



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PESCA Y VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMÍA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias
Agropecuarias, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Beneficios del uso de semillas certificada para el establecimiento del
cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), en el Ecuador.

AUTOR:

Fairon Argenis Barrera Cevallos

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon González Chica, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

En el presente documento se quiere identificar los beneficios del uso de semillas certificadas para el establecimiento del cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), en el Ecuador. El principal problema encontrado de las semillas no certificadas, es que del 100% de estas, solo el 50 % de las plantas son Teneras; mientras que el 25 % es de plantas dura, finalmente el otro 25 % corresponden a plantas Pisífera, las cuales producen inflorescencias femeninas, pero sus frutos son abortados. La palma aceitera esta siendo un cultivo comercial muy rentable en el Ecuador. Sin embargo, los beneficios económicos en esta actividad pueden aumentar mejorando la producción, con el uso eficiente de material de siembra que tengan un elevado potencial productivo. El presente documento investigativo presentado como componente práctico, se desarrolló a través de la recopilación de todo tipo de información, realizando una detallada investigación en las distintas páginas web de libre acceso, artículos científicos, tesis de grado, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en distintas plataformas digitales. Los principales hallazgos fueron menores problemas fitosanitarios puesto que las semillas certificadas tienen mayor sanidad vegetal, son resistentes a plagas defoliadoras y vectores, tienen una mayor tolerancia a enfermedades que influyen en el rendimiento, como es el marchitamiento causado por *Fusarium oxysporum* y por otro lado la pudrición del cogollo PC. Se concluyó que, al realizar el uso de semillas certificadas para el establecimiento del cultivo de palma aceitera, tendremos diferentes ventajas como son: germinación homogénea con mayor vigor, resistencia de la planta a las principales plagas y enfermedades, mayor producción de fruta fresca por hectárea, resistencia a sequías y mayor contenido de aceite por tonelada/fruta.

PALABRAS CLAVES: Semillas certificadas, Palma aceitera, Producción, Rentable y sostenible.

SUMMARY

In this document we want to identify the benefits of using certified seeds for the establishment of oil palm cultivation (*Elaeis guineensis* Jacq), in Ecuador. The main problem found with non-certified seeds is that of 100% of these, only 50% of the plants are teneras; while 25% is hard plants and finally the other 25% correspond to Pisifera plants, which produce female inflorescences, but their fruits are aborted. Oil palm is becoming a very profitable commercial crop in Ecuador. However, the economic benefits in this activity can increase by improving production, with the efficient use of planting material that has a high productive potential. This investigative document, presented as a practical component, was developed through the collection of all kinds of information, carrying out a detailed investigation in the different free access web pages, scientific articles, thesis, sources and bibliographic documentation available on different platforms. digital. The main findings were fewer phytosanitary problems since the certified seeds have better plant health, are resistant to defoliating pests and vectors, and have greater tolerance to diseases that influence yield, such as wilting caused by *Fusarium oxysporum* and on the other hand PC bud rot. It was concluded that by making the use of certified seeds for the establishment of the oil palm crop, we will have different advantages such as: homogeneous germination with greater vigor, resistance of the plant to the main pests and diseases, greater production of fresh fruit per hectare, drought resistance and higher oil content per ton/fruit.

KEY WORDS: certified seeds, oil palm, production, profitable and sustainable.

Contenido

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	6
1.4.1 DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD	6
1.4.2 FACIAG	6
1.4.3 CARRERA DE AGRONOMÍA	6
2. DESARROLLO	7
2.1. MARCO CONCEPTUAL	7
2.1.1 La palma de aceite (<i>Elaeis guineensis Jacq</i>)	7
2.1.4 Características Morfológicas de la palma aceitera.....	9
2.1.5 Características de la Semilla	10
2.1.6 Variedades de semillas en palma africana	11
2.1.7 Semillas certificadas.	12
2.1.8 Semillas certificadas en Ecuador	12
2.1.9 Producción de semilla certificada en palma aceitera.....	13
2.1.10 Beneficios del uso de semillas certificada en el cultivo de palma aceitera.....	14
2.1.11 Función de la semilla certificada en la producción de palma aceitera	15
2.1.12 Importancia del uso de semillas certificada de alta calidad en palma aceitera.....	16
2.1.13 Beneficio de las semillas de palma de aceite certificada sostenible.	16
2.2. MARCO METODOLÓGICO	18
2.2.1 MÉTODO.....	18
2.2.2 METODOLOGÍA	18
2.3. RESULTADOS	19
2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	20
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	22

3.1. CONCLUSIONES	22
3.2. RECOMENDACIONES	23
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	24
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	24
4.2. ANEXOS	28

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La palma aceitera es uno de los cultivos oleaginosos más importantes del mundo, aportando más del 70 % de la demanda de la industria alimentaria de grasas y aceites de origen vegetal. La naturaleza perenne de este cultivo, sumado a su alto rendimiento, la ha llevado a una rápida expansión en varios continentes del mundo. Actualmente se estima que hay más de 12 millones de hectáreas plantadas con una producción de más de 5 millones de toneladas de fruta por año (Mantilla Valdivieso 2015).

En el Ecuador la producción de aceite de palma tiene una gran importancia, ya que aporta el 4 % del PIB agrícola y es la séptima exportación agrícola de Ecuador. Actualmente el cultivo continúa creciendo de manera sostenible, convirtiéndose en una de las principales plantas de ciclo perenne con más superficie sembrada en Ecuador, con aproximadamente 256 854 hectáreas, cerca de 60 mil productores sembraron palma aceitera (Tobar Gamba 2020).

Los palmicultores se distribuyen en 13 provincias del país, específicamente en 58 cantones y 144 parroquias. Cabe destacar que la superficie total en hectáreas plantadas cuenta con un total de 8 149 cultivos establecidos. La mayor superficie de palma aceitera se encuentra en la provincia de Esmeraldas, con un total de 116 430, 48 hectáreas, mientras que la menor superficie es la provincia de Santa Elena con 156,45 hectáreas (Cedeño Coello y Palomino Chaflla 2021).

Las semillas certificadas se originan mediante las mejoras genética y el uso de tecnologías, son aquellas que se obtienen luego de pasar por un proceso de legalización para la producción o propagación de semillas mejoradas de alta calidad. El objetivo principal es mantener y proporcionar a los agricultores semillas o materiales de propagación de alta calidad que se produzcan, procesen y distribuyan de manera que garanticen una alta calidad e identidad genética. Este es producto de un esfuerzo institucional dirigido a los intereses inmediatos de los agricultores y la producción agropecuaria nacional.

La agricultura para lograr la máxima productividad y producción, requiere el uso de varios factores que forman parte de la tecnología moderna. Entre estos factores, las semillas son una parte esencial de todo paquete tecnológico, destacando su importancia en el cultivo de palma, donde es necesario actualizar el cultivo después de 20 años o más. Las semillas que se utilizan actualmente para cultivar palma aceitera son el resultado de décadas de arduo trabajo por parte de varias instituciones de investigación.

El único organismo público del Ecuador que produce semillas certificadas de palma aceitera, es el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). El INIAP, como la organización con mayor experiencia del país en investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en el sector agropecuario, ha venido desarrollando alternativas tecnológicas en lo referente a semillas, las cuales han contribuido para que los productores de palma aceitera satisfagan la demanda interna o externa en el mercado agrícola y tenga una mayor competitividad. Entre otros organismos y empresas productoras de semilla certificada de palma aceitera tenemos ASD-Costa Rica y el CIRAD que comercializan los materiales Deli x Ghana, Compacta x Ghana, Compacta x Deli, entre otros.

Una de las limitantes para el desarrollo del cultivo es el material de siembra, cuando no se utilizan semillas de calidad se puede presentar una disminución en el rendimiento de frutos por hectárea, por ende, se obtendrían bajas toneladas de aceite, por lo cual tendríamos un menor ingreso económico, Así como también un aumento de los problemas fitosanitarios y aumento de los costos de producción. sin embargo, gracias a las investigaciones realizadas en palma, actualmente existen en el mercado semillas mejoradas que ofrecen beneficios rentables a los palmicultores del Ecuador.

Por lo expresado anteriormente, de manera general se quiere identificar los beneficios del uso de semillas certificadas para el establecimiento del cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), en el Ecuador, para que los palmicultores puedan elegir un material de siembra altamente productivo y resistente.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La palma aceitera esta siendo un cultivo comercial muy rentable en el Ecuador. Sin embargo, los beneficios económicos en esta actividad pueden aumentar mejorando la producción, con el uso eficiente de material de siembra que tengan un elevado potencial productivo. A continuación, detallaremos los principales problemas que guían el desarrollo de este estudio en lo referente al uso de semillas no certificadas en el cultivo de palma aceitera.

El principal problema encontrado de las semillas no certificadas, es que del 100% de estas, solo el 50% de las plantas son Teneras; mientras que el 25 % es de plantas dura, las mismas que poseen el cuesco grueso, que en la mayoría de los casos ocasionan el rechazo de la fruta fresca. Finalmente, el otro 25 % corresponden a plantas Pisífera, las cuales producen inflorescencias femeninas, pero sus frutos son abortados y casi nunca producen, por lo tanto, estas plantas son eliminadas en el campo.

Adicional, a la problemática principal detallada, se mencionan otros problemas como la mala sanidad que poseen estas semillas no certificadas, siendo el cultivo muy susceptible a la aparición o propagación de plagas y enfermedades, incrementan o elevan los costos de producción por hectáreas, requieren una mayor nutrición, tienen un bajo índice de rendimiento y pérdida de competitividad en los sectores agrícolas donde se comercializa este cultivo.

Son muchas las razones por las que el cultivo de palma aceitera en el Ecuador y en el mundo está lejos de las bases teóricas en cuanto a la parte de producción. Las enfermedades, las limitaciones climatológicas, las plagas o la poca eficacia en el manejo agrícola son serias limitaciones para los productores de la palma, siendo responsables de la brecha entre la producción teórica y la producción real. Teniendo en cuenta que el primer enlace para la serie de producción de palma aceitera consiste en seleccionar los materiales genéticos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente caso de estudio en palma aceitera se lo realiza debido a la evolución progresiva en aumento de la demanda actual que tiene el aceite de palma, por ende la superficie sembrada y cultivada de palma aceitera que en los últimos años ha generado una gran expectativa en cuanto a su potencial de producción y el beneficio económico que se puede obtener de estas plantaciones. Sin embargo, para lograr los máximos niveles de producción o una mayor conversión de racimo/aceite en palma aceitera, es necesario el uso de paquetes tecnológicos o factores de la tecnología moderna, dentro del cual se encuentran las semillas certificadas, siendo estas semillas un elemento esencial dado que tiene una gran importancia en el crecimiento y desarrollo del cultivo.

Este trabajo de investigación bibliográfica sirve para dar a conocer a los productores, docentes técnicos, estudiantes de Agronomía y profesionales Agrónomos, los beneficios del uso de semillas certificadas, específicamente en el cultivo de palma aceitera. Explicarles que la calidad o sanidad de la semilla es un factor importante que se debe considerar al momento de realizar el respectivo establecimiento del cultivo, por ende se debe escoger el mejor material de siembra.

Actualmente la semilla certificada con mayor proporcionalidad en el Ecuador, es el híbrido INIAP-Tenera, la cual se la ha cultivado en distintos sectores como: Los Ríos, Esmeraldas, Santo Domingo, Orellana, Sucumbíos y Pichincha, gracias a las condiciones climáticas y tipo de suelo adecuado que poseen estas zonas. De acuerdo a los palmicultores de estas zonas, los beneficios o la utilidad que han obtenido de estas semillas, es precisamente que sus cultivos han sido más resistentes a plagas y enfermedades, su plantación ha tenido mayor durabilidad y han aumentado los niveles de aceite, lo cual han hecho que el cultivo comercial de palma sea económicamente rentable y tenga una mayor competitividad en el mercado agrícola.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Identificar los beneficios del uso de semillas certificadas para el establecimiento del cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), en el Ecuador.

1.3.2. Objetivos específicos

Describir las ventajas del uso de semillas certificadas para el cultivo de palma aceitera.

Determinar el tipo de material de palma aceitera con mayor superficie sembrada en el Ecuador.

1.4. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD

Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y Biotecnología:

Pertenece a esta línea, puesto que las semillas certificadas son un recurso agropecuario que forma parte de los paquetes tecnológicos en la agricultura y es indispensable para el respectivo establecimiento del cultivo.

1.4.2 FACIAG

Desarrollo agropecuario, sostenible y sustentable: Tiene relación ya que, con el uso de semillas certificadas, las plantaciones de palma aceitera tienden a durar muchos más años antes de su renovación y su producción es de alto rendimiento. Además, ayudan a los pequeños productores, aumentando sus ingresos económicos, ayudan a crear condiciones económicas rentables y más equitativas en el mercado.

1.4.3 CARRERA DE AGRONOMÍA

Agricultura sostenible y sustentable: La explicación es similar a la línea de investigación de la FACIAG. Tiene relación ya que, al hacer el uso de las semillas de alta calidad garantizada, los cultivos de palma aceitera tienden a durar muchos más años antes de su renovación y su producción se mantiene en altos niveles de rendimientos. Además, ayudan a los palmicultores, aumentando sus ingresos económicos, ayudan a crear condiciones económicas rentables y más equitativas en el mercado.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 La palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq)

La palma aceitera pertenece al orden Arecales, núcleo de la familia Arecaceae, es una de las monocotiledóneas más grandes, con más de 190 géneros y 2364 especies. La familia se divide en cinco subfamilias: Coriophoidae, Arecoideae Calamoidae, Ceroxyloideae y Nipoideae. Posteriormente la tribu Cocoseae y el género *Elaeidinae* al que pertenecía el género *Elaeis* consistía en la especies *Elaeis guineensis* Jacq, generalmente la palma aceitera, y *Elaeis oleífera*, la palma americana (Cisneros Rivera 2021).

La palmera aceitera, como su nombre lo enfatiza, es originaria desde la África tropical, a diferencia o en comparación de la palmera americana que es originaria de América Central y del Sur. Ante el problema de la pudrición de cogollos que afectaba a la producción de un gran número de hectáreas, se decidió plantar una planta híbrida (*oleífera x guineensis*), que permite la producción de aceite rico en ácidos grasos insaturados, de crecimiento lento y la tolerancia a las enfermedades fungicidas o patológicas (Castro Pilalo 2019).

Debido al aumento de la demanda de la palma del aceite, la deficiencia del suelo para plantarlo y el aumento de los costos de los cultivos predecibles, es necesario proporcionar a los materiales vegetales mayores capacidades genéticas. Actualmente, los materiales vegetales mejorados están disponibles, principalmente las variedades de Ténera mixtas (frutas medianas de espesor), son el resultado de los cruces entre plantas dura y plantas pisíferas (Billotte et al. 2007).

Las estrategias de mejoramiento implementadas por los productores de semillas tienen como objetivo producir un híbrido Dura x Pisífera que tenga las siguientes características: Alto rendimiento de aceite con un mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados. En algunos casos, resistente/tolerante a enfermedades como el marchitamiento causado por el hongo *Fusarium oxysporum* F en África. Una de las primeras características de la palma aceitera

es su capacidad para reproducirse muy bien a partir de semillas (Zambrano Bohórquez 2015).

2.1.2 Origen de la Palma aceitera

El origen de la palmera aceitera se da en el Golfo de Guinea que se extiende hasta los 15 grados de latitud norte y sur. La palmera aceitera Provenía de lugares húmedos abiertos de África Occidental, donde se cosechaban sus frutos extrayéndoles el aceite de ellos, práctica que se realiza desde muchos años atrás (Salinas Gómez y Santi Looor 2012).

Esta fruta fue introducida en el mundo occidental por los marineros portugueses en el siglo XV. A mediados del siglo XIX, las frutas de la palma iniciaron a exportarse a los países de Europa, los primeros cultivos con propósito industriales se establecieron en el continente africano (en lo que ahora es la Nigeria, República Popular del Congo y Costa de Marfil) durante la segunda década del siglo XX, y poco después en Indonesia y Malasia (Castro Pilalo 2019).

2.1.3 Antecedentes de la palma aceitera en Ecuador

La palma aceitera llegó al País en 1953, en la zona de La Concordia, Provincia Santo Domingo. A partir de 1965 se inició su comercialización vegetal, inmediatamente se amplió de 1 000 hectáreas sembradas alrededor de la década de 1960 hasta 115 000 hectáreas en la década de 1990 (Mantilla Valdivieso 2015).

El territorio de las siembras de palma aceitera en el año 2004 d.C. ascendió a 120836 hectáreas con un promedio de 5 550 palmeras, convirtiéndose en una de las principales fuentes de ingresos en las zonas como Santo Domingo, Quinindé, Concordia y otros. En 2014, Ecuador fue el segundo mayor productor de aceite y el mayor exportador de aceite de palma crudo en América del Sur, a nivel mundial, ocupa el séptimo lugar entre los países productores de palma, con una producción de 575000 toneladas de aceite de palma crudo (Castro Pilalo 2019).

En el 2020, el área cultivada fue a 256 854 hectáreas, cerca de 60 mil productores sembraron palmeras, lo que generó oportunidades de trabajo,

mejorar la calidad de vida de la población promoviendo el desarrollo social (Ponguillo López y Romero Lino 2021).

Hoy en día, el cultivo de la palma aceitera se ha convertido en uno de los factores agroindustriales más importantes del Ecuador, ha ido aumentando la producción y productividad, además de la demanda del mercado agrícola (Ganchozo y Huaraca 2017).

La palma aceitera ecuatoriana ha sido catalogada como “socio cultivo” por la combinación de un gran número de pequeños y medianos productores en su cadena además de la generación de plazas de trabajo. La palma aceitera también encaja en el discurso de la sostenibilidad, ya que se apoya la iniciativa de biocombustibles como una alternativa a los combustibles derivados del petróleo (Cedeño Coello y Palomino Chafra 2021).

Los autores mencionados en el párrafo anterior indican que el Banco Mundial, así como grupos de palmicultores, señalan que los precios más bajos del aceite dan origen a familias de bajos ingresos, con un consumo promedio de aceite de palma que se ha elevado 2, 25 %.

2.1.4 Características Morfológicas de la palma aceitera

(Zambrano Bohórquez 2015) menciona las siguientes características morfológicas de la palma aceitera:

Raíz: En la parte inferior del tallo de la palma aceitera existe una estructura cónica de la que crecen hasta 10 000 raíces primarias. Estas raíces tienen un diámetro de 5 a 10 mm y pueden tener hasta 20 metros de longitud. Las raíces primarias crecen hacia abajo o se extienden más o menos horizontalmente y realizan principalmente la función de anclaje.

Estipe o Estípite: Durante los primeros tres años de vida, el Estípite se distingue por un cono invertido del que sale varias raíces en la base o el ápice las hojas. A partir de esta edad, el tallo se estira dependiendo del aspecto de las hojas, puede llegar a medir 15-20 m de largo y 30-50 cm de diámetro.

El meristemo apical produce de 30 a 40 hojas nuevas cada año. Las

principales funciones del tallo son: soportar hojas e inflorescencias, almacenar y transportar agua así como nutrientes, almacenar carbohidratos y minerales.

Hojas: El follaje está formado por flores rudimentarias situadas en la parte saliente del tallo, de las que nacen hojas e inflorescencias. El tronco de una palmera madura en condiciones normales consta de 30-40 hojas, su longitud puede ser de 5 a 7 m y su peso de 5 a 8 kg.

Inflorescencias y racimos: La palma aceitera africana es bisexual, con flores masculinas y femeninas, a veces mixtas, estas inflorescencias se desarrollan en las axilas de las hojas. El fruto es muy grande, en racimos compactos. Los racimos son redondos y anchos en el centro, tienden a ser puntiagudos en la parte superior exhibiendo una forma cónica característica.

El fruto de la palma africana es de forma ovalada, de 3-6 cm de largo y De 5 a 12 gramos. Tienen una piel lisa y brillante (exocarpio), pulpa o tejido fibroso que contiene células oleosas (mesocarpio), nueces o semillas que consisten en una cáscara rugosa (endospermo) una semilla o palma aceitosa (endospermo). Los frutos se insertan en las plaquetas que rodean el fruto en forma de espiral, formando racimos con Peso de 5 a 40 kg (González Ronquillo y Alvarado Sesme 2017).

2.1.5 Características de la Semilla

La fruta es una drupa sécil, de forma ovoidea, que demuestra en sus ápice los estigmas que están presentes en forma de 3 puntas negras pequeñas. Consiste en una piel lisa y brillante de diferentes colores, dermis o pulpa de espesor variable, de color amarillo anaranjado, con una masa grasa que se entrecruza con haces de fibras en la parte más importante de la semilla, como consecuencia del alto contenido de aceite que esta por los 50 % en promedio (Salinas Gómez y Santi Loor 2012).

Su caparazón o envoltura interior es muy dura, de color negro de espesor variable según la variedad. En su interior se encuentra un almendro, de forma algo ovalada y de color blanco. Las semillas contienen tres células germinales, generalmente con un núcleo en cada semilla, pero pueden contener dos o tres

semillas (Salinas Gómez y Santi Loor 2012).

2.1.6 Variedades de semillas en palma africana

(Sula Cortes 2009), menciona las siguientes variedades de semillas en palmas africanas:

Dura:

El porcentaje de frutos del mesocarpio puede variar. Normalmente ronda entre el 35-50%, pero en los materiales que se encuentran en el Lejano Oriente (Deli dura) puede llegar al 65%. El endodermo mide de 2 a 8 mm de largo y está rodeado por un anillo fibroso, el endospermo suele ser largo. El contenido de aceite del mesocarpio en relación con el peso del paquete es muy bajo, del 17 al 18 %. Esta semilla se elabora a partir de cuatro palmeras cultivadas en Indonesia y Bangor, y esta por encima de la mayoría de los materiales Dura que se localizan en África, esta hace el papel como madre en los programas de cruces genético.

Pisífera:

Este fruto se caracteriza por la ausencia de una membrana interna, el resto de la membrana es un anillo fibroso alrededor del endospermo. Los pisíferos a menudo se describen como plantas estériles, con la mayoría de los frutos abortados durante el desarrollo temprano. Por esta razón, se utiliza para realizar cruces, aunque se ha sugerido que algunas especies de pisífera se pueden utilizar a escala comercial.

Tenera:

Comúnmente utilizada en fincas comerciales, esta variedad tiene las características combinadas de la planta madre (Dura x Pisífera). El delgado endocardio tiene un grosor de 0,5 mm a 4 mm y está rodeado por un anillo de fibras. La proporción de aceite es relativamente alta, generalmente alrededor del 60 al 96 %. Las palmeras Teneras generalmente producen mayores cantidades de frutos en comparación con las variedades anteriores, aunque el tamaño promedio de los frutos es más diminuto. El porcentaje de aceite por planta varía

entre 22-25 %, pero la selección de las mejores plantas resultó una extracción comercial del 30 % por peso de los racimos en palmas de 20-30 años. El rendimiento de aceite de las semillas oscila entre 5 y 8 toneladas/ha/año.

Los cultivares dura y pisífera son principalmente dos materiales utilizados para el mejoramiento genético de la palma de aceite, así como para el cruzamiento entre especies de *E. guineensis* con *E. Oliveira*, el resultado es una palmera híbrida.

2.1.7 Semillas certificadas.

Se obtienen luego de pasar por un proceso de legalización para la producción y propagación de semillas mejoradas de alta calidad. El objetivo principal es mantener o proporcionar a los agricultores semillas y materiales de propagación de alta calidad que se produzcan, procesen o distribuyan de manera que garanticen una alta calidad e identidad genética. Este es producto de un esfuerzo institucional dirigido a los intereses inmediatos de los agricultores y la producción agropecuaria nacional (INIAP 2002).

Las semillas certificadas tienen un alto potencial de rendimiento, y su fabricación requiere necesariamente el uso de tecnologías avanzadas en métodos de cultivo, control de plagas, fertilización, control de malezas, cosecha, etc. Esta tecnología se recomienda en base a investigaciones locales, sectoriales y nacionales realizadas por el INIAP (INIAP 2002).

2.1.8 Semillas certificadas en Ecuador

En provincias como Esmeraldas, Imbabura, Santo Domingo de los Tsáchilas, Pichincha, Sucumbíos y Orellana se está implementando la estrategia de emplear semillas certificadas para renovar las plantaciones de palma aceitera, afectadas por la enfermedad conocida como Pudrición del Cogollo (PC). El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) está impulsando estos paquetes tecnológicos a pequeños palmicultores (INIAP 2015).

La agricultura para lograr la máxima productividad y producción, requiere el uso de varios factores que forman parte de la tecnología moderna. Entre estos factores, las semillas son una parte esencial de todo paquete tecnológico,

destacando su importancia en el cultivo de palma, donde es necesario actualizar el cultivo después de 20 años o más. Las semillas que se utilizan actualmente para cultivar los diferentes cultivos son el resultado de décadas de arduo trabajo por parte de varias instituciones de investigación (Vallejo Rosero 2017).

2.1.9 Producción de semilla certificada en palma aceitera

Cuando se realiza polinización cruzada o cruces entre plantas de Dura x Pisífera, las semillas obtenidas del grupo fertilizado son fenotípicamente similares a las semillas de Dura, pero genéticamente son un híbrido (D x P). Al sembrar esta semilla, todas las palmeras producirán racimos de bayas Tenera. La palmera Dura se utiliza como madre y Pisíferas como caperuza (producción de polen).

La palmera Dura tiene menos racimos, pero es grande, pesada y fructífera, la corteza mide más de 2 mm; Las palmeras pisíferas producen panículas máximas con muy pocos frutos (palmas estériles), no tienen vainas. Las palmeras Tenera tienen características intermedias entre los árboles padres Dura y Pisífera, es decir, producen múltiples panículas por área de tamaño con peso promedio, y sus frutos tienen una corteza muy delgada (Cedeño Coello y Palomino Chafla 2021).

Se utiliza como parental la variedad de palma Dura Deli, que tiene un racimo muy pesado (mucho más grande que la dura africana), frutos grandes con muy buen contenido de pulpa (más del 60%). Las semillas producidas por todas las instituciones de investigación son producto del híbrido Dura Deli x Pisífera. Dura Deli es fácil de seleccionar según su proceso de elaboración, no así la estéril Pisífera también forma parte del proceso (Vallejo Rosero 2017).

Esta última se seleccionó en cruces Tenera x Tenera , luego se probó en una serie de cruces con palmas Dura con características conocidas, que se dice que es "probado" porque produce buena descendencia. Hoy en día, hay muchas fuentes de semillas en todo el mundo, y aunque se producen a partir del mismo híbrido básico, Dura Delí x Pisífera, los materiales tienen diferentes estándares de reproducción (ciclos de reproducción), por otro lado, cambian su rango de adaptación (Salinas Gómez y Santi Loor 2012).

2.1.10 Beneficios del uso de semillas certificada en el cultivo de palma aceitera

Las semillas Deli Duras ha sido seleccionada en la mayoría de los programas de producción de semillas en todo el mundo. Se caracterizan por un alto porcentaje de mesocarpios en su fruto, racimos frutos grandes y alta proporción de aceite en sus racimos, además de tener la capacidad de tolerar condiciones climáticas adversas como temperaturas bajas o sequías. así como crear nuevas (Alvarado 2010).

Al realizar el uso de semillas como por ejemplo el híbrido OxG, y la fortificación con material vegetal 100 % mejorado estimularán el correcto establecimiento de nuevas plantaciones. Su potencial se refleja en términos de producción total de aceite, resistencia a enfermedades, facilidad y eficiencia en la cosecha, entre otros beneficios más (Alvarado 2010).

Está ampliamente demostrado que el uso de semillas de palma aceitera de alta calidad garantiza altos rendimientos haciendo que el cultivo cumpla con los estándares comercial. Debido a la gran demanda en los últimos años tanto de semillas como de pre-plántulas y cultivos de vivero, ha habido una oferta sustancial de materiales de siembra que no cumplen con los requisitos para asegurar un cultivo rentable. Los cultivos de alto rendimiento le permiten competir en el mercado (Vallejo Rosero 1987).

Debido al aumento de la palma aceitera, la escasez de terrenos para la siembra y el predecible aumento en el costo de producción, es necesario que los palmicultores se prevean de material de siembra con mayor potencial genético. Es por esta razón que las estrategias de mejoramiento implementadas por los productores de semillas tienen como objetivo producir un híbrido Dura x Pisífera que tenga las siguientes características: alto rendimiento de aceite con una mayor proporción de ácidos grasos insaturados; baja tasa de crecimiento del tallo y en algunos casos resistencia a enfermedades como la marchitez causada por el hongo *Fusarium oxysporum* (Billotte et al. 2007).

Todos los materiales o los híbridos mejorados tienen la ventaja de producir

un contenido de aceite la cual tiene una muy baja acidez. Desde el punto de vista agronómico, estos materiales tienen una mejor capacidad para desarrollarse en zonas que presenten baja luminosidad.

El uso de semilla mejoradas genéticamente brindan los siguientes beneficios: Mayor contenido de aceite por tonelada de fruta , Aumento de la producción de fruta por cada hectárea cultivada, Menos problemas fitosanitario, Mayor beneficio económico y Uso eficiente de la tierra (INIAP 2002).

Con el uso de semillas certificada se obtiene mayores beneficios económico, ya que las semilla de alta calidad o certificada, además de incrementar la rentabilidad del cultivo permitirá por su elevada productividad competir por precios y satisfacer las necesidades internas y externas el mercado agrícola lo cual genera mayores ingresos (Vallejo Rosero 1987).

2.1.11 Función de la semilla certificada en la producción de palma aceitera

La calidad de la semilla es un factor esencial en la producción agrícola. Para obtener una buena cosecha (por lo tanto una buena ganancia), es necesario tener buenas semillas certificada, lo que reduce la posibilidad de que la cosecha no se produzca. Por otro lado, las semillas desconocidas pueden conducir a una mala gestión cultural y el desempeño insatisfactorio en el campo o bajo rendimiento. Además, si las semillas están contaminadas de especies no deseadas o patógenas, los agricultores pueden tener que usar pesticidas herbales o pesticidas adicionales (FAO 2019).

En cada momento de realizar la siembra, los productores se preguntan si invertirían en comprar semillas certificadas o semillas de alta calidad de una fuente confiable. La respuesta es: en comparación con las semillas de baja calidad, las semillas de alta calidad generalmente tienen mayor vigor, germinan mejor rápidamente, producen plantas más equitativas, con una formación vigorosa en diferentes condiciones de campo, lo que finalmente conduce a altos rendimientos (FAO 2019).

Además, la comprensión de que el cultivo mostrará las características agrotécnicas de la variedad seleccionada es necesaria para el productor en el

proceso de producción. Es este conocimiento el que puede determinar la venta en el mercado de semillas de cierta calidad, cuando la variedad cultivada tiene las características de calidad industrial deseadas (apta para procesos, fermentación, producción de aceite, etc.). Aprovechar el potencial genético de la variedad y obtener altos rendimientos por unidad de superficie es la principal ventaja de utilizar semillas de buena calidad (FAO 2019).

2.1.12 Importancia del uso de semillas certificada de alta calidad en palma aceitera.

Según (Vallejo Rosero 1987), la importancia del uso de semillas certificada de alta calidad en palma aceitera son las siguientes:

- Existencia de una plantación de palma aceitera durante al menos 25 años antes de la renovación. Si se dispone de semillas de alta calidad, se obtendrán altos rendimientos a lo largo de la vida útil de la palma.
- Sin duda, el mayor aporte al cultivo de la palma africana se debe al uso de semillas de óptima calidad. El progreso en el aumento de los rendimientos no se ha logrado a través de prácticas agrícolas mejoradas y el uso eficiente de materiales oceánicos, tanto como con semillas de mayor calidad.
- Las semillas de mejor calidad generalmente se producen a nivel mundial en centros de investigación donde ya se cuenta o cuentan con programas de mejoramiento genético y selección. Se necesitan de 20 a 30 años para obtener una semilla con un rendimiento comprobado.
- Semillas de alta calidad que además de aumentar la rentabilidad del cultivo por su alto rendimiento, les permitirán ser competitivos en el mercado.

2.1.13 Beneficio de las semillas de palma de aceite certificada sostenible.

Las semillas de palma de aceite sostenible, es el aceite de palma definido ciertos principios bajo los cuales se certifican las plantaciones de palma aceitera: compromiso con la transparencia; cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables; Compromiso con la viabilidad económica o financiera a largo plazo;

Uso de las mejores prácticas de los productores para la conservación de los recursos naturales o la biodiversidad; desarrollo responsable de nuevas fincas y estar comprometidos a mejorar el uso de productos químicos agrícolas (Inieta García 2020).

El uso sostenible del aceite de palma en Europa ayuda a proteger los bosques y la biodiversidad en todo el mundo, así como a los pequeños productores, al aumentar sus ingresos potenciales. Por lo tanto, ayuda a crear condiciones sociales o económicas más equitativas para productores y trabajadores (Inieta García 2020).

En tiempos de altos precios del aceite de palma, los agricultores tienden a suspender sus planes de siembra, por lo que la demanda de semillas a menudo depende de la siembra de nuevas áreas. El rápido desarrollo de nuevas áreas, especialmente de pequeños agricultores, ha resultado en un desequilibrio entre la oferta y la demanda de semillas. Si bien el aumento de la superficie sembrada fluctuó de un año a otro durante 1998-2006 y especialmente en el 2000, el consumo anual de semillas se ha mantenido constante, tiende a aumentar (Liwang 2010).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

2.2.1 MÉTODO

El presente documento investigativo presentado como componente práctico, se desarrolló a través de la recopilación de todo tipo de información, realizando una detallada investigación en las distintas páginas web de libre acceso, artículos científicos, tesis de grado, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en distintas plataformas digitales.

Por terminado, cabe resaltar que toda la información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el único objetivo de instaurar la información específica en correspondencia a este proyecto, que lleva por temática “beneficios del uso de semillas certificadas para el establecimiento del cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) en el Ecuador”, destacando así su importancia y fundamentos generales para el consentimiento académico y social del lector.

2.2.2 METODOLOGÍA

De acuerdo a las técnicas de investigación, la metodología que se empleará en este trabajo es de tipo exploratoria y explicativa. Exploratoria porque se centra en documentos ya existentes de donde se recopilará toda la información y contenido del caso de estudio. Explicativa puesto que se detallará la relación que existe entre las variables de estudio que forman parte de la investigación.

2.3. RESULTADOS

Plantas con mayor vigor y germinación, que producen plantas más equitativas con una formación vigorosa en diferentes condiciones que se presentan en campo, lo que finalmente conduce a altos rendimientos y un mejor uso eficiente de la tierra (FAO 2019).

Cuando se usa semillas certificadas se produce un aumento de la producción de racimos de fruta fresca en los árboles maduros por hectárea sembrada, existen huertos de palma africana que duran al menos 25 años antes de la renovación. Si se dispone de semillas de alto rendimiento, se obtendrán altos rendimientos a lo largo de la vida útil de la palma (Vallejo Rosero 1987)

Menor problemas fitosanitarios puesto que las semillas certificadas tienen mayor sanidad vegetal, son resistentes a plagas defoliadoras y vectores, y tienen una mayor tolerancia a enfermedades que influyen en el rendimiento, como es el marchitamiento causado por *Fusarium oxysporum* y por otro lado la pudrición del cogollo PC (INIAP 2015).

Mayor beneficio económico, ya que las semillas de alta calidad comprobada además de incrementar la rentabilidad del cultivo permitirá por su elevada productividad competir por precios y satisfacer las necesidades internas y externas del mercado agrícola lo cual genera mayores ingresos (Vallejo Rosero 1987).

En la actualidad, el material vegetal que representa el 60 % del total de la superficie sembrada de palma aceitera en el Ecuador con 154112, 4 hectáreas, está compuesto principalmente por el híbrido INIAP-Ténera (frutos con cuesco de grosor intermedio), que son el resultado de cruces entre tipos Dura y Pisífera (INIAP 2015).

El 40 % restante que equivale a 102 741, 6 hectáreas corresponde a las semillas comercializadas por el ASD Costa Rica y el CIRAD. Entre estos materiales tenemos al híbrido interespecífico (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*), tenemos también los materiales Deli x Ghana, Compacta x Ghana, Compacta x Nigeria, Compacta x Deli y finalmente el clon Tornado, clon Sunrise, entre otros.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Plantas con mayor vigor y germinación, que producen plantas más equitativas con una formación vigorosa en diferentes condiciones que se presentan en campo, lo que finalmente conduce a altos rendimientos y un mejor uso eficiente de la tierra (FAO 2019).

Esta información la respalda (Gómez Rodríguez 2018) quien afirma que Las semillas de calidad o de certificación al ser variedades mejoradas genéticamente tienen un elevado porcentaje de germinación, vigor y rendimiento, ya que son plantas que presentan pureza varietal y por lo tanto no están contaminada con semillas de otros cultivos o incluso malezas.

Cuando se usa semillas certificadas se produce un aumento de la producción de racimos de fruta fresca en los árboles maduros por hectárea sembrada. Existen cultivos de palma aceitera que duran al menos 25 años antes de la renovación. Si se dispone de semillas de alto rendimiento, se obtendrán altos rendimientos a lo largo de la vida útil de la palma (Vallejo Rosero 1987)

(Amblard et al. 2000) menciona que se ha demostrado ampliamente que la utilización de semilla certificada permite garantizar cultivos comerciales de elevada productividad, cualquiera que sea el híbrido mejorado que se utilice, el incremento de la producción total corresponde a un aumento significativo del número y del peso de los racimos cosechado por hectárea.

Al respecto (Amblard et al. 2000) afirma que las plantas de palma aceitera procedentes de semillas certificadas, producen racimos cuyos frutos tienen un mayor contenido y porcentaje de aceite, este contenido de aceite es apreciable en ácidos grasos no saturados y son mucho más fácil de manejar y manipular en temperaturas ambientes.

Menor problemas fitosanitarios puesto que las semillas certificadas tienen mayor sanidad vegetal, son resistentes a plagas defoliadoras y vectores, tienen una mayor tolerancia a enfermedades que influyen en el rendimiento, como es el marchitamiento causado por *Fusarium oxysporum* y por otro lado la pudrición del cogollo PC (INIAP 2015).

Al respecto (Intriago Zambrano 2019) menciona que las semillas certificadas son el resultado del mejoramiento genético y tienen la características de ser tolerante a insectos plagas, son creadas como alternativas para que los palmicultores puedan combatir una de las enfermedades que tiene mayor impacto en el rendimiento como lo es la pudrición del cogollo PC.

Mayor beneficio económico, ya que las semilla de alta calidad comprobada, además de incrementar la rentabilidad del cultivo permitirá por su elevada productividad competir por precios y satisfacer las necesidades internas y externas el mercado agrícola lo cual genera mayores ingresos (Vallejo Rosero 1987).

Esta información tiene relación con lo que menciona (Iniesta García 2020), quien afirma que el uso sostenible de la palma aceitera certificada en Europa y en todo el mundo ayuda a los pequeños productores aumentando potencialmente sus ingresos económicos, además ayuda a crear condiciones económicas rentables y más equitativas entre productores con las industrias.

En la actualidad, el material vegetal que representa el 60 % del total de la superficie sembrada de palma aceitera en el Ecuador con 154 112, 4 hectáreas, está compuesto principalmente por el híbrido INIAP-Ténera (frutos con cuesco de grosor intermedio), que son el resultados de cruces entre tipos Dura y Pisífera (INIAP 2015).

El 40 % restante que equivale a 102 741, 6 hectáreas corresponde a las semillas comercializadas por el ASD Costa Rica y el CIRAD. Entre estos materiales tenemos al híbrido interespecíficos (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*), tenemos también los materiales Deli x Ghana, Compacta x Ghana, Compacta x Nigeria, Compacta x Deli y finalmente el clon Tornado, clon Sunrise, entre otros.

Esta afirmación concuerda con (Zambrano Vite 2022), quien en sus resultados de tesis menciona que el híbrido INIAP-Ténera es el que tiene mayor superficie sembrada y cultivada en el país y es el de mayor productividad actualmente en el cultivo de palma aceitera.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se plantean las siguientes conclusiones:

- Al realizar el uso de semillas certificadas para el establecimiento del cultivo de palma aceitera, tendremos diferentes ventajas como son: germinación homogénea con mayor vigor, resistencia de la planta a las principales plagas y enfermedades, mayor producción de fruta fresca por hectárea, resistencia a sequías y mayor contenido de aceite por tonelada/fruta.
- Los cultivos de palma aceitera en los que se emplea semillas de alta calidad son sostenible y sustentables, pues estas plantaciones tienden a durar más años y generan un mayor ingreso económico a los palmicultores, e incluso le permiten competir por los precios en el mercado agrícola.
- El híbrido Iniap-tenera, es el que tiene el mayor porcentaje de superficie sembrada en el Ecuador y se la cultiva en las principales provincias como: Los Ríos, Esmeraldas, Santo Domingo, Orellana, Sucumbíos y Pichincha, gracias a las condiciones agroclimáticas y tipo de suelo que presentan estas zonas.

3.2. RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones anteriores, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Capacitar y hacer charlas para darles a conocer a los pequeños, medianos y grandes productores de palma, las principales ventajas o beneficios del uso de semillas de calidad para el establecimiento de la respectiva plantación, de tal manera que los palmicultores puedan escoger el mejor material híbrido que presente características deseadas y sean favorables para el desarrollo del cultivo durante su ciclo de vida.
- Realizar más casos de estudios sobre la parte sostenible y sustentable de las semillas certificadas en el cultivo de palma, en donde se recopile información y se explique de manera detallada el tiempo de vida que pueden durar estas plantaciones y cuanto incrementa el ingreso económico en contraste con una variedad no mejorada genéticamente.
- Realizar días de campo sobre el híbrido INIAP-Ténera en donde se expliquen los beneficios que tiene este material de siembra y su manejo agronómico, principalmente en las provincias donde esta teniendo mayor acogida el cultivo de palma aceitera.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alvarado, A. (2010). Avances en el mejoramiento genético de la palma de aceite en Centroamérica. Oil palm breeding progress in Central America. 31. Coto, s.e.

Amblard, P; Berthaud, A; Gasselint, TD. (2000). Las semillas de palama de aceite comercializadas por el CIRAD Presente y futuro. 21. s.l., s.e.

Billotte, N; Flori, A; Nouy, B; Potier, F; Richaud, F; Rival, A; Beule, T; Morcillo, F; Adon, B; Jourjon, MF; Mangin, B; Aberlenc-Bertossi, F; Adam, H; Duval, Y; Jouannic, S; Tregear, J; Hayun, Z. 2007. Biotecnología en la Palma de Aceite en el CIRAD. Palmas 28(tomo 1):128.

Castro Pilalo, JM.2019. SISTEMAS DE MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DEL PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis*Jacq) (online). s.l., Universidad Agraria del Ecuador. 35 p. Available at <http://www.uagraria.edu.ec/organigrama.html>.

CedeñoCoello,LA;Palomino Chafra, JD. 2021. Evaluación de feromonas comerciales y acetato de etilo en el manejo de (*Rhynchophorus palmarum* L.), en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en época lluviosa. s.l., UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS (ESPE). 24 p.

Cisneros Rivera, SM. 2021. Análisis de respuesta espectral en etapa de antesis y cálculo de fijación de carbono en cultivos de palma aceitera del Ecuador mediante tecnologías geoespaciales. s.l., Escuela superior politécnica del Ejército. 49–50 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); AfricaSeeds. 2019. Materiales para capacitación en semillas (online). CANADÁ, s.e. 75 p. Available at <http://www.fao.org/3/ca1492es/CA1492ES.pdf>.

Ganchozo, W; Huaraca, H. 2017. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo

integrado dl cultivo de Palma aceitera (online). 7 ed. Santo Domingo, Ecuador, INIAP. 55 p. Available at <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/Cartilla-de-difusion-Palma.pdf>.

Gómez Rodríguez, JL. 2018. La producción y exportación de aceite de la palma africana a los principales mercados internacionales período, 2012-2016. Guayaquil, Universidad de Guayaquil. 2012–2016 p.

Gonzáles Ronquillo, BM; Alvarado Sesme, PA. 2017. Análisis De La Producción De Aceite De Palma Africana En El Ecuador. Tesis (PROYECTO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL CULTIVO DE OSTRA DEL PACÍFICO EN LA PARROQUIA MANGLARALTO, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA):25.

INIAP(Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2002. SEMILLA CERTIFICADA INIAP - Estación Experimental Santa Catalina INIAP - Estación Experimental Santa Catalina. :3.

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2015, Manual del cultivo de la palma aceitera. INIAP-Estación Experimental Santo Domingo, 1–109 .

Iniesta García, A. 2020. El Aceite De Palma: Problemática Social, Medioambiental Y Nutricional. 1:8.

Intriago Zambrano, JJ. 2019. PLAN DE NEGOCIO PARA CULTIVO Y COMERCIALIZACIÓN DE PLANTAS DE PALMA ACEITERA EN QUINIDÉ A PARTIR DE LAS IMPORTACIÓN DE SEMILLAS HÍBRIDAS AMAZON DESDE COSTA RICA. s.l., Universidad de las Americas. 1–9 p. DOI: <https://doi.org/10.3770033-2909.126.1.78>.

Liwang, T. 2010. Investigación e innovación en la producción de semillas de palma de aceite en Indonesia. ESPECIAL 31(1):115–125.

Mantilla Valdivieso, EP. 2015. EVALUACIÓN DE VIABILIDAD Y COMPATIBILIDAD DE POLEN DE DISTINTOS MATERIALES HÍBRIDOS

DE PALMA ACEITERA (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) (online). s.l., Universidad De Las Américas. 7 p. Available at <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056><https://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827><https://www.semanticscholar.org/paper/3254828305/semisupervised.ppt><http://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005><http://dx.doi.org/10.1016/j.ceb>.

Ponguillo López, JS; Romero Lino, OD. 2021. “La enfermedad de pudrición del cogollo (PC) y su efecto económico en la producción de palma africana del cantón Quinindé, provincia de Esmeraldas.” s.l., UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. 9 p.

Salinas Gómez, JA; Santi Loor, FM. 2012. “ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN VIVEROS DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis* Jacq) VARIEDAD CIRAD EN LA ZONA DE QUEVEDO” (online). s.l., UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO. 20 p. Available at <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6023/1/T-UTEQ-0261.pdf>.

Sula Cortes, SP. 2009. Manual Técnico De Palma Africana. Mac 1:6.

Tobar Gamba, FE. 2020. Estudio de la Viabilidad y Compatibilidad del Polen de Híbridos Interespecíficos en la Palma Aceitera OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) En San Lorenzo, Esmeraldas. Esmeraldas, Universidad de Las Américas.

Vallejo Romero, G. 1987. Material plantable de la palma africana de aceite. (online). s.l., Unipalma de los Llanos S.A:23 p. Available at <http://hdl.handle.net/20.500.12324/14723>.

Vallejo Rosero, G. 2017. La Semilla de Palma Africana de Aceite. 1. Palmira, s.e.

Zambrano Bohórquez, JL. 2015. RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE PALMA AFRICANA CON POLINIZACION ASISTIDA DE INFLORESCENCIAS EN LA HACIENDA MONTECARLOSDEL CANTÓN QUEVEDO AUTORA. s.l.,

Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 7–9 p.

Zambrano Vite, CH. 2022. Beneficios de la aplicación de ácido naftalenacético (ANA) en el cultivo de palma aceitera híbrida OxG en Ecuador. s.l., Universidad Técnica de Babahoyo. .

4.2. ANEXOS



Vivero de plántulas procedente de semillas certificadas

Fuente: (INIAP 2015)



Plantas tolerante a plagas y enfermedades

Fuente: (Alvarado 2010).