

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



**Uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de
banano (*Musa sp.*) Querecotillo**

Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo

Autor:

Alvarado Farias, Abel Jesús

Asesora:

Chacón Campos Lydia Del Carmen

ORCID: 0000-0002-2682-9218

CHIMBOTE – PERÚ

2023

Índice general

Índice general	i
Índice de tablas.....	ii
Índice de figuras.....	iii
Palabras clave.....	iv
Constancia de Originalidad.....	v
Título.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	11
III. RESULTADOS	20
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
VI. DEDICATORIA	29
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
VIII. ANEXOS	35

Índice de tablas

Tabla 1 Tratamientos en estudio	11
Tabla 2 Evaluación de plagas en los tratamientos	17
Tabla 3 Prueba de Shapiro-Will para normalidad de los datos peso por racimo del banano	20
Tabla 4 Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en peso por racimo del banano	20
Tabla 5 Prueba de Shapiro-Will para probar la normalidad de los datos de numero de Manos por racimos.....	21
Tabla 6 Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en número de Manos por racimos.....	21
Tabla 7 Prueba de Shapiro-Will para probar la normalidad de los datos de longitud promedio del fruto (pulgadas).....	22
Tabla 8 Pruebas de Duncan para determinar el tratamiento en longitud promedio del fruto (pulgadas).....	22
Tabla 9 Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en la longitud promedio del fruto (pulgadas).....	23
Tabla 10 Prueba de Shapiro-Will para probar la normalidad de los datos de grado promedio de fruto (cm) dedo en centro de cada manilla	23
Tabla 11 Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en grado promedio de fruto (cm) dedo en centro de cada manilla	24
Tabla 12 Medianas de los indicadores de calidad en el cultivo de Banano orgánico	24

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Ubicación del predio	13
<i>Figura 2.</i> Enfunde de bellotas	14
<i>Figura 3.</i> Desflore	15
<i>Figura 4.</i> Desmane	16
<i>Figura 5.</i> Cosecha	18
<i>Figura 6.</i> Área de empaque	19
<i>Figura 7.</i> Promedio de indicadores de calidad en banano.	25

Palabras clave

Tema	Fundas de Polietileno, banano
Especialidad	Ingeniería Agrónoma

Keywords

Topic	Polyethylene bags, banana
Specialty	Agronomy Engineering

Línea de investigación	:	Producción agrícola
Área	:	Ciencias agrícolas
Sub área	:	Agricultura, Silvicultura y Pesca
Disciplina	:	Agricultura



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **“Uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano (Musa sp.) Querecotillo”** del (a) estudiante **Abel Jesús Alvarado Farias** identificado(a) con **Código N° 2116100519** se ha verificado un porcentaje de similitud del 23%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 6 de Junio de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano
(*Musa* sp.) Querecotillo**

Resumen

La presente investigación consistió en evaluar la eficacia del uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad de racimo de banano (*Musa sp.*) en Querecotillo en el valle del Chira. Esta investigación fue de tipo experimental y aplicada, se realizó en el distrito de Querecotillo, en el valle del Chira. El diseño estadístico utilizado fue un Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones. La investigación abarco un área total de 1036,80 m², con 72 m de largo y 14,40 m de ancho. Los tratamientos fueron distribuidos al azar: T₁: funda azul 4mm, T₂: funda azul 5mm T₃: funda verde 4mm, T₄: funda verde 5mm, T₅: funda blanca 4mm y T₆: funda blanca 5mm. Se llegó a la conclusión que el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento T₃ (Funda verde con 4 mm de diámetro) en donde el mayor peso del racimo fue de 34.13 kg, el número de manos por racimo fue de 95 y la longitud de dedo de banano fue de 8.98” y con el tratamiento T₄ (Funda verde con 5 mm de diámetro) se obtuvo 40.78 siendo el mayor grado de grosor de dedo.

Abstract

The present study evaluated the effectiveness of using polyethylene covers to improve the quality of banana bunches (*Musa* sp.) in Querecotillo, located in the Chira Valley. This research was experimental and applied, conducted in the Querecotillo district of the Chira Valley. The statistical design used was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with six treatments and three replications. The research covered a total area of 1,036.80 m², with dimensions of 72 m in length and 14.40 m in width. The treatments were randomly distributed as follows: T1: blue cover 4 mm, T2: blue cover 5 mm, T3: green cover 4 mm, T4: green cover 5 mm, T5: white cover 4 mm, and T6: white cover 5 mm. The study concluded that the best result was achieved with treatment T3 (green cover with 4 mm thickness), where the highest bunch weight was 34.13 kg, the number of hands per bunch was 95, and the banana finger length was 8.98 inches. Additionally, treatment T4 (green cover with 5 mm thickness) achieved the greatest finger thickness, measuring 40.78 mm.

I. INTRODUCCIÓN

Enríquez & Vega (2011) llegó a la conclusión que con el tratamiento T₄. (Protección con Cuello monja 5mm más daypas), se obtuvo el mayor promedio en peso de racimo con 35.59 Kg, y el menor peso promedio se registró con el tratamiento T₅ (Lamina de polietileno recubierta con manga plástica) con 21.59 Kg, los protectores Cuello monja 5mm más daypas y Cuello monja 5mm mostraron la fruta de mejor calidad en presentación.

Vera (2015) concluyó que el tratamiento T₁ (Biflex xp) obtiene el mayor promedio, longitud de dedos 25,10 cm, además; el tratamiento T₂ (Biflex xp + 1 pañal) es mejor en el peso del racimo (kg), número de manos y grado de dedos el tratamiento con un peso de racimo de 34,78 kg, 9,28 manos y 44,45 grados de grosor de dedo

Chapman (2012) llegó a concluir que la funda Magreban presentó la mejor producción de fruta exportable (72,20 kg) y ratio (1,68), La longitud y el grado de los dedos, así como el peso de fruta exportable de todos los tratamientos en estudio se mantuvieron dentro de los rangos exigidos para frutas con calidad de exportación

Vargas-Calvo & Valle-Ruiz (2011) concluyen que no fue posible determinar diferencias en el peso del racimo, el grosor y longitud del fruto central de la fila externa de las manos segunda, cuarta y sexta, en la apariencia del fruto ni en su color entre fundas de polietileno de uso tradicional (Azul Santa Lucía) y transparentes fotoselectivas.

Vargas, Valle & González (2010) concluyen que, no hubo un efecto del color ni de la densidad del polietileno sobre la productividad de racimos y su apariencia, así como las dimensiones, presentación y calidad poscosecha de los frutos de banano y plátano.

Actualmente, el uso de fundas cobertoras de polietileno en los racimos de banano se ha convertido en una práctica común en la actividad bananera y es considerada esencial para mejorar el rendimiento y la presentación en las plantaciones comerciales dedicadas a la exportación (Robinson, 1996).

Guevara & Cerezo (2012) concluyen que las densidades del plástico de las fundas empleadas no influyeron significativamente en la calidad del racimo. La longitud y el

grado de los dedos, así como el peso de fruta exportable de todos los tratamientos estuvieron dentro de rangos normales.

Márquez (2019) concluye que la colocación del protector de hojas de bijao obtuvo un efecto significativo en el grado y peso de la fruta, en la incidencia de cochinilla, incidencia de mancha roja y escama los racimos protegidos con este tratamiento presentaron la mejor calidad agronómica y fitosanitaria, los efectos de la cera en el protector de hojas de bijao son repelentes de insectos y se obtuvo un menor porcentaje de dichas plagas. La almendra de la fruta presentó mejor calidad exportable con el uso del protector plástico. Es posible usar protectores orgánicos biodegradables hechos con hojas de bijao sin afectar la calidad exportable de los racimos de banano.

Villalobos, Villalta, Cubillo, Guzmán (2017) concluyendo que las variables de producción (peso, grosor y longitud del fruto central de la segunda y última mano), no fueron afectadas por la densidad del polietileno con que se fabrican las fundas, No se encontró una relación consistente entre la incidencia de enfermedades y plagas con la densidad del polietileno. Todo parece indicar que esta característica de las fundas es de poca relevancia en lo que respecta a la obtención de fruta de mayor calidad y su elección estará más relacionada con aspectos de costo y manejo

Soto (2015) señala que la temperatura ejerce una influencia importante sobre el crecimiento de los frutos. Por lo que el embolsado del racimo aumenta la temperatura interna y reduce el tiempo de desarrollo del fruto.

La tecnología emplea elementos plásticos de corta vida útil que, cumplidos su función, se convierten, al no ser reciclado, en basura contaminante. La mayoría de estos productos son de baja biodegradabilidad (alta recalcitrancia), generando elevadas cantidades de residuos (Zenner & Peña, 2013).

La funda de polietileno protege al racimo contra bajas temperaturas, plagas y del efecto abrasivo de hojas y productos químicos. La reducción del intervalo floración-cosecha, el aumento del largo y diámetro de los frutos y del peso del racimo, con respecto a los racimos sin enfundar, pese a que fueron resultados secundarios, crearon mayor

expectación e hicieron que el embolsado se universalizara en el mundo bananero (Vargas, Valle, & Gonzales, 2010).

Daza & Cayón (2004) indican que la selección apropiada del color del polietileno empleado para embolsar los racimos de banano puede ejercer una influencia determinante sobre el desarrollo y la presentación comercial de los frutos de *Musa*.

El color del polietileno actúa como filtro de la RFA y al respecto, Cayón (2007) indica que bajo una condición de RFA incidente de $2298 \mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$ menciona que el polietileno de color rojo o amarillo permite la transmisión al interior de las fundas de 28 y 25%, de la RFA respectivamente. El polietileno de color negro solo transmite un minúsculo porcentaje de la RFA (0,1%), el de color azul permite la transmisión del 73% de las longitudes de onda de la RFA hacia el interior de la funda y el polietileno sin color (transparente) transmite el 93,5 de la RFA incidente. La transmisión e interceptación de la RFA en el polietileno de color blanco fue intermedio al del color azul o aquel sin color mientras que el polietileno de color verde transmite el 13,4% de la RFA.

Daza y Cayón (2004) mencionan que el peso del racimo, la longitud y grosor del fruto de la segunda y última mano y el peso fresco del fruto de la segunda mano fueron mayores con el uso de fundas de color verde, rojo o azul.

Soto (1992) evaluó en banano fundas de polietileno de color azul, verde, rosado y sin color. De acuerdo con el citado autor, el color azul, aunque disminuyó la intensidad del color verde del fruto, no presentó efecto importante en su presentación; los colores verde y rosado produjeron frutos de color pálido con cutículas muy sensibles a golpes y la funda sin color mantuvo el fruto más verde y con una cáscara más resistente. Daza y Cayón (2006) en banano encontraron con las fundas de color amarillo o rojo una mayor concentración de almidón en la pulpa, y, de azúcares, con las fundas sin color (transparentes) o de color azul. También mencionan que las fundas de color azul (baja y alta densidad del polietileno) en banano, aceleraron la madurez fisiológica del fruto.

En la actualidad, la funda de color azul es universalmente usada en la actividad bananera y platanera. No obstante, fundas de otros colores principalmente de color

rojo o verde, comienzan a utilizarse en plantaciones comerciales de ambos cultivos, de acuerdo con nuevas expectativas de producción (Vargas, Valle, & Gonzales, 2010).

Se justifica desde el punto de vista tecnológico ya que es una práctica necesaria, debido a una mayor exigencia en calidad, presentación, y apariencia, que va a disminuir pérdidas de la fruta. También tiene una relevancia científica dado que se van a seguir los procedimientos metodológicos requeridos para dotar a esta investigación del rigor científico que permita servir de material de consulta para nuevas investigaciones. Económicamente servirá para una mejor productividad en el cultivo de banano dado que esta técnica favorecerá la calidad y rendimiento. Tiene a la vez una repercusión social directa e indirectamente, debido a que se incrementará el ingreso de los agricultores dedicados a este cultivo, lo que permitirá una mejora en la calidad de vida del poblador.

El problema planteado es ¿Cuál es el efecto del uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano (*Musa* sp.) en Querecotillo?

El Enfunde del racimo es la actividad de mayor importancia, ya que aumenta la velocidad del crecimiento de frutos manteniendo dentro de la funda la temperatura más alta y con cierto grado de constancia; de igual manera se evitan daños físicos a la fruta, mejorando así su calidad. Su realización implica costos significativos, pero necesaria si se quiere exportar pues es importante conservar la calidad óptima que requiere el mercado internacional (Angulo, 2009).

El enfunde consiste en colocarle al racimo una bolsa plástica perforada, tratada o no con insecticida, con el fin de proteger los frutos del ataque de insectos y preservar su calidad. Solo se justifica, cuando la producción se destina a un mercado de exportación. Esta labor debe ser selectiva y solo aplicada a los racimos que lo justifiquen, por el incremento en los costos de producción. Con el enfundado se adelanta el llenado del racimo en una semana y es de mejor calidad y presentación. Debe realizarse tan pronto dobla la bellota, desprendiendo con cuidado la hoja corbata; la hoja placenta se debe doblar hacia atrás y nunca cortarla para evitar la caída de látex al racimo. La funda debe quedar bien distribuida alrededor del vástago de la bellota,

en forma de campana, es decir que no quede retorcida para evitar la deformación de la fruta (Programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria, 2002).

Las bolsas se fabrican en varios colores y diseños, sin embargo, con el objetivo final de ser adecuados para su uso en regiones de cultivo de bananos. Los productores comerciales usan costosas bolsas plásticas de racimos de bananos que a menudo están impregnados con insecticidas para proteger los racimos de bananos. Algunos de los agricultores usaban pesticidas en grupos para mantener la plaga y deshacerse de las manchas (Santosh, Tiwari, & Reddy, 2017).

El cultivo de Banano (*Musa AAA*), es una actividad de gran importancia agrícola en el Ecuador, genera trabajo a más de 2 500 000 personas que directa e indirectamente, dependen de la actividad bananera, en diversos procesos de siembra, manejo, cosecha, empaque y envío al exterior, pasando por industrias relacionadas a producir: fungicidas, cartón, plásticos, fumigación y otras actividades. Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (AEBE), 2011).

El banano es una fruta que se produce durante todo el año y tiene grandes propiedades nutritivas, aportando con una buena cantidad de fibras y carbohidratos, además, posee mucho magnesio, potasio y ácido fólico (Pro Ecuador, 2013).

El banano (*Musa AAA*), es el producto agrícola principal de exportación en nuestro país, por ello con el fin de mejorar la calidad de la fruta y estar acorde a las demandas y exigencias del mercado internacional, se han optimizado los métodos de protección de los racimos, estos tratan de reducir el porcentaje de pérdida de fruta exportable (Enríquez & Vega, 2011)

Uno de estos métodos es el enfunde que a más de proteger al racimo de los daños de insectos y del estropeo, posee otras bondades que permiten la obtención de mayor número de cajas y fruta de mejor calidad. La protección de los racimos de banano consiste en la utilización de fundas de polietileno con diferentes áreas de orificios, las mismas que son utilizadas durante todo el ciclo biológico del racimo de banano. Esta actividad comenzó en nuestro país con el cambio de la variedad Gros Michel a

Cavendish, donde se usaron fundas de polietileno al principio sin tratamiento químico (Saritama & Padilla, 2004).

Al respecto, es imprescindible contar con este material de protección del racimo de banano que es utilizado desde que aparece la bellota hasta la cosecha, con el fin de mejorar la presentación de la fruta y su calibración (Salazar, 2009).

Maura (2009) clasifica taxonómica al banano de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: *Musa*

Especie: *Musa paradisiaca* L.

La descripción botánica del banano considera estos aspectos:

El sistema radical es adventicio, distribuido cerca de la superficie del suelo a 50 cm de profundidad. Está compuesto por el eje radicular del cual emergen raíces laterales primarias, a partir de las cuales se desarrollan raíces laterales secundarias. Los pelos radicales son los responsables de absorber nutrientes y el agua (Juca, 2015).

Las funciones principales del sistema radical son el anclaje, la absorción de agua y nutrientes, la síntesis de hormonas y el almacenamiento de alimentos (Martínez, Tremont, & Hernández, 2004).

Juca (2015) menciona que el tallo (cormo) está formado por entrenudos cortos cubiertos externamente por la base de las hojas. De los nudos brotan las raíces adventicias, las yemas laterales surgen del cormo original durante la producción de las hojas. Internamente, el cormo se divide en cilindro central y zona cortical unidas entre sí por una alta concentración de tejidos vasculares. El cormo constituye un importante

órgano de almacenamiento (alta presencia de tejido parenquimatoso) que sustenta el desarrollo y crecimiento del racimo y de los “hijos” de la planta (Pro Musa, 2014).

El pseudotallo está constituido por las vainas envolventes de las hojas, se inicia en el cormo y finaliza en la inflorescencia; su función es brindar conexión vascular entre hojas y raíces, así como entre frutos y hojas, ofrece a la planta apoyo y la capacidad de almacenar reservas alimenticias e hídricas. La longitud y grosor del pseudotallo están relacionados directamente con el tipo de clon y con el vigor de la planta; no obstante, se estima que el pseudotallo de una planta adulta puede medir hasta 5 m y poseer 40 cm de diámetro aproximadamente (Maura, 2009).

El sistema foliar lo constituyen las hojas que se componen de lámina, pecíolo, vaina, y apéndice, se originan del meristemo terminal y se desarrollan de modo diferencial de acuerdo a la edad de la planta. La lámina es glabra y se encuentra surcada por una nervadura estriada (Martínez, Tremont, & Hernández, 2004).

La inflorescencia se encuentra formada por glomérulos florales o grupos de flores dispuestas en dos hileras e insertadas en abultamientos del raquis, conocidos como coronas (Pro Musa, 2014).

Un racimo es el conjunto de frutos partenocarpicos, que se forman a lo largo de un raquis. Los frutos individuales (dedos) se agrupan en manos, el desarrollo del racimo está condicionado por la acumulación de pulpa en las paredes internas del pericarpio (Pro Musa, 2014). El fruto está cubierto por un pericarpo verde cuando está en estado inmaduro y amarillo intenso al madurar (Martínez, Tremont, & Hernández, 2004). La pulpa es blanca y se torna amarilla al madurar, rica en almidón y dulce; muy rara vez las variedades diploides o tetraploides producen semillas, negras, globosas e irregulares, con la superficie rugosa (Juca, Portafolio de banano, 2015).

Según Fabre (2015) en estudios realizados en prácticas de manejo del racimo, logró incrementar el peso de manos, número de dedos, longitud de dedos, de caja exportable; a pesar de que no logró incrementar el grado y el peso de los racimos, todo esto tan solo mediante el enfunde. Las operaciones de protección, resultan muy indispensables

para producir frutas de una presentación aceptable, de acuerdo con las exigencias de los mercados, ya que la fruta sin protección, no son comercial.

Infoagro (2012) afirma que la fruta que está enfundada tiene un 10 % más de peso, esta además se encuentra libre de la incidencia de daños causados por insectos, productos químicos y hojas, teniendo una excelente presencia, un aspecto limpio y de buena calidad. La mejor época para realizar el enfunde es cuando en la inflorescencia se produce la caída de la tercera bráctea y quedan abiertas las correspondientes manos, pero si existe presencia de insectos chupadores el enfunde debe realizarse en bellota o modalidad de Prematuro (Salazar, 2009).

Después de años de investigación y experimentación en campo dentro de la producción bananera, se ha logrado desarrollar las fundas de polietileno para proteger los racimos de banano. Estas fundas son las primeras de su clase que han sido incorporadas al crecimiento industrial del banano (Chemplast, 2014).

La práctica de poda de manos se realiza alrededor de la segunda semana de la floración. La labor consiste en facilitar un mejor llenado de los frutos restantes y así alcanzar el grado de corte, que facilite cumplir las exigencias del mercado de exportación (Díaz & Vélez, 2010).

La poda de manos radica en eliminar 1-2 manos de la parte inferior del racimo para optimizar el grado promedio. Con esto se aumenta el grado de las manos inferiores que quedan; el peso de los racimos suele disminuir, pero las manos restantes adquieren un mayor peso y grado, lo que favorece desde el punto de vista del precio de la fruta. Generalmente si se encuentran más de nueve manos se eliminan dos y si hay menos se elimina una, junto con la conocida mano falsa; (con dedos atrofiados), en la que se deja un dedo para evitar las pudriciones del raquis (Tumbaco, Patiño, Tumbaco, & Ulloa, 2002).

La eliminación de dedos laterales, se localiza en uno y otro lado de cada mano, es una práctica que sirve para mejorar la calidad y favorecer el llenado y peso de los frutos. Generalmente estos dedos son desechados por el clasificador de calidad por suponerlos deformes (Díaz & Vélez, 2010).

Se denomina cirugía a esta práctica cultural que consiste en separar los dedos extremos o laterales de cada una de las manos del racimo. Esta se lleva a cabo en el campo en los primeros 15 días de haber emergido el racimo por el boquete floral antes que los frutos alcancen una posición paralela al suelo (Díaz & Vélez, 2010).

La eliminación de flor masculina consiste en eliminar la bellota de cinco a seis centímetros por debajo de la mano falsa. La operación a veces da como resultado un mayor peso y tamaño del racimo, aunque no siempre, también mejora la maduración, disminuye la incidencia de antracnosis y sobre todo reduce el número de pseudotallos derribados al quitar un gran peso al racimo (Tumbaco, Patiño, Tumbaco, & Ulloa, 2002).

Soto, (1992) señala que, la protección de la fruta reside en labores cuyo objetivo es resguardar de daños ocasionados por agentes físicos, volcamiento, o cualquiera otro agente externo que disminuya su calidad, según lo que necesitan los mercados. También nos muestra que resultan indispensables para promover frutas de presentación aceptable, de acuerdo a lo que exigen los mercados, ya que frutas sin protección, son poco comerciales. Los sistemas de protección de los racimos de banano cambian desde temprana edad (3-4 semanas), donde son utilizados discos de uretano y almohadillas rellenas de esponja.

Asbama (2012) afirma que, para poder registrar el proceso de maduración, medido por el amarillamiento de la cáscara, se necesita considerar el tiempo de transporte y/o época de cosecha (verano o invierno), almacenamiento y las disperejas edades de cosecha.

Para poder saber la edad de la fruta los racimos se marcan semanalmente con cintas de diversos colores, también se debe tener en cuenta que la edad varía de acuerdo al clima. Los racimos que se desarrollan durante los meses cálidos o lluviosos, alcanzan una madurez más rápida que los desarrollados durante los meses más fríos o de verano (Angulo, 2009). Las compañías compradoras de la fruta Dole y Reybanpac, utilizan para identificar ocho colores en su orden: azul, blanco, negro, lila, rojo, café, amarillo y verde.

La forma de controlar el “grado” de la fruta, se consigue mediante el calibrado, este se practica en la segunda mano de crecimiento de arriba hacia abajo, en los dedos del centro. El grado de cosecha está en función de las especificaciones del mercado y de la compañía que la comercializa (Salazar, 2009). Es importante mencionar que Soto (1990) indica que por cada grado que se aumenta en la fruta, el peso del racimo incrementa 1,71 kg promedio, todo esto en función de la variedad, de tal forma esto tiene importancia significativa si cosechamos sin calibrar.

La cosecha es la tarea que consiste en cortar y transportar todos los racimos aptos para ser procesados según aviso de una orden de corte emitida con anterioridad, teniendo una base estimada semanalmente; al instante de corte los racimos, los operarios deben ser conscientes que, en esta labor, se está jugando no solo la calidad de la fruta sino también los beneficios económicos del productor. Deben tener un cuidado especial en no maltratar el racimo, porque pierde calidad disminuyendo las opciones de mercadeo y precio (Blacio, 2011).

En el corte se aconseja usar dos operarios, uno de ellos tendrá la función de hacer un corte en forma de “V” a una altura aproximada de 1,8 m del pseudotallo y el segundo operario viene a sostener y recibir el racimo sobre una almohada o cuna, mientras que el primero finaliza con el corte del racimo (Olvera, 2016). El racimo una vez que se corta nunca debe colocarse en el suelo, sino que el operario procede a trasladarlo hasta el cable vía para ser enviado a la empacadora (Salazar, 2009).

La hipótesis planteada será que al menos con una funda de polietileno logrará mejorar la calidad del racimo de banano (*Musa sp.*) en Querecotillo.

El objetivo general será evaluar el efecto del uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano (*Musa sp.*) en Querecotillo.

Los objetivos específicos serán determinar el efecto del uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano (*Musa sp.*) Querecotillo y determinar el efecto del uso de fundas de polietileno como medio de control de plagas en el racimo de banano (*Musa sp.*) Querecotillo.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo experimental porque se realiza las evaluaciones respectivas a nivel de campo con manipulación de las variables, además, es aplicada porque se trató de establecer la relación entre las variables fundas de polietileno y calidad del racimo de banano.

El diseño estadístico empleado es el de Bloques Completos al Azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones. Con una superficie de área total de 1036,80 m², con 72 m de largo y 14,40 m de ancho, la distancia entre plantas es de 2,40 m y 2,40 m entre surcos, Cada tratamiento con un área de 57,60 m², con 10 plantas por tratamiento. Los tratamientos fueron distribuidos al azar según la siguiente tabla:

Tabla 1

Tratamientos en estudio

Tratamiento	Color de funda	Diámetro de perforación (mm)
T ₁	Azul	4
T ₂	Azul	5
T ₃	Verde	4
T ₄	Verde	5
T ₅	Blanca	4
T ₆	Blanca	5

La población está conformada por 360 plantas de banano variedad Cavendish, siendo la muestra de 10 plantas por tratamiento de las cuales se eligieron 2 plantas de banano al azar, en las cuales realizaron las evaluaciones respectivas y se procedió a identificarlos colocando una cinta de color en el pseudotallo donde se anotó la fecha de emisión de la inflorescencia, tratamiento y repetición. Cuando las plantas de banano emitieron la bellota y se formó el racimo, se procede a realizar el enfunde de los

tratamientos en estudio, una vez completado su periodo de maduración se da la cosecha y los frutos son llevados a la empacadora, es en este lugar donde se llevó a cabo todas las evaluaciones, se registra el número de manos por racimo, el peso neto de los racimos (kg), el peso promedio de la fruta (g), longitud del fruto (cm) la medición se hará tomando la curvatura externa del dedo en forma individual desde ambos extremos, diámetro de fruto (cm) las medidas se tomaron con un calibrador considerando el dedo medio en el círculo exterior de la segunda mano en cada uno de los racimos, y la calidad de la almendra donde se tomó un dedo de la segunda mano, se realiza un corte longitudinal; se clasifica como: blanca, blanca a cremosa, semicrema y crema. Semanalmente se evaluó la presencia de plagas presentes en la racima desde la emisión de la inflorescencia hasta la cosecha, para lo cual se expresará:

$$\text{Presencia de plagas (\%)} = \frac{\text{Manos con plaga}}{\text{Manos totales del racimo}} \times 100$$

El predio donde se desarrolla la investigación se encuentra ubicado en el sector Isidro 6 que pertenece al distrito de Querecotillo, provincia de Sullana, departamento de Piura. UTM:542191.815E, 9467304.922N, presenta Humedad relativa de 62% y temperatura 18°C. La fecha de inicio de la investigación fue el 01 de febrero del 2022.

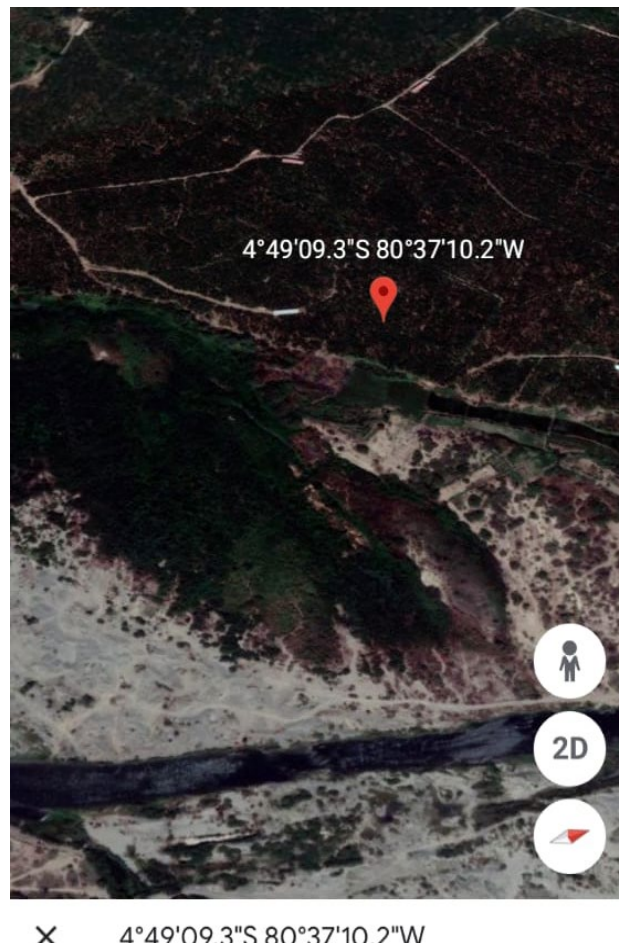


Figura 1. Ubicación del predio

Los procedimientos realizados en campo fueron:

El enfunde que es la labor que se realiza utilizando una funda de polietileno (rojo, verde, blanca) para proteger la bellota y así evitar daños en los dedos(frutos) a causa de los insectos, hojas o abrasiones por el sol, creando así un microclima favorable para el desarrollo de los frutos. Esta labor se realiza cuando la planta madre ha fructificado. Para esta labor se hace uso de una escalera, además de una cinta de color la cual identifica la edad de la racima.



Figura 2. Enfunde de bellotas

El desflore consiste en eliminar las flores de los dedos de bananos que crecen en el extremo inferior de cada dedo cuando las manillas se encuentran en una etapa de crecimiento inicial y su posición es horizontal y paralela una de la otra, se realiza un primer momento de desflore al tercer o cuarto día de haber enfundado la bellota y el segundo momento de enfunde entre los 7 a 8 días de haber enfundado la bellota.



Figura 3. Desflore

Así mismo el desflore va acompañado del retiro de los dedos laterales de cada mano con la finalidad de dar estética a la racima ya que estos crecen deformes y en momento de la cosecha son descartados por los closteadores.

El desmane consiste en la eliminación de las tres últimas manos con esto se logra que las manos anteriores ganen peso, grosor y longitud, para que cumplan con los parámetros del mercado.



Figura 4. Desmane

Endaipado es la labor realizada a los 10 a 15 días del enfunde de la bellota. Consiste en colocar protectores de racimo a todas las manías para evitar que en el momento del arrumado no sufran daño los dedos de banano unos con otros. Así mismo, esta labor va acompañada del desbellote que consiste en eliminar las flores masculinas 25 a 30 cm de la última mano eliminada en el desmane para lograr que todos los nutrientes sean aprovechados por los frutos y así lograr mejor peso y uniformidad.

El 5/01/22 (semana 1 del calendario bananero) se efectúa la fertilización. Se aplicó 50 kg de *Alganium potasium*, 120 kg de Mallqui, cabe mencionar que esta labor se realiza tres veces al año.

El riego es importante dentro del desarrollo del cultivo, en la investigación, esta labor se realizó en coincidencia con la fecha de abonamiento y luego se complementó cada

25 a 30 días dependiendo de la programación de riego establecido por la Comisión de Regantes de la zona. El riego se realiza por sistema de gravedad y por inundación.

El control de malezas se realizó con fecha 3 y 4 de enero año 2022, posteriormente se realiza verificaciones cada tres meses cuando se realiza el deschante el cual consiste en eliminar las hojas secas y chantes secos adheridos al pseudotallo.

Las plagas de mayor importancia que causan daño en el cultivo de banano en la zona de Querecotillo son los trips para su control se utiliza: SPINOSAD (ENTRUST SC) a una dosis de 100 cc / ha para aplicación en plantación. Esta labor se realiza cada 3 meses, la primera aplicación fue el 05/01/2022, donde se aplicó 10 cc. Además, se realizó la aplicación de entrust sc en bellota al momento del enfunde a una dosis de 0.5 cc por litro de agua en forma de asperjado que cubría toda la bellota. La evaluación se realizó desde la semana 1 hasta la semana 9 ya que después se dificulta debido al crecimiento de los dedos y la presencia de los protectores. Las evaluaciones en los tratamientos fueron semanales, encontrando presencia de trips y escamas según la tabla siguiente:

Tabla 2

Evaluación de plagas en los tratamientos

Tratamientos	Efectos
Tratamientos 1 y 2	Presencia de trips y escamas en las primeras tres manos del racimo dañando la mano en 100%.
Tratamientos 3 y 4	Casi nula presencia de trips, solo afectaron un 10 % de la mano en la primera manilla.
Tratamiento 5 y 6	Presencia de trips escamas y ácaros en primeras dos manos que afectaron 50 % de la mano

Las enfermedades en este cultivo, al momento de la investigación, no fueron de mayor importancia; no obstante, hubo presencia de bacteriosis en algunos sectores del fundo, pero no donde se realizó el experimento, por lo que las medidas de prevención se

resumieron a labores de limpieza, además de la aplicación de PANTERA 720 a una dosis de 1.5 l / ha. (en el predio se aplicó 150 cc.)

También se debe considerar el deshoje como una importante actividad en este cultivo, el cual consiste en eliminar parte o todas las hojas cercanas, con la finalidad de evitar daños por rozamiento el cual disminuye la calidad del fruto.

La cosecha consiste en el corte y traslado del racimo de banano al centro de empaque después que haya cumplido las 12 semanas en la planta.



Figura 5. Cosecha

Se inicia con la verificación del color de cinta, calibre y longitud de los dedos, así como la verificación de la pulpa virosis.



Figura 6. Área de empaque

Ya en la empacadora se realiza la formación de gajos o closteo dependiendo de la solicitud de pedido del mercado donde se pretenda comercializar (suelen formarse gajos de 3,4,5,6 y 7 dedos). A ellos se les aplica hipoclorito de calcio en la corona de los gajos. Posteriormente se realiza el etiquetado de los dedos. Finalmente se realiza el Empaque en cajas de 13 y 18,14 kg para su posterior traslado al mercado destino.

III. RESULTADOS

Para realizar las pruebas y determinar el mejor tratamiento en el Uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano procedemos a realizar los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianza.

Tabla 3

Prueba de Shapiro-Will para normalidad de los datos peso por racimo del banano

Tratamientos	Shapiro-Will		
	Estadístico	gl.	Sig.
T ₁	0,754	3	0,009
T ₂	0,770	3	0,044
T ₃	0,786	3	0,081
T ₄	0,893	3	0,363
T ₅	0,818	3	0,157
T ₆	0,871	3	0,298

Fuente: campo experimental

En la tabla el p-valor < 0.05 en el tratamiento T₁ y T₂ por lo cual no pasan la prueba de Normalidad.

Tabla 4

Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en peso por racimo del banano

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Peso
H de Kruskal-Wallis	3,840
gl	5
Sig. asintótica	0,573

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamientos

Pruebas de normalidad

H₀: Los datos provienen de una población distribuida normalmente

H₁: Los datos no provienen de una población distribuida normalmente.

Tabla 5

Prueba de Shapiro-Will para probar la normalidad de los datos de numero de Manos por racimos

Tratamientos	Shapiro-Will		
	Estadístico	gl.	Sig.
T ₁	0,750	3	0,000
T ₂	0,750	3	0,000
T ₃	0,750	3	0,000
T ₄	0,750	3	0,000
T ₅	0,750	3	0,000
T ₆	0,750	3	0,000

Fuente: campo experimental

En la tabla como el p-valor < 0.05 para todos los tratamientos por lo cual no pasan la prueba de Normalidad.

Tabla 6

Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en número de Manos por racimos

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Numero de manos
H de Kruskal-Wallis	0,000
gl	5
Sig. asintótica	1,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamientos

Pruebas de normalidad

H₀: Los datos provienen de una población distribuida normalmente

H₁: Los datos no provienen de una población distribuida normalmente.

Tabla 7

Prueba de Shapiro-Will para probar la normalidad de los datos de longitud promedio del fruto (pulgadas)

Tratamiento	Shapiro-Will		
	Estadístico	gl.	Sig.
T ₁	0,750	3	0,000
T ₂	0,750	3	0,000
T ₃	0,750	3	0,000
T ₄	0,750	3	0,000
T ₅	0,773	3	0,052
T ₆	0,774	3	0,054

Fuente: Campo experimental

En la tabla como el p-valor < 0.05 para los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ por lo cual no pasan la prueba de Normalidad.

Tabla 8

Pruebas de Duncan para determinar el tratamiento en longitud promedio del fruto (pulgadas)

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₁	3	8,3889	
T ₂	3	8,3889	
T ₃	3		8,9129
T ₄	3		8,9146
T ₅	3		8,9163
T ₆	3		8,9256
Sig.		1,00	0,153

Fuente: Campo experimental

En proceso de cuajado, caída y amarre de frutos evaluación 36, el tratamiento, T1 y T2 estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T6, T4, T5 y T6

estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 9

Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en la longitud promedio del fruto (pulgadas)

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Longitud promedio
H de Kruskal-Wallis	12,733
gl	5
Sig. asintótica	0,026

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamientos

Según la tabla el p-valor $0,026 < 0,05$ por lo tanto se aceptamos la hipótesis alterna la cual nos indica que si hay diferencias entre las medianas en la Longitud promedio del fruto (pulgadas).

Pruebas de normalidad

H₀: Los datos provienen de una población distribuida normalmente

H₁: Los datos no provienen de una población distribuida normalmente.

Tabla 10

Prueba de Shapiro-Will para probar la normalidad de los datos de grado promedio de fruto (cm) dedo en centro de cada manilla

Tratamiento	Estadístico	Shapiro-Will	
		gl.	Sig.
T ₁	0,750	3	0,000
T ₂	0,750	3	0,000
T ₃	0,750	3	0,000
T ₄	0,973	3	0,683
T ₅	0,750	3	0,000
T ₆	0,750	3	0,000

Fuente: campo experimental

En la tabla como el p-valor < 0.05 para los tratamientos T1, T2, T3, T5 y T6 por lo cual no pasan la prueba de Normalidad.

Tabla 11

Prueba para la comparación de los tratamientos aplicados en grado promedio de fruto (cm) dedo en centro de cada manilla

Estadísticos	Grado promedio
H de Kruskal-Wallis	4,189
gl	5
Sig. asintótica	0, 523

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamientos

Según la tabla el p-valor $0,523 > 0,05$ por lo tanto se aceptamos la hipótesis nula la cual nos indica que si hay diferencias entre las medianas en grado promedio de fruto (cm) dedo en centro de cada manilla.

Tabla 12

Medianas de los indicadores de calidad en el cultivo de Banano orgánico

Tratamientos	Peso por Racimo (Kg)	Numero de Manos/ racimo	Longitud Promedio Fruto(dedo) (pulg)	Grado (promedio)
T ₁	32,63 a	9,5 a	8,41 a	40,55 a
T ₂	33,05 a	9,5 a	8,41 a	40,55 a
T ₃	34,13 a	9,5 a	8,98 b	40,70 a
T ₄	33,50 a	9,5 a	8,97 b	40,78 a
T ₅	33,50 a	9,5 a	8,97 b	40,54 a
T ₆	33,25 a	9,5 a	8,96 b	40,55 a
p-valor	0,573	1,000	0,026	0,523

Según la tabla en indicadores de calidad según los tratamientos para el peso por racimo en todos los tratamientos no existe una diferencia significativa al 5% entre sus

medias, lo mismo sucede con lo relacionado al número de manos y el grado promedio, pero se logra apreciar en la longitud promedio que los tratamientos T1 y T2 estadísticamente sus medias son iguales. Además, los tratamientos T3, T4, T5 y T6 no existe una diferencia significativa al 5% entre sus medias, lo cual significa que sus medias son iguales.

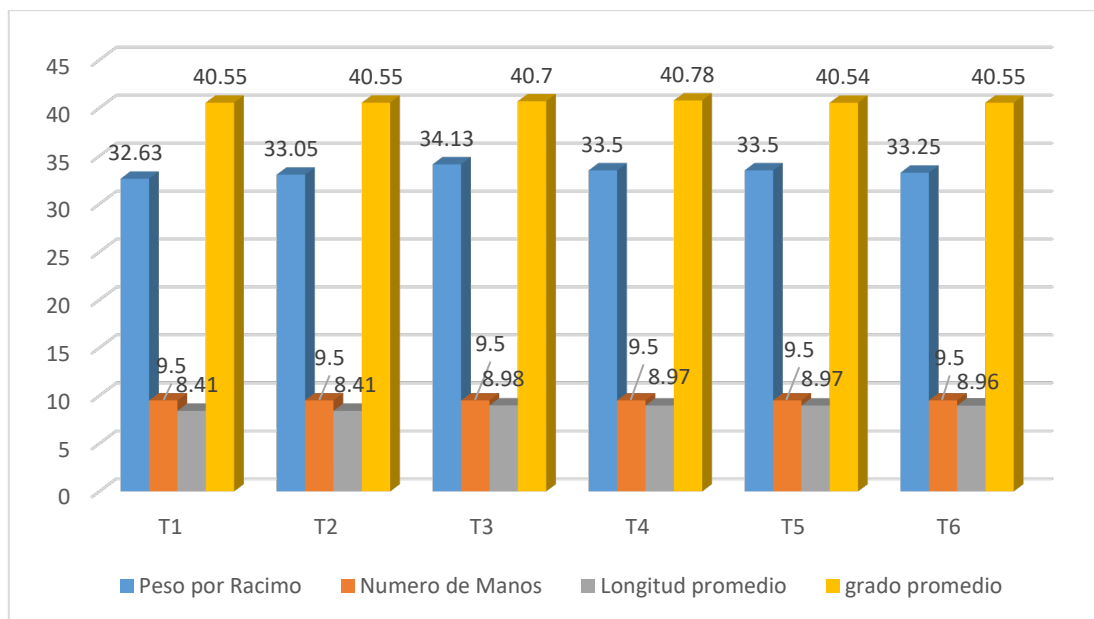


Figura 7. Promedio de indicadores de calidad en banana.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al uso de fundas para mejorar la calidad del racimo de banano, se consideraron las variables como peso del racimo se tiene el p-valor $0,573 > 0,05$ indicado que no hay diferencias significativas, donde el tratamiento T3 (Funda verde con 4mm de diámetro) fue el que alcanzo el mayor peso con 34.13 kg, siendo el T1 (Funda roja con 4mm de diámetro) el de menor peso con 32.63 kg. Llegando a coincidir con Enríquez y Vega (2011), Vera (2015), Chapman (2012) y Guevara y Cerezo (2012) quienes obtuvieron un peso de 35.59 y 34.78 kg respectivamente, indicando que los pesos se mantuvieron dentro de los rangos de calidad.

El número de manos por racimo se tiene el p-valor $1 > 0,05$ en todos los tratamientos no existe diferencias significativas estadísticamente, donde se obtuvieron en promedio 9.5 manos por racimo, coincidiendo con Vera (2015) quien obtuvo un promedio de 9.28 manos por racimo.

En la longitud de dedo de banano evaluado se tiene el p-valor $0,026 < 0,05$ en todos los tratamientos si existe diferencias significativas en la longitud en promedio del fruto de banano en los tratamientos T1 (Funda roja con 4mm de diámetro) y T2 (Funda roja con 5mm de diámetro) sus promedios son iguales con 8.41 pulg. y los tratamientos T3 (Funda verde con 4mm de diámetro), T4 (Funda verde con 5mm de diámetro), T5 (Funda blanca con 4mm de diámetro) y T6 (Funda blanca con 5mm de diámetro) estadísticamente son iguales, donde el mayor tamaño se obtuvo con el tratamiento T3 con 8.98" de longitud, quien coincidió con Chapman (2012) y Guevara y Cerezo (2012) quienes indicaron que la longitud de los dedos se mantuvo dentro de los rangos exigidos para exportación, sin embargo, no coincidieron con Vera (2015) quien obtuvo el mayor promedio de dedos con 25.10 cm (9.88") de longitud.

En el promedio de grado del grosor de dedo del banano se tiene el p-valor $0,523 > 0,05$ no existe diferencia significativa al 5% en todos los tratamientos, sin embargo el T4 (Funda verde con 5mm de diámetro) fue el que obtuvo el mayor grado con 40.78y el de menor grado fue el T5 (Funda blanco con 4mm de diámetro) con 40.54, llego a coincidir con Guevara y Cerezo (2012) quienes obtuvieron resultados dentro de los

rangos normales de exportación y no coinciden con Vera (2015) quien obtuvo 44.45 grados de grosor de dedo.

En el objetivo del uso de fundas de polietileno como medio de control de plagas se tiene que todos los tratamientos fueron eficientes en el control de plagas debido a que no hubo presencia de plagas en los tratamientos evaluados.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Obtenidos los resultados y análisis se llega a establecer las siguientes conclusiones:

El mayor peso del racimo se logró obtener con el tratamiento T3 (Funda verde con 4 mm de diámetro) con 34.13 kg.

El número de manos por racimo, fue de 9.5, coincidiendo en todos los tratamientos evaluados.

En la evaluación de longitud de dedo de banano, fue el tratamiento T3 (Funda verde con 4mm de diámetro) el que se obtuvo la mayor longitud de dedo con 8.98”.

El promedio de grado de grosor de dedo se obtuvo con el tratamiento T4 (Funda verde con 5mm de diámetro) con 40.78.

En el uso de fundas de polietileno como medio de control de plagas, en todas las evaluaciones realizadas en los tratamientos, se observó que no hubo presencia de plagas.

Se recomienda lleva a cabo investigaciones en otros lugares de nuestro país empleando la funda verde con 4mm de diámetro de perforación.

Se recomienda emplear la funda de color verde de 4 mm de perforación en la zona donde se realizó el trabajo de investigación, para obtener una buena calidad del racimo del banano.

VI. DEDICATORIA

Mi tesis está dedicada a Dios por haberme dado sabiduría y fortaleza para cumplir
con mi objetivo

A mis queridos padres Luis y Hilda por haberme regalado la vida y con su esfuerzo
hicieron que cumpla con un sueño más, a mi esposa e hijas por ser el pilar en mi vida
que me dieron palabras de aliento y con su amor incondicional hicieron de mí una
persona de lucha.

Estas palabras de agradecimiento para toda mi familia por haberme brindado su
apoyo incondicional a que culmine mis estudios profesionales en la USP además de
haber sido mi sostén durante todo el tiempo de formación.

Para mis compañeros de estudios que me brindaron su apoyo incondicional en los
momentos difíciles, así como a mi asesora de tesis por ser el guía en este proyecto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEBE. (05 de septiembre de 2011). Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador. *Industria Bananera Ecuatoriana*, 12. Recuperado el 09 de junio de 2015, de http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA_BANANERA_2009_act_sept_2010.pdf
- Angulo, C. (05 de abril de 2009). *Análisis de producción y comercialización de banano Cavendish saphientum en la empresa Dineagro's*. Recuperado el 04 de enero de 2016, de [dspace.unl.edu.ec: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5599/1/Angulo%20Cortez%20Carlos.pdf](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5599/1/Angulo%20Cortez%20Carlos.pdf)
- Asbama. (2012). *Cosecha, corte y empaque del banano convencional y orgánico para exportación*. . Obtenido de <http://asbama.com/wp-content/uploads/2013/05/COSECHA-CORTE-Y-EMPAQUE-DEL-BANANO.pdf>
- Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (AEBE). (2011). *Industria Bananera Ecuatoriana*, . Obtenido de http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA_BANANERA_2009_act_sept_2010.pdf
- Blacio, A. (16 de julio de 2011). *Implementación de la contabilidad agropecuaria en la producción de banano y comercialización, en la hacienda La Magdalena, de la parroquia Buena Vista, cantón Pasaje, provincia de El Oro, durante el periodo del 1 de enero al 31 de marzo del 2011*. Recuperado el 15 de julio de 2015, de [dspace.unl.edu.ec: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2261/1/ANTONIO%20TESIS%20FINAL.pdf](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2261/1/ANTONIO%20TESIS%20FINAL.pdf)

- Cayon, G. (2007). *Influencia de las bolsas de polietileno sobre el desarrollo y carbohidratos de los frutos de plátano*. Memorias Congreso Mundial de Banano y Plátano. Montenegro, Colombia.
- Chapman, J. (2012). *Protección del racimo de banano mediante el uso de la funda MAGREBAN de alta densidad versus convencionales*. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2517/1/T-UTEQ-0098.pdf>
- Chemplast. (05 de abril de 2014). Biflex la nueva generación de fundas bananeras. *Chemplast innovando la agricultura*. Recuperado el 02 de julio de 2015, de www.chemplast.grupoberlin.com/assets/Chemplast/chempast_folleto.pdf
- Daza, M., & Cayon, G. (2004). *Influencia del color de las bolsas de polietileno sobre las características físicas y químicas de los frutos de plátano y banano en época de verano e invierno en tres localidades (norte-centro-sur) de la región de Urabá*. Informe final, Universidad Nacional de Colombia.
- Díaz, R., & Vélez, G. (06 de junio de 2010). *Identificación y determinación de los costos en la producción bananera, desarrolla en la Hacienda "AUSUR S.A."*. Recuperado el 04 de enero de 2016, de [dspace.ucuenca.edu.ec: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1446/1/tcon473.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1446/1/tcon473.pdf)
- Enríquez, L., & Vega, F. (06 de junio de 2011). *Evaluación de seis tipos de protectores en el enfunde de racimo de banano (Musa sapientum.) en la finca Manguila del Cantón La Maná año 2010-2011*. (U. T. Cuenca, Editor) Recuperado el 09 de junio de 2015, de [repositorio.utc.edu.ec: http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/845?mode=simple](http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/845?mode=simple)
- Fabre, N. (2015). *Causas de pérdidas que se producen en la post cosecha de banano en la zona de Quevedo*. Obtenido de [Repositorio.uteq.edu.ec: http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/75/1/T-UTEQ-0012.pdf](http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/75/1/T-UTEQ-0012.pdf)

- Guevara, F., & Cerezo, M. (2012). Empleo de fundas de diferente densidad en la calidad del racimo de banano (Musa AAA).
- Infoagro. (2012). *El cultivo del plátano (1ª parte)*. Infoagro, 1. Obtenido de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano2.htm
- Juca, K. (01 de junio de 2015). *Portafolio de banano*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2015, de es.slideshare.net: <http://es.slideshare.net/karlitaju/banano-manual>
- Juca, K. (2015). *Portafolio de banano*. Obtenido de es.slideshare.net: <http://es.slideshare.net/karlitaju/banano-manual>
- Márquez, J. (2019). *Efecto de un tipo de protector en el grado de exportación y tiempo de corte en los racimos de banano*. Machala.
- Martínez, G., Tremont, O., & Hernández, J. (05 de enero de 2004). *Manual Técnico para la Propagación de Musáceas*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2015, de sian.inia.gob.ve: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/.../gmartinez.htm
- Maura, L. (27 de febrero de 2009). *Manejo alternativo de Sigatoka negra, utilizando biofertilizantes, en plantaciones comerciales de banano Cavendish, variedad Williams, cantón Taura*. Recuperado el 06 de enero de 2016, de [dspace.espol.edu.ec](http://www.dspace.espol.edu.ec): <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/13448>
- Olvera, A. (2016). *Efecto del área de los orificios en las fundas de polietileno en la protección del racimo del banano (musa aaa), en el cantón baba*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18672>
- Pro Ecuador. (25 de junio de 2013). Análisis del sector Bananero. *Pro Ecuador*, 16. Recuperado el 09 de junio de 2015, de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/09/PROEC_AS2013_BANANO.pdf
- Pro Musa. (2014). *Morfología de la planta de banano. Pro Musa Mobilizing banana science for sustainable livelihoods*. . Obtenido de

[http://http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+bana
no](http://http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+bana+no)

Pro Musa. (06 de agosto de 2014). Morfología de la planta de banano. *Pro Musa Mobilizing banana science for sustainable livelihoods*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2015, de [http://http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+bana
no](http://http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+bana+no)

Programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria. (2002). *Manejo del plátano orientado a la exportación Mocoa. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA*. . Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Robinson, J. (1996). *Bananas and Plantains*. CAB International, Wallingford, WK. 238 p.

Salazar, G. (02 de febrero de 2009). Cosecha, corte y empaque del banano convencional y orgánico para exportación. *ECUAQUIMICA*. Recuperado el 02 de julio de 2015, de <http://www.ecuaquimica.com.ec/infoagricola1.html>

Santosh, D., Tiwari, K., & Reddy, R. (2017). Banana Bunch Covers for Quality Banana Production—A Review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 6(7), 1275-1291.

Saritama, A., & Padilla, W. (2004). *Proyecto de cooperación UE-Perú en materia de asistencia técnica relativa al comercio*. Perú. Recuperado el 09 de junio de 2015, de <http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/licitacion/pdfs/informes/55.pdf>


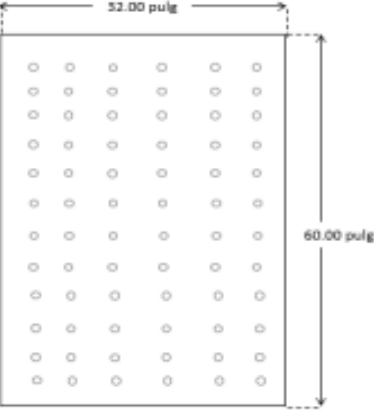

Soto, M. (1992). *Siembra y operaciones de cultivo*. San José, Costa Rica: Bananos: cultivos y comercialización. 2ª ed. Litografía e Imprenta LIL. .


Soto, M. (2015). Siembra y operaciones de cultivo. Pags. 153-278. In *BANANOS: II. Tecnologías de producción*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, CR.

- Tumbaco, A., Patiño, M., Tumbaco, J., & Ulloa, S. (15 de diciembre de 2002). *Manual del cultivo de plátano de exportación*. Recuperado el 04 de enero de 2016, de escuela politécnica del ejercito: <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/Outline-del-libro.pdf>
- Vargas, A., Valle, H., & Gonzales, M. (2010). Efecto del color y de la densidad del polietileno de fundas para cubrir el racimo sobre dimensiones, presentación y calidad poscosecha de frutos de banano y plátano. *gron. Costarricense*, 34(2).
- Vargas-Calvo, A., & Valle-Ruiz, H. (2011). Efecto de dos tipos de fundas sobre el fruto de banano (Musa AAA). *Agron. Mesoam*, 22(1).
- Vera, F. (2015). *Fundas biflex y su efecto en la calidad del fruto del banano (Musa spp.9 clon Valery*. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.
- Villalobos, R., Villalta, R., Cubillo, D., & Guzmán, M. (2017). Efecto de las características de la funda de polietileno para el racimo de banano (Musa AAA, cv. Grande Naine) en la producción y la protección contra plagas del fruto. *CORBANA* , 37-43.
- Zenner, I., & Peña, F. (2013). Plásticos en la agricultura: beneficio y costo ambiental: una revisión. *Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1).

ANEXOS Y APÉNDICE

ANEXO 01: Ficha técnica de producto

		FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO		Código: SGC-FT-95 Versión: 0.1 Fecha: 07.09.18 Pág: 1 de 2	
CLIENTE	COOPERATIVA AGRARIA APBOSMAM				
PRODUCTO	FUNDA PEAD PIGMENTADA 32pulg x 60pulg x 0.4mils/pulg C/IMP. APBOSMAM				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Características	Unidad	MÉTODO	Especificaciones		
			Valor Estandar	Tolerancias	
				Min	Máx
Gramaje	gr	SGC-P-39	23.04	21.20	24.88
Ancho	pulg	SGC-P-39	32	30.5	33.5
Largo	pulg	SGC-P-39	60	58.5	61.5
Espesor	mils/pulg	SGC-P-39	0.4	0.368	0.432
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES					
REPRESENTACIÓN GRÁFICA			IMPRESIÓN		
 <p>Nota: La gráfica representa la funda doblada en 4</p>					
CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS					
Características	Método		Resultado		
Apariencia de la Película	SGC-P-39		Según estándar del producto		
Estándar de Color	SGC-P-39		***NO APLICA***		
Diseños y Textos correctos	SGC-P-39		***NO APLICA***		
Sentido de Embobinado	SGC-P-39		***NO APLICA***		

ventas04 Lima@polybagsperu.com	
	FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO
	Código: SGC-FT-55 Versión: 0.1 Fecha: 07.03.18 Pág: 2 de 2
INFORMACIÓN ADICIONAL	
Embalaje	*Las funda se empaquetan en empaques de polietileno virgen. *Funda por paquete: 200 und *Paquetes por bulto: 5 pqts
Consideraciones	* Los materiales utilizados durante su fabricación cumplen la regulación FDA 21 CFR 177.1520 y Unión Europea para aplicaciones en contacto con alimentos. * La información contenida en esta Ficha Técnica es sustentada en nuestras pruebas de laboratorio. La información esta parcialmente basada en datos suministrados por otras fuentes y mientras es considerada correcta y útil; no se garantiza su exactitud. *Solicitamos la revisión de la presente , la cual consideramos como aprobada si dentro de 5 días a partir de la fecha de recepción no recibimos observaciones por parte del cliente. * Polybags Perú opera y controla sus procesos respaldado en un Sistema de Gestión de Calida ISO 9001:2015.
CONDICIONES DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO	
* Es recomendable el almacenaje del producto en condiciones de T° y Hr acordes al ambiente. * Mantener el producto en su embalaje hasta el momento de su uso. Una vez abierto el embalaje, deben estar protegidos de la contaminación. *Dependiendo de las condiciones de almacenamiento y manipuleo, un período largo de almacenaje puede causar variaciones en las características y/o especificaciones iniciales del material. Por ello, se recomienda la utilización del material dentro de los 12 meses (tiempo de garantía) posteriores a su fecha de fabricación, que corresponde a la fecha de emisión del Certificado de Calidad (CC) por cada Lote producido.	


Katherine Pérez Gastelo
 Asesoramiento de la Calidad
 POLYBAGS PERU S.R.L.

**FICHA TÉCNICA
 FUNDA POLIETILENO ALTA DENSIDAD VERDE (32" X 60" X 0.4)
 FUNDA RACIMO VERDE**

MEDIDAS		DESCRIPCION GRAFICA
ANCHO:	32" +/- 2%	
LARGO:	60" +/- 2%	
FUELLE:	NO APLICA	
ESPESOR:	0.4 MMPULG (20.32 MICRAS) +/- 2%	
FORMA:	RECTANGULAR	
PERFORACION:	APLICA	
PROCESO DE FABRICACION		
<p>La fabricación de esta bolsa es con materiales 100% vírgenes, con la siguiente composición:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Polietileno Alta Densidad 2.- Polietileno Lineal 3.- Masterbach verde 		

CARACTERISTICAS DEL FILM DE PAD:

Film presenta excelentes propiedades físicas y ópticas: brillo, alta resistencia a la tensión.
 Todos los componentes son aprobados por:
 FDA/USDA CFR 177.1520 para envases en contacto con alimentos.

REQUERIMIENTO DE CERTIFICACIONES:

Certificado Metales Pesados.
 Certificado Inocuidad.

CONDICIONES DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO:

- No retirar de su empaque primario, hasta el momento de su uso.
- Evitar el contacto directo con el suelo.
- Evitar contaminación cruzada.

ANEXO 02: Diseño del campo experimental

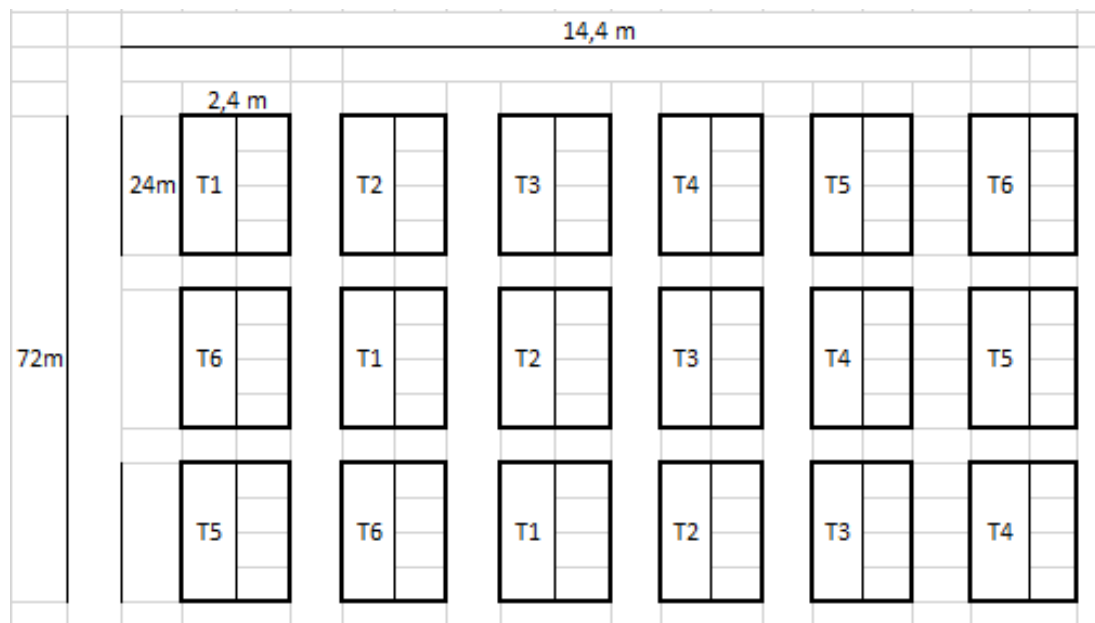


Figura 1. Croquis del experimento y distribución de los tratamientos

ANEXO 03: Información complementaria

Tabla 1

Operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.: Fundas de polietileno	Son bolsas plásticas perforada, tratada o no con insecticida, con el fin de proteger los frutos del ataque de insectos y preservar su calidad (Programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria, 2002).	Se midió en función a los diferentes tipos de fundas, realizando mediciones de la longitud del racimo.	Tipos de fundas	Longitud del racimo	Razón
V.D.: Calidad	Conjunto de propiedades que satisface la exigencia del consumidor se considera en los aspectos microbiológico, organoléptico, nutricional y comercial (Tecnicoagricola, 2022).	Se midió en función a las diferentes características del fruto.	Características del fruto	Manos/racimo Peso neto/racimo Longitud del fruto Diámetro del fruto	Razón Razón Razón Razón
Control de plagas	Insectos que ataca a los cultivos y cuyo nivel poblacional sube hasta producir una reducción del rendimiento del cultivo y pérdidas económicas (Jimenez, 2009).	Se midió en función a la presencia de plagas en los frutos, medidos antes y después del enfunde.	Presencia de plagas	Antes y después de colocado la funda	Razón

Tabla 2

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad del peso por racimo del banano

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,191	5	12	0,960

Fuente: Campo experimental

Tabla 3

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad del Número de Manos por racimos

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,000	5	12	1,000

Fuente: Campo experimental

Tabla 4

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de longitud promedio del fruto (pulgadas)

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,543	5	12	0,249

Fuente: Campo experimental

Tabla 5

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad del grado promedio de fruto (cm) dedo en centro de cada manilla

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,934	5	12	0,493

Fuente: Campo experimental



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
ALVARADO FARIAS ABEL JESUS		03665926	abelalvaradofa@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación Profesional
<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación Profesional	<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>	Título Profesional	<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>	Maestría	<input type="checkbox"/>	Doctorado
<input type="checkbox"/>	Doctorado		
4. Título del Documento de Investigación			
Uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano (<i>Musa sp.</i>) Querecotillo			
5. Programa Académico			
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGRÓNOMA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ² (info en: repo/semantica/openAccess)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Acceso restringido ³ (info en: repo/semantica/restrictedAccess) ⁴ (*)		
(*) Es caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁶



Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	_21_	_10_	_2024_

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 031-2026-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035. Ley que regala el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 008-2013-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2026-COMOTEC-DEG (Números 3.2 y 6.7) que norman el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor conserve el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RENATI) "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales prestando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALKMA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, párr. 32.3).

Uso de fundas de polietileno para mejorar la calidad del racimo de banano (Musa sp.) Querecotillo

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	8%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	Submitted to es pam Trabajo del estudiante	2%
4	1library.co Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Asociación Educativa Davy Trabajo del estudiante	1%
6	rraae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	1%
9	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	



		1 %
10	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
11	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Rey Juan Carlos Trabajo del estudiante	<1 %
13	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	aes.ucf.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	<1 %



21	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
22	ciencia.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
23	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
24	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	kalaharijournals.com Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.unne.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
27	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.akademikbilgisistemi.com Fuente de Internet	<1 %
29	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
30	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
32	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %



33	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
34	moam.info Fuente de Internet	<1 %
35	openaccess.uoc.edu Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
38	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo

