo de que el látex se cristalice pasado cierto tiempo, adhiriéndose y consecuentemente manchando la fruta. (Iniap, 2012).

2.7.2. Desmane

Para realizar la operación de separar las manos del raquis, se tiene dos herramientas básicas: el curvo y la cuchareta o espátula. La recomendación más importante es que estas herramientas deben contar permanentemente con un filo perfecto, cuya finalidad es realizar un solo corte y no arranques, esto evitará el estropeo de la fruta. (Infoagro, 2009)

Si el racimo es de gran tamaño es necesario contar con un ayudante de desmanador, a fin de coger suavemente la fruta y colocarla en la tina de lavado. El corte debe realizarse de tal forma que permita mantener una buena cantidad de corona que nos permita mantener firmes los dedos y además poder perfeccionar el arreglo y saneamiento de los clusters.

El punto de corte se encuentra en el área de unión entre el raquis y la estructura callosa que sostiene los dedos de las manos. Si el corte se realiza dentro de la zona callosa cerca de la base del pedúnculo de los dedos, al momento de la maduración, la manipulación se ve afectada seriamente ya que los dedos se desprenden fácilmente (Infoagro, 2009)

Otro aspecto a considerar durante el desmane, es de proteger los bordes de las tinas, ya sea con restos de seudotallo de la planta misma o algún protector diseñado específicamente. Se debe evitar además, que a la tina de desmane ingresen dedos o manos podridas y flores secas, ya que con esto estamos disminuyendo el riesgo de contaminación de algunas de las enfermedades post-cosecha.

Para que la fruta reduzca el riesgo de estropeo en esta zona, es necesario que exista una presión adecuada en las tuberías que realizan el lavado de la fruta dentro de las tinas y sobremanera evitar la acumulación excesiva de manos durante este proceso (Infoagro, 2009)

2.7.3. Selección

Las manos desprendidas del racimo se colocan suavemente en la primera tina, lugar donde comienza el primer lavado de la fruta. En ella se realiza la separación de dedos defectuosos y la conformación de la corona cuyo corte debe ser cercano al callo antes mencionado.

En este proceso debe eliminarse aquellos dedos que presenten cualquier tipo de daño mecánico, cicatrices y enfermedades tales como: Specking, mancha Jhonston, muñeca, antracnosis, etc.

El número de dedos por clusters depende de las especificaciones de cada compañía que comercializa la fruta. (Patiño, 2012)

2.7.4. Desleche

Debe de tomarse en cuenta que el lavado de la fruta se basa fundamentalmente en la eliminación de látex y suciedades, por lo cual en ambas tinas debe de mantenerse agua corrida permanentemente con instalaciones que garanticen un flujo constante durante todo el proceso.

En esta etapa se considera la remoción del látex de las coronas provocadas por los cortes que se realizaron durante la selección de la fruta.

Los clusters deben de realizar un recorrido desde el inicio de la tina hasta el área de pesado; en este trayecto, los clusters deben de permanecer sumergidos con la corona hacia abajo, a fin de que la corona elimine el látex. El desleche debe de ejecutarse en un tiempo que oscile entre 15 a 17 minutos.

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

Otro factor importante antes del pesado, es que las tinajas se encuentren llenas de fruta en un volumen de $\frac{3}{4}$. Esto garantiza el tiempo de desleche adecuado de las coronas. De no trabajar con esta recomendación las coronas pueden llegar al final del recorrido con látex, lo que impediría la acción efectiva del tratamiento químico que se aplica para evitar enfermedades post-cosecha. (Infoagro, 2009)

2.7.5. Pesado y etiquetado de la fruta

Una vez que la fruta llega al final de la tina de desleche, se inicia la selección de manos o clusters dependiendo del empaque que se vaya a realizar. (Reybanpac 2011)

El o los pesadores deben ser personas experimentadas en la selección, pesaje y colocación tanto de manos como de clusters, respetando absolutamente las normas de empaque definidas por la empresa.

Las frutas se colocan en bandejas, de tal manera que el pesador debe disponer de fruta combinada de acuerdo al tipo de empaque. La balanza debe permanentemente revisarse, de tal manera que vayan los pesos correctos.

Al seleccionar los clusters o manos para el pesaje, es indirectamente la última revisión de la fruta. Puede considerarse bandejas separadas de retorno a la

tina de saneo donde reingresa la fruta que se detectó defectuosa. Como recomendación importante, no debe sanearse la fruta en esta área, ya que al realizar otro corte en el clusters, este expulsará látex y de esta manera el tratamiento químico que se aplica para las enfermedades post-cosecha no sería efectivo. (Reybanpac, 2011)

2.7.6. Tratamiento químico

Luego del llenado de las bandejas y el respectivo etiquetado, se procede al tratamiento químico para evitar enfermedades post-cosecha, en especial pudrición y moho de corona. (Ecuaquimica, 2011)

Consiste en someter las coronas y todos los cortes realizados durante el proceso de selección a una aspersion de fungicidas sistémicos, combinados con un cicatrizante.

En esta solución se emplea como cicatrizante Alumbre (sulfato de aluminio y amonio) en proporción del 1% en Kg./20 litros de agua, como fungicidas sistémicos un cóctel de Mertect 20 S (Tiabendazole) + Fungaflor 75 PS (Imazalil). (Ecuaquimica, 2011)

La concentración de estos fungicidas va a depender de la época del año, del tiempo de travesía y de las exigencias del mercado.

Es importante considerar que antes de la aplicación de este tratamiento las coronas deben de encontrarse mayormente secas a fin de que los fungicidas y el cicatrizante pueden realizar su acción específica. Para esto es necesario, que se maneje una distancia entre 4 a 5 bandejas entre el pesador y el fumigador. (Ecuaquimica, 2011)

Otra situación a considerar, es el tiempo de dilución del alumbre. Este debe de permanecer en dilución 24 horas antes del proceso y disolverlo por lo menos en el 80% del volumen total de agua a emplear en el proceso. (Ecuaquimica, 2011)

En la durante la aspersión de estos productos es necesario considerar la altura de aplicación (20 cm), la cantidad de producto aplicado por bandeja (135 a 145 ml), tiempo de aplicación (10 a 12 seg./bandeja), verificación permanente de la cobertura, la agitación constante de la mezcla y la boquilla a emplear que básicamente la recomienda la compañía exportadora. (Ecuaquimica, 2011)

2.7.7. Empaque de la fruta

El empaque resulta la correcta ubicación de los clusters o manos dentro de la caja de cartón, los mismos que deben de seguir un patrón que se lo conoce como líneas de empaque. (Reybanpac 2011)

Al finalizar el empaque, la última línea debe quedar a un solo nivel, de tal forma que al momento de colocar la tapa se acople uniformemente, evitando que la caja se abulte provocando daños en la fruta. (Reybanpac 2011)

Para realizar un buen sistema de empaque es necesario que el operador reciba de las bandejas una adecuada distribución de la fruta por tamaños y que tenga siempre a la mano los radios de separación.

En general un patrón de empaque empleado por la mayoría de las comercializadoras es:

1^a Fila: Clusters planos pequeños (con la corona hacia el empacador)

2^a Fila: Clusters medianos semicurvos o curvos (corona contrario del empacador)

3^a Fila: Clusters largos planos

4^a Fila: Clusters largos curvos

2.7.8. Transporte

Luego del empaque de la fruta, esta es transportada en camiones hacia los puertos de carga donde se procede a realizar una inspección de calidad, previo

al almacenamiento de las cajas dentro de los barcos que realizan la travesía correspondiente a los mercados de destino.

Durante el transporte a los puertos de destino, la fruta es almacenada en bodegas con atmósfera controladas, estas permiten mantener los bananos en condiciones óptimas que garanticen a sus compradores una excelente calidad del producto. (Infroagro 2011)

2.8. Información nutricional del banano

1 banana regular (85g).

Calorías: 80

Calorías de Grasa: 0 (Gómez, 2012)

	% Valor Diario*
Total de Grasa: 0g.	0%
Grasa Saturada: 0g.	0%
Colesterol: 0mg.	0%
Sodio: 0mg.	0%
Total de Carbohidratos: 20g.	7%
Fibra Dietética: 1g.	4%
Azúcar: 13g.	
Proteínas: 1g.	
Vitamina C	15%
Vitamina A	0%
Calcio	0%
Hierro	0%

2.9. Banano Grand William

2.9.1. Descripción

El banano Grand William es el de mayor consumo a nivel mundial. Es originario de Vietnam y China, y tiene entre 15 y 25 cm. La piel es verde cuando se

vende en los mercados, y luego se vuelve amarilla cuando madura. En el proceso de maduración se producen los azúcares y los aromas características del banano. (Casaca, Â. 2005)

2.9.2. Uso

Se consume principalmente crudo, en ensaladas de fruta, compotas, así como en la producción de diferentes alimentos derivados. Es una variedad de las muchas que se utilizan como postre. (Casaca, Â. 2005)

2.9.3. Almacenaje

Una vez comprado, es preferible no guardarlo en el frigorífico porque pierde su sabor. Una vez que se lo pela, se lo debe comerse enseguida, ya que se estropea muy rápidamente

Para acelerar la maduración del banano, se puede colocar en una funda de plástico bien cerrada y se pone en un lugar más caliente, como por ejemplo encima de la nevera.

Si desea, puede congelar sus bananos Grand William. Se deben pelar y colocar en fundas de plástico. En el congelador se puede preservar hasta 6 meses. (Casaca, Â. 2005)

2.9.4. Características nutricionales y medicinales:

El banano es un alimento muy completo, fácil de digerir para personas de todas las edades, especialmente si se toma tras una comida muy ligera entre comidas o merienda, y una de las frutas más nutritivas y preferidas de los niños. (Infroagro 2011)

En contra de la creencia de que el banano engorda, el banano es un alimento de gran valor en las dietas para bajar de peso.

Su suave sabor transmite todo su potencial vitamínico y mineral. Posee vitamina A, B, C, E, calcio, magnesio, silicio, fósforo, azufre, hierro y sodio, y es

especialmente rico en vitamina B6, ácido fólico y potasio, por lo que es un alimento ideal para deportistas y para los niños. (Casaca, Â. 2005)

El banano es un excelente remedio, se cree que actúa eficazmente ante las siguientes dolencias: debilidad general, anemia, enfermedades del estómago, reumatismo, estreñimiento, cálculos, hepatitis, obesidad, hidropesía, nefritis, hemorroides, colesterol.

Contiene un importante porcentaje de hidratos de carbono, dextrosa, levitosa, sacarosa y cierta cantidad de vitamina A, así como ácido ascórbico, tiamina, riboflavina, niacina, con una cantidad variable de minerales, calcio, fósforo, potasio y hierro, proporción que depende de la variedad, calidad y madurez de la fruta. (Infroagro 2011)

2.9.5. Proceso de Pos-cosecha

En el cultivo del banano se siguen rigurosamente los procedimientos recomendados para conseguir la fruta de mejor calidad. Ello incluye los siguientes pasos:

- Fumigación: se realiza para evitar principalmente un ataque de antracnosis que desmejoraría la calidad de la fruta (Reybanpac, 2011).
- Secado: se hace para prevenir la pudrición y obtener una adecuada cicatrización de los cortes.
- Pesa y etiquetado: se pesa el banano y se coloca en las cajas a utilizar hasta totalizar el peso requerido. Se colocan las etiquetas. (Reybanpac, 2011).
- Empacado: una vez colocadas en el plástico adecuado y la división de cartón en el fondo de la caja, se procede a la distribución de las manos siguiendo un patrón de empaque bajo, es decir, evitando el sobre-apiñamiento de las manos. Se aspira el aire existente en la funda para que el banano quede empacado al vacío. (Reybanpac, 2011)

- Transporte: para el traslado se ubican las cajas en pallets, facilitando así el almacenamiento.
- Verificación en puerto: previo al embarque se realiza una última verificación de las cajas teniendo en cuenta las exigencias del cliente. (Reybanpac, 2011).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

El presente experimento se llevó a cabo en la hacienda Bertha María propiedad del Grupo “Mendoza” ubicada en la zona de Buena Fe, Provincia de Los Ríos, situada entre las coordenadas 79° 27´ longitud oeste y 01° 06´ de latitud de 120 msnm. La duración del experimento fue de doce semanas

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014.

Parámetros	Promedios
Temperatura media °C	25.5
Humedad relativa media %	85.0
Heliofanía anual, horas luz	1213.0
Precipitación, mm/año	1585.5
Clima	Trópico húmedo
Zona ecológica	Bosque húmedo

Fuente: Departamento Agro meteorológico del INIAP. 2013.

3.1.3. Materiales y equipos

Los materiales que se emplearon en el siguiente experimento son los siguientes:

Cuadro 2. Materiales y equipos utilizados en la investigación para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014.

Materiales	Cantidad
Plantas de banano	225
Guantes	2
Mascarilla	1
Oberol	2
Delantal	2
Gafas	2
Botas.	2
Formatos de evaluación	2
Esferos	2
Curbo	4
Escalera	1
Cabo	2
Recipientes para latex	2
Condor	4
Cuna	4
Pondon	1
Garruchas	6
Palillos	5
Balanzas	1

3.2. Tratamientos en estudio

El factor estudio de esta investigación fue establecer cuál de los dos métodos de cosecha es el más aceptable.

T1. Cóndor

T2. Cuna

T3. Testigo

3.3. Unidades Experimentales

A continuación se detalla el esquema del experimento empleado en el presente estudio:

Cuadro 3. Esquema del experimento para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014.

Tratamientos	UE	Repeticiones	Total
Condor	5	15	75
Cuna	5	15	75
Testigo	5	15	75
Total A*B*B-1			225

3.4. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al Azar (DCA), con tres tratamientos y quince repeticiones, según se muestra en el Cuadro 3. Para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$).

Cuadro 4. Esquema del análisis de variancia para Comparar dos métodos de cosecha y transporte en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en el cantón Buena Fe, año 2014.

Fuente de Variación		GL
Tratamiento	(t-1)	2
Repeticiones	(r-1)	14
Error Experimental	(t-1)(r-1)	14
Error experimental		30

3.5. Manejo del experimento

3.5.1. Cosecha con Escalera y Cóndor

Se realizó la cosecha utilizando la escalera y como transporte el cóndor.

3.5.2. Peso del Racimo

En el patio de racimos se procedió con la ayuda de una balanza a pesar el racimo, expresados en libras.

3.5.3. Calibraciones

Con la ayuda de un calibrador se tomó el grado de la segunda y última mano de cada racimo en estudio.

3.5.4. Pesado

Se pesó la fruta con la ayuda de una balanza de acuerdo a las exigencias del cliente.

3.5.5. Ratio

Luego de terminado el procesos se procedió a sacar el ratio de acuerdo al manual de calidad de la empresa.

3.5.6. Merma

Luego de terminado el procesos se procedió a sacar la merma de acuerdo al manual de calidad de la empresa

3.5.7. Daños de puntas

Luego de la cosecha se evaluó los daños causados por los daños de punta

3.5.8. Daños Mecánicos

Después de la cosecha se evaluó los racimos en estudios para observar los daños mecánicos.

3.5.9. Cosecha con Podón y Cuna

Se realizó la cosecha utilizando el Podón y Cuna

3.5.10. Peso del Racimo

En el patio de racimos se procedió con la ayuda de una balanza a pesar el racimo, expresados en libras.

3.5.11. Calibraciones

Con la ayuda de un calibrador se tomó el grado de la segunda y última mano de cada racimo en estudio.

3.5.12. Pesado

Se pesó la fruta con la ayuda de una balanza de acuerdo a la exigencia del cliente.

3.5.13. Ratio

Luego de terminado el procesos se procedió a sacar el ratio de acuerdo al manual de calidad de la empresa.

3.5.14. Merma

Luego de terminado el procesos se procedió a sacar la merma de acuerdo al manual de calidad de la empresa

3.5.15. Daños de puntas

Luego de la cosecha se evaluaron los daños causados por los daños de punta

3.5.16. Daños Mecánicos

Después de la cosecha se evaluaron los racimos en estudios para observar los daños mecánicos.

3.6. Manejo del Experimento

Primero seleccionamos el área donde se realizó el experimento, Luego con la ayuda de pintura marcamos las plantas que utilizamos en el estudio y procedimos a cosechar la fruta a las 12 semanas con la ayuda de una escalera y los materiales que utilizamos el cóndor, podón, cuna. Luego la fruta fue llevada a la empacadora primero realizamos el pesado de la fruta, luego procedimos a lavar el racimo para tomar las calibraciones, largo del dedo, y evaluación de la fruta en estudio y clasificar la fruta que presento mayor problema de estropeo, daño de piel, daño de podón y estropeo de cuna, luego procedimos a pesar la fruta que esta apta para la exportación para sacar la merma, ratio para verificar cuál de los métodos es el recomendado para los productores y el mejor en este estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Cuello Roto

El análisis de este resultado se lo hizo primeramente transformando a porcentaje el nivel de daño por cuello roto y así posteriormente realizar el análisis estadístico de Tukey al ($p > 0,05$) de significancia.

El análisis estadístico para esta variable según Tukey existe diferencias estadísticas, apreciándose un promedio del 4.00 % de diferencia entre los tratamientos, para ello se nota que el tratamiento que se utilizó la metodología de cosecha con cuna manifiesta un por porcentaje de cuello roto superior al 5.00 % de daño en contrasté al tratamiento con la metodología de cosecha con cóndor que fue inferior al 1.00 % de cuello roto, por su parte el tratamiento Testigo se ubicó en un mismo grupo de significancia con la cosecha con Cuna, aunque los promedios son mayores numéricamente .

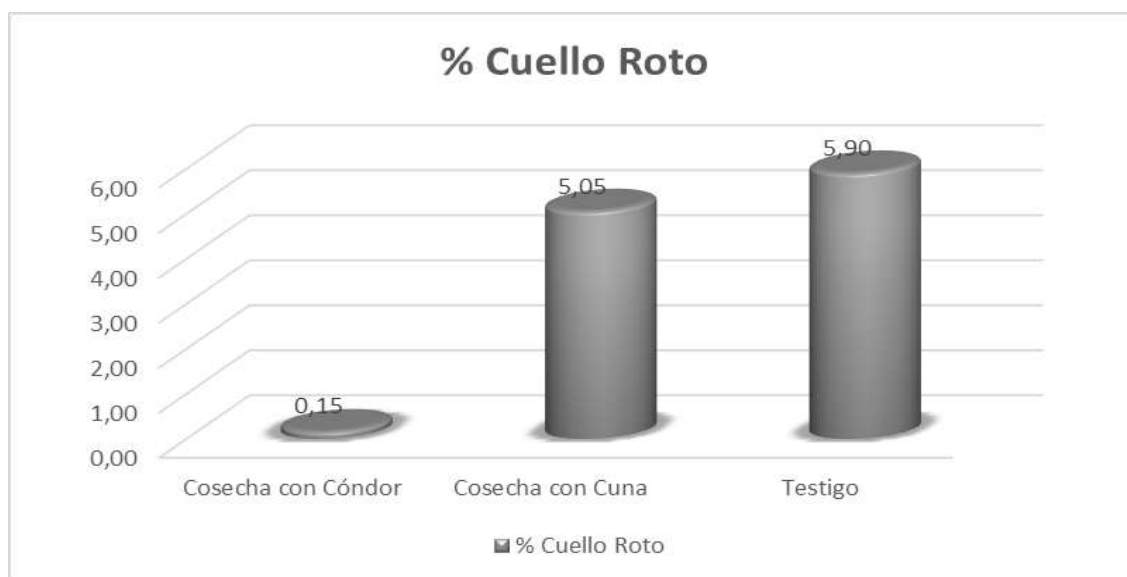


Gráfico 1. Porcentaje del daño por cuello roto en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

4.1.2. Porcentaje de Estropeo

En el gráfico 2 se muestra los resultados del estropeo del racimo de banano al momento de cosechar con las dos técnicas de cosecha cuna y cóndor. Según el análisis estadístico de Tukey al ($p > 0,05$) de significancia existe diferencias estadísticas en los resultados alcanzados en este tipo de variable.

El tratamiento con la metodología de cosecha con cóndor manifiesta el menor porcentaje de estropeo del racimo presentando un porcentaje promedio por debajo del 1.00 % de estropeo de la fruta a diferencia del sistema de cosecha de cuna que casi llego al 2.50 % de estropeo del racimo, así mismo el tratamiento Testigo nuevamente se ubica con el promedio más alto en esta variable siendo este tratamiento el de mayor estropeo de la fruta.

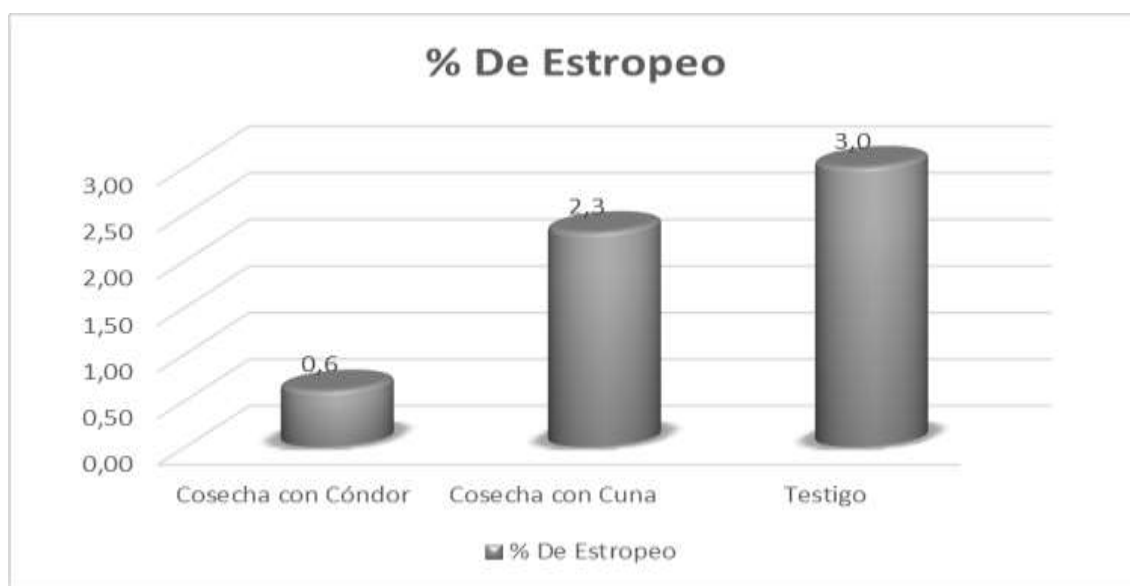


Grafico 2. Porcentaje del daño por estropeo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

4.1.3. Porcentaje de Daño de Punta

En el gráfico 3 se muestra los resultados del daño de punta provocados en los dedos de cada racimo con las técnicas de cosecha de cuna y cóndor, según la prueba de Tukey al ($p > 0,05$) de significancia los resultados de esta variable también manifiestan diferencias estadísticas.

Las diferencias estadísticas para esta variable muestran claramente la separación de los tratamientos en las técnicas de cosecha observándose a la técnica de cosecha con cóndor con un promedio de daño de punta inferior a los 0.50 % a diferencia del tratamiento con técnica de cosecha de cuna que casi llega al 2.50 % de daño de punta, el Tratamiento Testigo se agrupó dentro de los resultados con mayor porcentaje de daño de punta.

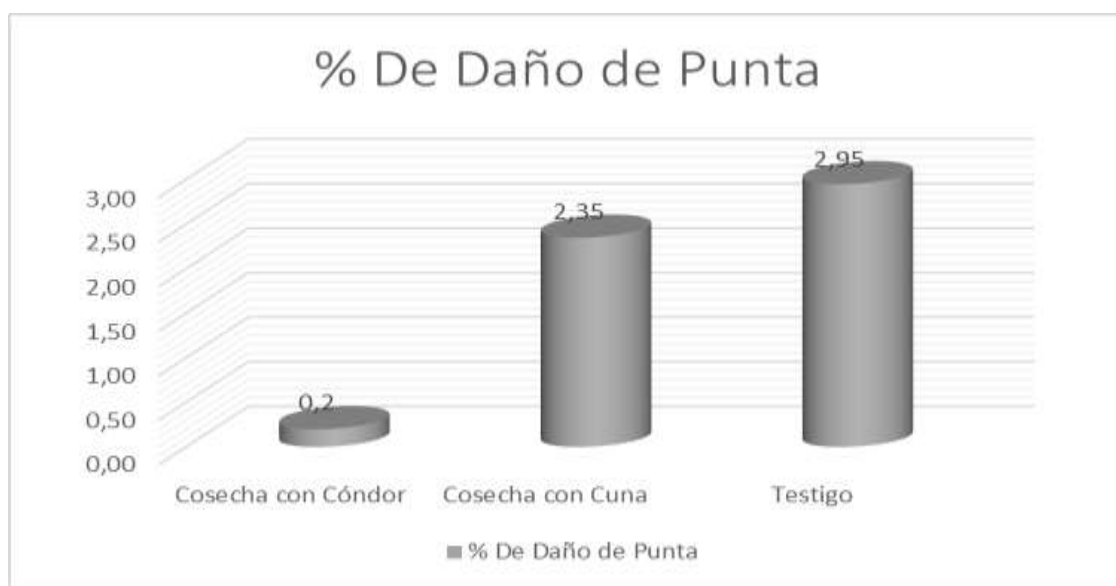


Gráfico 3. Porcentaje del daño por daño de punta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

4.1.4. Porcentaje total de Defectos

En el gráfico 4 se presenta el resultado del total de defectos encontrados en el estudio, mediante la prueba de Tukey al ($p > 0,05$) de significancia estadística los tratamientos mostraron diferencias estadísticas en esta variable.

Para ello se nota claramente la acumulación de defectos y así mostrándose con los promedios más bajos de defectos en la fruta al tratamiento con la técnica de cosecha de cóndor mientras que el tratamiento con la técnica de cosecha con cuna supero en el 8.00 % de defectos acumulados, demostrando un promedio de separación del 8.00 % de defectos entre estas dos técnicas de cosecha, de igual manera el tratamiento testigo también se ubica con los promedios más altos de daño de punta al igual que la técnica de cosecha con Cuna, entre estos dos tratamientos no se apreció diferencias estadísticas.

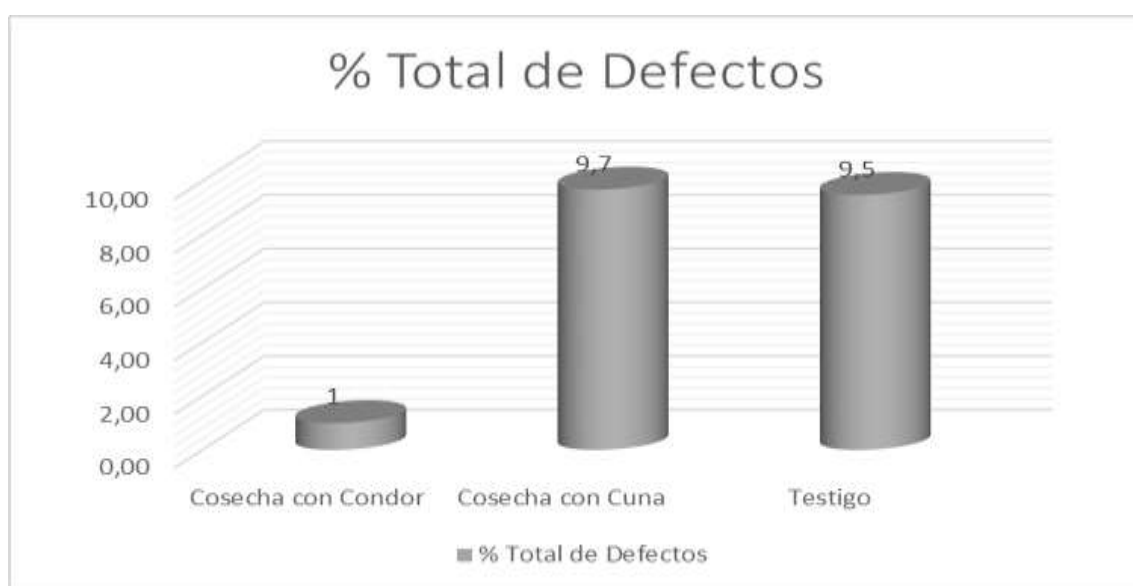


Gráfico 4. Porcentaje de defectos encontrados en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

4.1.5. Clúster Aprovechados

Gráfico 5 se presenta el análisis estadístico de Tukey al ($p > 0,05$) de significancia estadística el mismo que muestra diferencias estadísticas significativas en el promedio de cluster aprovechados por racimo de cada tratamiento.

Así se ubicaron los tratamientos estudiados obteniéndose un mayor promedio de cluster aprovechados por racimo con la técnica para cosecha con el cóndor siendo este tratamiento el que superó los 25.00 cluster en promedio

aprovechados mientras que con el tratamiento de la técnica de cuna se tuvo un aprovechamiento de cluster inferior a los 24.00 cluster por racimo considerándose como un tratamiento en el que se aprovecha menos fruta, muy de cerca se encuentra el tratamiento testigo que por su sistema de cosechar el racimo es el que menor cantidad de cluster aptos para la exportación presenta.



Gráfico 5. Promedio de Cluster aprovechados por tratamiento en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

4.1.6 Porcentaje de Calidad

En el Gráfico 6 se muestra los resultados del porcentaje de calidad alcanzado en cada tratamiento, según la prueba de significancia estadística Tukey al ($p > 0,05$) los tratamientos en estudio mostraron diferencias estadísticas altamente significativas.

El promedio de porcentaje de calidad con valores más altos lo mostro el tratamiento con la técnica de cosecha de cóndor superando el 98.00 % de calidad de la fruta mientras el otro tratamiento presento un porcentaje de calidad por debajo del 92.00 %, notándose una diferencia del 6 % en promedio

entre estos dos tratamientos, mientras que con el tratamiento testigo la diferencia fue mayor al ser este tratamiento el que alcanzo el menor porcentaje de calidad en la fruta.

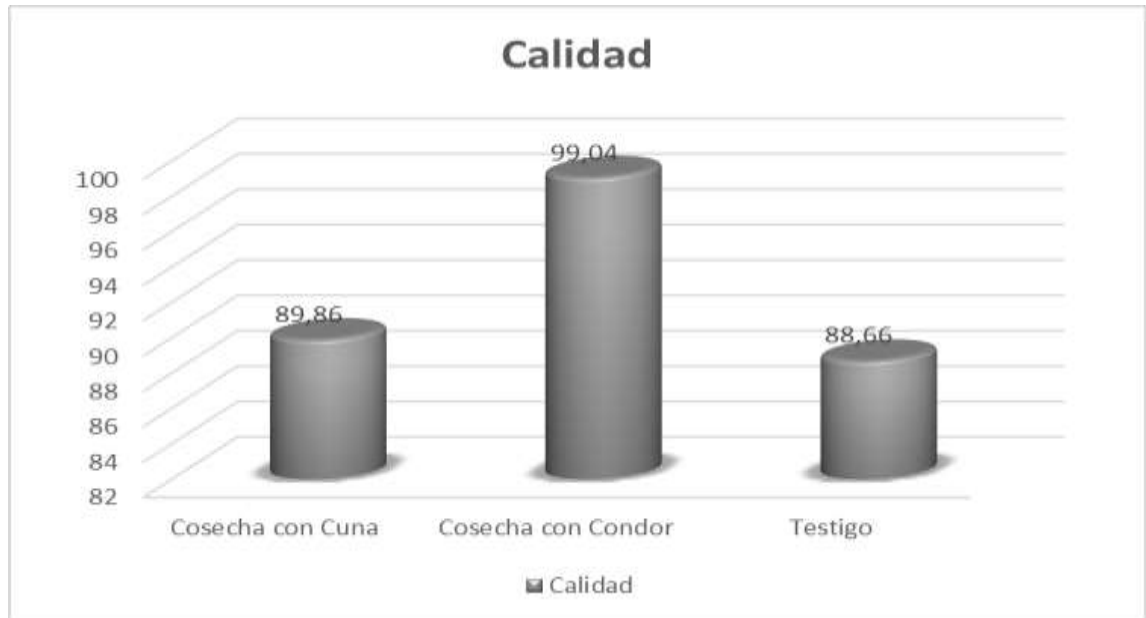


Gráfico 6. Porcentaje de Calidad de la fruta exportable en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

4.1.7. Peso del Racimo

En el gráfico 7 se muestra los resultados estadísticos de la prueba de Tukey al ($p > 0,05$) de la variable peso de racimo expresado en libras, los resultados de este análisis muestra que no hay diferencias estadísticas en los tratamiento en estudio.

Por lo que los distanciamientos en el peso del racimo están casi estables solo habiendo casi una libra de diferencia en el peso de estos dos tratamientos, el mayor peso lo mostro el tratamiento con la técnica de cosecha con la cuna por su parte el tratamiento de cosecha con cóndor mostro el menor peso de racimo para esta variable, mientras el tratamiento testigo se ubica en medio de los dos tratamientos anteriormente mencionados.

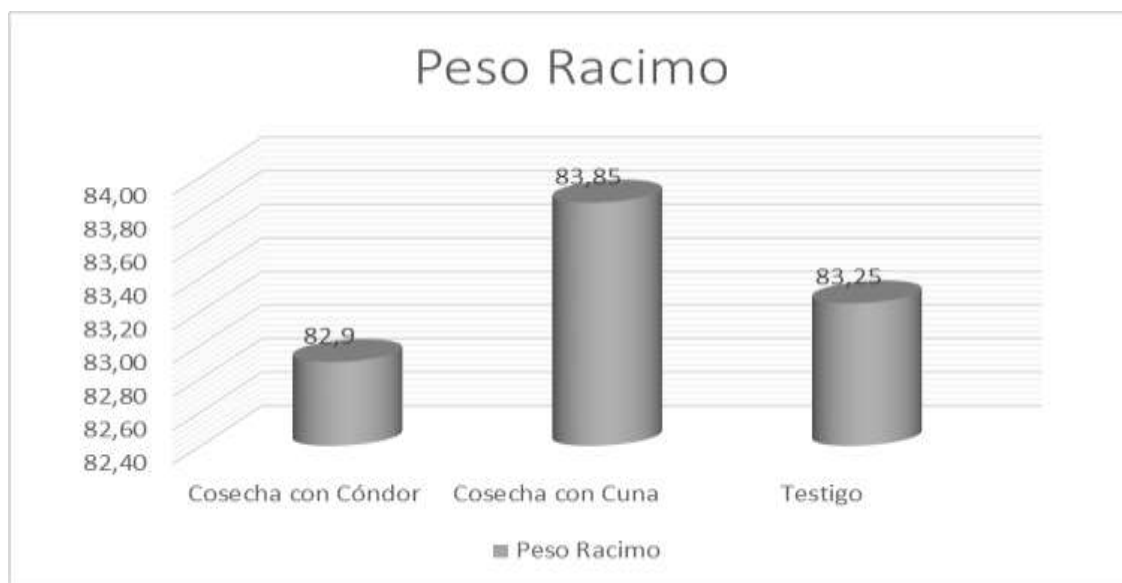


Gráfico 7. Peso del racimo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (musa spp), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

4.1.8. Grado o Calibración del dedo

En el Gráfico 8 se indica los resultados analizados de la variable grado o calibración del dedo según el análisis estadístico de Tukey al ($p > 0,05$) los resultados obtenidos no fueron significativamente diferenciados entre los tratamientos estudiados.

El grado del dedo se mantuvo en un rango de 44.15 a 44.40 por lo que se pudo notar que no hay influencias en las técnicas de cosecha en esta variable ya que estos son factores que están inmersos con la cantidad de nutrientes que demanda el cultivo en cada una de sus etapas de desarrollo, por lo que notamos estabilidad en el incremento del grado en los dos tratamientos. Así como en el tratamiento testigo

A esto se le agrega labores culturales complementarias para cumplir con el grado y peso deseable para la exportación al momento de la cosecha.



Gráfico 8. Calibración o grado del racimo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

4.1.9 Largo del Dedo

En el gráfico 9 se indica los resultados de la variable largo del dedo, según la prueba de Tukey al ($p > 0,05$) de significancia estadística no hubo diferencias estadísticas en los tratamientos estudiados.

El largo del dedo de la fruta expresado en pulgadas alcanzo un máximo y un mínimo de 10.60 y 10.57 pulgadas en su orden manteniéndose en el mismo rango, pero el tratamiento con el sistema de cosecha de cuna se muestra con un incremento mínimo, pero mayor que el otro tratamiento.

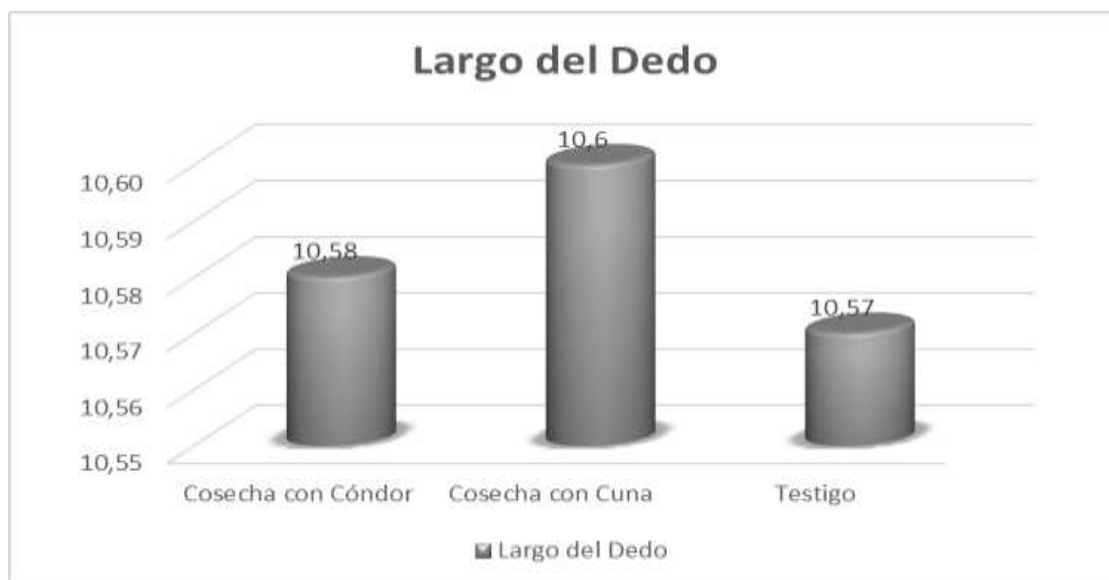


Gráfico 9. Largo del dedo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

4.2. Discusión

Una vez realizado todos los análisis estadísticos se inicia la discusión del estudio, las variables que nos indicaron claramente las diferencias entre los dos sistemas de cosecha expresaron respuesta en cada análisis realizado.

Las variables, cuello roto, estropeo de la fruta, daño de punta mostraron diferencias en la calidad de la fruta, esto fue más evidente al sumar todos los defectos encontrando una clara diferencia con la técnica de cosecha con cóndor se tuvo un promedio del 8 % menos de pérdida de la fruta, es así que se obtuvo un mayor benéfico aprovechándose en promedio 2 cluster al evitarse menos defectos con la técnica de cosecha de cóndor. Reybanpac (2011), manifiesta que se provoca defectos en el racimo cuando el sistema de cosecha con cunas se encuentra en mal estado y a la vez porque se hace un recibo de la fruta brusco sobre la cuna. Por otra parte Infoagro (2009), dice que el maltrato de campo se clasifica a las magulladuras, raspaduras y golpes que se presentan en los frutos, resultado del manejo durante el proceso y cosecha y transporte a la planta de empaque

El control de calidad realizado supero el 90 % de fruta de calidad en los dos tratamientos, destacándose nuevamente el tratamiento de cosecha con cóndor superando el 97.67 % de calidad de fruta para la exportación, dándonos un mayor beneficios al poder de esta manera cumplir con los mejores mercados exigentes en calidad y a las vez mejor remunerados. Cabe destacar que hay otras labores que también deben de ser realizadas en el momento oportuno para conseguir los resultados que se desee.

Los análisis de las variables pesos de racimo, grado de la fruta y largo del dedo muestran resultados independientes ya que estos se ven influenciados con factores como manejo de la nutrición, riego, manejo de plagas y enfermedades todas y otras complementarias ayudan a determinar estos caracteres.

La hipótesis es “**aceptada**” porque cuando cosecho con cóndor el porcentaje de merma por daños se reduce en la planta procesadora de alimentos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los trabajos realizados de esta índole son por lo general efectuados por las grandes empresas bananeras en el país, ellos no difunden la información ya que solo la mantiene para ellos al ser entidades privadas, por lo que no se cuenta con información para realizar comparaciones entre los resultados.
- Con la técnica de cosecha de cóndor la calidad de la fruta se mejoró superándose hasta el 97.67 % de calidad, para dicho efecto se redujo los defectos de cuello roto, estropeo, daño de punta.
- La técnica de cosecha con cuna nos ayuda en los lugares donde se extrae la fruta con pendiente y con la técnica del cóndor no puede ser usada.
- Los caracteres evaluados de peso de racimo, grado de la fruta, largo del dedo no mostraron diferencias entre las técnicas de cosecha cuna y cóndor

5.2. Recomendaciones

- Con los resultados alcanzados se puede iniciar nuevos trabajos de investigación en nuevas zonas productoras de banano con el fin que comparar los resultados.
- Llegar a los pequeños bananeros con este y otros resultados de investigaciones con el fin de que los pequeños productores puedan mejorar sus rendimientos.
- Se recomienda usar la técnica de cosecha con cóndor, como primera alternativa al obtenerse mayor aprovechamiento de la fruta al evitar los daños por cuello roto, estropeo y daño de punta, la técnica de cosecha por cuna se la debe emplear en sitios donde la topografía del terreno sea irregular la cual no permite el uso de la técnica de cóndor.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

Casaca, Â. 2005. El Cultivo del banano. 2005 Disponible en:<http://www.agrifoodgateway.com/es/articles/el-cultivo-del-banano>.

Díaz González (2005) Curso de botánica <http://www.cursodebotanica.com>

Gómez Ossa Diana Marcela (2012) Influencia Del Balance *Nutricional* en El Cultivo *de Banano*

Ecuaquimica (2011). Tips para la cosecha del cultivo de banano

Infoagro, (2009). El Cultivo del Banano (1a parte). Retrieved Julio, 2012, Disponible http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm
Consultado: 18/06/2015.

Iniap. (2012). (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). Estación Experimental Pichilingue, Departamento Agro meteorológico.

León Jorge (2008) Botánica de los cultivos tropicales - Página 462

Magap, (2010). Ministerio de agricultura, ganadería acuacultura y pesca

Moreno; Blanco y Mendoza, (2009) Buenas practica agrícolas en el cultivo de banano en la región de Magdalena, Medellín – Colombia.

Patiño, (2012). Manual del Cultivo de banano de Exportación. Santo Domingo, Ecuador: Grupo de Investigación De Cultivos Tropicales (GIAT).

Pascal Liu (2005) Economía Mundial del Banano

Rosero José Luis (2009) Un análisis sobre la competitividad del *banano ecuatoriano*

Rozier Abate (2009) diccionario Universal De Agricultura (16 Tomos)
books.google.com.ec/books?isbn=8497612183

Robinson, J.c., Galán Saúco, V. (2012) Plátanos y bananas - Página 202

Reybanpac, (2011). Manual técnico de calidad Grupo Wong. Departamento de Calidad y Servicios Técnicos. Quevedo - Ecuador 63 pág.

Sotomayor, I. (2012). Programa Nacional de banano y plátano, Banano plátano y otras musáceas. Estación Experimental Tropical Pichilingue.

CAPÍTULO VI

ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo 1. Análisis de Varianza para el porcentaje de cuello roto en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	240,10	1	240,10	36,28	<0,0001
Error	251,50	38	6,62		
Total	491,60	39			
CV (%)		98.95			

Anexo 2. Análisis de Varianza para el porcentaje de estropeo de la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	28,90	1	28,90	4,97	0,0318
Error	221,00	38	5,82		
Total	249,90	39			
CV (%)		166.32			

Anexo 3. Análisis de Varianza para el porcentaje de daño de punta de la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	46,23	1	46,23	11,73	0,0015
Error	149,75	38	3,94		
Total	195,98	39			
CV (%)		155.70			

Anexo 4. Análisis de Varianza para el porcentaje total de defectos en la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	756,90	1	756,90	41,55	<0,0001
Error	692,20	38	18,22		
Total	1449,10	39			
CV (%)		79.78			

Anexo 5. Análisis de Varianza para el número de cluster aprovechados en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	52,90	1	52,90	8,49	0,0059
Error	236,70	38	6,23		
Total	289,60	39			
CV (%)		10.36			

Anexo 6. Análisis de Varianza para el porcentaje de calidad en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fé, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	841,62	1	841,62	51,27	<0,0001
Error	623,82	38	16,42		
Total	1465,45	39			
CV (%)		4.29			

Anexo 7. Análisis de Varianza para el peso de racimo en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	9,02	1	9,02	0,07	0,7973
Error	5128,35	38	134,96		
Total	5137,38	39			
CV (%)		13.93			

Anexo 8. Análisis de Varianza para el grado o calibración de la fruta en el estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,23	1	0,23	0,16	0,6889
Error	52,55	38	1,38		
Total	52,78	39			
CV (%)		2.65			

Anexo 9. Análisis de Varianza para el largo de dedo de la fruta del estudio de dos métodos de cosecha en el cultivo de banano (*Musa spp*), variedad Grand William en la Provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, 2014.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	4,0E-03	1	4,0E-03	0,13	0,7230
Error	1,19	38	0,03		
Total	1,20	39			
CV (%)		1.67			

Anexo 10. Fotografías de la investigación





