

Guía metodológica para caracterización morfoagronómica y productiva de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) del núcleo genealógico de la Estación Experimental Agraria Pucallpa



PROYECTO PI 042

“Caracterización molecular de palma aceitera *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleífera*, para la obtención de progenitores como base para la producción de semilla híbrida *oleífera x guineensis* (OxG), en Ucayali”

EEA PUCALLPA

Autores:

Alina Alexandra Camacho Villalobos¹

Leonardo Fulvio Hidalgo Ríos²

Jhoffer David Flores Jaramillo³

Editado por:

Estación Experimental Agraria Pucallpa

Av. Centenario km 4.0 - Pucallpa

1a. Edición:

Mayo 2018

Tiraje:

1000 ejemplares

Fotografía:

Propiedad intelectual del INIA – Estación Experimental Agraria Pucallpa.

Proyecto PI 042

**HECHO EL DEPÓSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA
NACIONAL DEL PERÚ N° 2018-06388**

Se terminó de imprimir en abril del 2018 en:

ezaac S.R.L.

RUC: 20393712512

Jr. Zavala N° 385 Cel.: 995019405

Pucallpa

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, bajo la condición de que se cite esta fuente.

1. Investigador Responsable del Proyecto PI 042

2. Colaborador Técnico proyecto PI 042

3. Técnico de campo proyecto PI 042



CONTENIDO

Presentación	04
1.- Clasificación Botánica de la palma africana de aceite	05
2.- Ubicación del Experimento	06
3.- Equipos y herramientas	06
4.- Metodologías de caracterización	06
4.1. Características Morfo agronómica	06
4.1.1. Estípite	06
a) Longitud	06
b) Diámetro	07
4.1.2. Hojas	07
a) Longitud de Hoja	07
b) Longitud de foliolo	08
c) Ancho de foliolo	08
d) Peso seco foliar	08
e) Número de foliolos	09
f) Área foliar	09
4.2. Características productivas	09
4.2.1. Racimos	09
a) Peso de racimo	09
b) Determinación de la producción de RFF	10
5.- Bibliografía	11

PRESENTACIÓN

La palma aceitera se cultivó por primera vez en el Perú en 1960, en la provincia de Tocache. En Ucayali, la producción en pequeña escala empezó en los 90 con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas de Desarrollo, que vino promoviendo la palma aceitera como un cultivo alternativo a la coca. A pesar de los años que se está sembrando palma aceitera en la región Ucayali, no se han realizado estudios sobre la evaluación de las características morfológicas de los tipos de palma aceitera orientados a un programa de mejoramiento genético en la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) basados en la mejora de los rendimientos de Racimo de Fruta Fresca y el incremento de la producción y calidad de aceite.

En ese sentido el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Estación Experimental Agraria Pucallpa, en el marco del proyecto denominado **“Caracterización molecular de palma aceitera *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleífera*, para la obtención de progenitores como base para la producción de semilla híbrida *oleífera* x *guineensis* (OxG), en Ucayali”**, realizó en el núcleo genealógico el estudio de la caracterización morfo agronómica y productiva en 93 palmas *Elaeis guineensis*.

Esta publicación tiene como objetivo proporcionar información sobre la metodología de caracterización morfo agronómica y productiva del cultivo de palma aceitera del núcleo genealógico *Elaeis guineensis* de la Estación Experimental Agraria Pucallpa, como parte importante para lograr la selección y obtención de progenitores contemplado en el objetivo principal del proyecto.



Guía para caracterización morfo agronómica y productiva de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) del núcleo genealógico de la Estación Experimental Agraria Pucallpa

1.- CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA PALMA AFRICANA DE ACEITE

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Liliopsida
Sub clase	: Commelinidae
Orden	: Arecales
Familia	: Arecaceae
Sub familia	: Coryphoideae
Género	: <i>Elaeis</i>
Especie	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. 1897



Foto: EEA Pucallpa

“La *Elaeis guineensis* es una palma grande con hojas pinnadas que tiene un solo tallo columnar con entrenudos cortos. Hay espinas cortas en el peciolo de la hoja y dentro del racimo de frutos. Las filas separadas de los foliolos superiores e inferiores dan a la palma una apariencia desordenada característica. Por lo normal la palma es monoica con inflorescencias masculinas y femeninas, pero a veces mixtas, que se desarrollan en las axilas de las hojas. Los frutos se producen en racimos grandes y compactos. La pulpa del fruto que proporciona el aceite rodea a una nuez cuya cáscara (cuesco) encierra a las almendras de palma”. Corley & Tinker (2009).

El núcleo genealógico de la EEA Pucallpa cuenta con 100 palmas africanas (*Elaeis guineensis*) procedentes de Yangambi-Congo, Africa; clasificadas en tipo Dura (D), Tenera (T) y Pisífera (P). (Fig 1, 2 y 3)

Foto: EEA Pucallpa



Fig. 1. Fruto var. “Dura”



Fig. 2. Fruto var. “Ténera”



Fig. 3. Fruto var. “Pisífera”

2. UBICACIÓN DEL NUCLEO

La comprobación y afinamiento de la metodología de caracterización, se realizó en el núcleo genealógico de palma aceitera, perteneciente a la Estación Experimental Agraria Pucallpa, Anexo Campo Verde, distrito de Campo Verde km. 44, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali a $8^{\circ} 32' 13.852''$ de latitud Sur y a $74^{\circ} 53' 9.816''$ de longitud Oeste, altitud 201 msnm (Fig.5), con temperatura media anual de 26.3°C y precipitación media anual de 1902 mm. (Fuente: Climate-data.org).

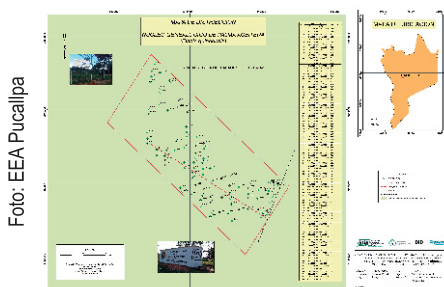


Fig 4. Mapa del Núcleo Genealógico de *E. guineensis*



Fig 5. Frontis núcleo genealógico de *E. guineensis*.

3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

La caracterización morfoagronómica y productiva se realizó utilizando los siguientes equipos y herramientas: Palin y hoz, piedra y lima para afilar, balanza electrónica de 100 kg, balanza electrónica de 6 kg, bolsas plásticas, Goniómetro, wincha de 5 m, carretilla, plumones y lapiceros.

4. METODOLOGIAS DE CARACTERIZACIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICA

4.1.1. ESTÍPITE.- Parte de la planta que comunica las raíces con el penacho de hojas que lo coronan, se desarrolla en 3 a 4 años una vez que se ha producido la mayor parte del crecimiento horizontal del sistema radicular.

a) **Longitud.** - Esta variable se mide en metros desde el suelo, en el plato de la palma, hasta la base de la hoja 41 utilizando un goniómetro (Equipo para medición de altura) (Fig 6).



Fig 6. Medición de Altura de *E. guineensis*

b) Diámetro. – Esta variable se evalúa midiendo en metros la circunferencia del estípite a 1.5m de altura utilizando una wincha. Luego, el dato obtenido se divide entre π (Pi), obteniéndose el diámetro real del estípite. (Fig 7).

Foto: EEA Pucallpa



Fig 7. Medición de diámetro de estípite

4.1.2. HOJA. - El follaje se forma a partir de los primordios florales localizados en la parte superior del estípite, en condiciones normales una palma adulta posee entre 30 y 40 hojas, caracterizándose de acuerdo a la filotaxia o arreglo de las hojas en el tallo, puede ser a la derecha e izquierda (Fig 8 y 9). la misma que es muy importante en el cultivo de palma aceitera. Las hojas están dispuestas en dos espirales, una que corre de derecha a izquierda en la cual hay ocho hojas, colocadas entre las que están en la misma línea vertical y otra espiral de izquierda a derecha, con cinco hojas intermedias. (Ortiz R; Fernandez O. 1994)



Fig 8. Filotaxia a la izquierda

Foto: EEA Pucallpa



Fig 9. Filotaxia a la derecha

a) Longitud de la hoja. – Esta variable se evalúa en la hoja N° 17 ubicada en el tercio medio foliar; midiéndose la longitud del peciolo y posteriormente la longitud del raquis, estos datos se sumaron para obtener la longitud de la hoja. (Fig 10).

Foto: EEA Pucallpa



Fig 10. Medición de longitud de hoja

b) Longitud del foliolo. – Esta variable se evalúa en la hoja N° 17, contando 06 (seis) foliolos de la parte intermedia, 03 (tres) a cada lado de la hoja y que coincidían con el sector donde los foliolos son más largos. Posteriormente se mide con una wincha el foliolo, desde el ápice hasta la base de la inserción en el raquis de la hoja. (Fig 11).

Foto: EEA Pucallpa



Fig 11. Medición de longitud de foliolo

c) Ancho del foliolo. – Esta variable se evalúa doblando por la mitad cada uno de los seis (06) foliolos cortados y se registra el ancho en milímetros. (Fig 12 y 13).

Foto: EEA Pucallpa



Fig 12. Foliolo doblado a la mitad.

Foto: EEA Pucallpa



Fig 13. Medición de ancho de foliolo

d) Peso seco foliar. – Esta variable se evalúa en la hoja N°17, se realiza haciendo un corte transversal al raquis, el punto de inserción del raquis con el peciolo de la hoja. Con un vernier se miden las dimensiones del ancho y la altura del corte.

(Fig. 14). Las dimensiones se expresan en cm y con fracción decimal. Los cálculos se hacen en base a la siguiente fórmula:

$$W=0.1023P + 0.2062$$

En donde:

W = Peso seco de la hoja en kilogramos

P = Medición del ancho por la altura del corte transversal del peciolo.

Los valores 0.1023 y 0.2062, son constantes de tipo estadístico para convertir los valores de la ecuación en kilogramos.



Fig 14. A) Vista de la separación entre peciolo y raquis. B) Medición de ancho de raquis. C) Medición de largo de raquis.

e) Número de foliolos. – Esta variable se evalúa en un solo lado los foliolos existentes en la hoja N° 17, incluido los foliolos rudimentarios (los más cercanos al peciolo); posteriormente se multiplicaron por dos (02).

f) Área foliar. – Esta variable se evalúa una vez contabilizado los foliolos y medido el largo y ancho de los mismos, luego se procede a calcular el área foliar en base a la siguiente fórmula:

$$A = b(n * l * a)$$

En donde:

A = Área foliar expresada en centímetro cuadrados

b= Factor de corrección, en palmas de 1 a 3 años de edad utilice la constante 0.512; en palmas de 4 a 7 años de edad, 0.529; en palma de 8 a 14 año, 0.573.

n= Número de foliolos contados en un solo lado de la hoja.

l= Largo del foliolo (Promedio de los 6 foliolos medidos) expresado en cm.

a= Ancho del foliolo (Promedio de los 6 foliolos medidos) expresado en cm.

4.2. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS

Para evaluar estas variables se cosecha el racimo de cada palma previamente identificada, registrando lo siguiente:

4.2.1. Racimos

a) Peso de racimo. - Se evalúan pesando el racimo cosechado en una balanza de capacidad de 100 kg, incluidos los frutos sueltos. (Fig 15).



Fig15. A) Cosecha de RFF. B) Pesaje de RFF.

b) Determinación de la producción de RFF de palma aceitera (Rendimiento Tn/año)
 Esta variable sirve para conocer el potencial productivo de cada palma en particular, expresado en toneladas de fruta fresca por hectárea año, para ello se calcula la producción utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Produc. palma} \left(\frac{\text{ton}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Produc. palma año} \left(\frac{\text{kg}}{\text{año}} \right) \times 143 \text{ palmas/ha}}{1000 \text{ kg / tn}}$$

Donde la producción palma año, es la suma del peso de los RFF más los frutos desgranados obtenidos durante el año. (Fig 16).



Fig 16. A) Racimos de Fruta Fresca cosechados. B) Acopio de racimos para su transporte a la planta procesadora.

BIBLIOGRAFÍA

- Bastidas S., Martínez O. (1996). Caracterización de componentes de la producción y del crecimiento en líneas S1 de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). Resumen de tesis. Universidad Nacional de Colombia. Santa fé de Bogotá. Colombia.
- Corley y Tinker, (2009). La palma de aceite. Bogotá, Colombia, 4ta. Edición. Blackwell Publishing Ltd. 604 p.
- Köppen y Geiger. Clima: Campo verde. Climate-data.org. Recuperado de: <https://es.climate-data.org/location/467295/>
- Ortiz A., Fernandez O., (1994). El cultivo de la palma de aceite. 1ra edición. San José, Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. 15-21 pp.
- Página Web: <http://alianzaarkana.org>.2016
- TECHNOSERVE. Manual técnico de palma africana. 2009. San Pedro Sula. Cortes. Honduras. 99 p.
- Torres M., Ayala L., Leon P., Martínez R. (2000). Caracterización morfofisiológica de palmas de aceite tolerantes y susceptibles a la pudrición del cogollo. Vol 21. Tomo 1. 13p.





Instituto Nacional de Investigación Agraria