



Instituto de Investigaciones
de la Amazonía Peruana

DESCRIPTORES PARA EL AGUAJE *(Mauritia flexuosa L. f.)*

Luis Freitas Alvarado

Mario Pinedo Panduro

Carlos Linares Bensimón

Dennis Del Castillo Torres

DOCUMENTO TÉCNICO N° 30

DICIEMBRE 2006

IQUITOS - PERÚ



DESCRIPTORES PARA EL AGUAJE *(Mauritia flexuosa L. f.)*

Luis Freitas Alvarado
Mario Pinedo Panduro
Carlos Linares Bensimón
Dennis Del Castillo Torres

DOCUMENTO TÉCNICO N° 30

DICIEMBRE 2006

IQUITOS - PERÚ

DESCRIPTORES PARA EL AGUAJE (*Mauritia flexuosa* L. f.)

AUTORES

Luis Freitas Alvarado

Mario Pinedo Panduro

Carlos Linares Bensimón

Dennis Del Castillo Torres

Diciembre de 2006

© IIAP

Av. José Abelardo Quiñones km 2.5

Aptdo. 784, Iquitos - Perú

Teléfs: +51-(0)-65-265515 / 265516 Fax: +51-(0)-65-265527

Correo Electrónico: preside@iiap.org.pe

Corrección de Estilo:

Atilio Vásquez

Diagramación e Impresión:

Dominius Publicidad E.I.R.L.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2007-00576
ISBN N° 978-9972-667-39-8

INDICE

PRESENTACIÓN	5
I. INTRODUCCIÓN	7
II. DEFINICIONES Y USO DE LOS DESCRIPTORES	9
III. DESCRIPTORES DE PASAPORTE	11
IV. DESCRIPTORES DE COLECTA	13
V. DESCRIPTORES DEL SITIO DE CARACTERIZACIÓN Y/O EVALUACIÓN.....	17
VI. DESCRIPTORES AMBIENTALES DEL SITIO DE COLECTA Y/O CARACTERIZACIÓN/EVALUACIÓN	19
VII. DESCRIPTORES DE CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN	21
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
IX. AGRADECIMIENTOS	33

PRESENTACIÓN

El aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.), es uno de los recursos no maderables más importantes del bosque amazónico desde el punto de vista ecológico, social y económico. Las poblaciones naturales de "aguajales" constituyen un centro de diversidad genética de la especie en la región Amazónica y en particular en el departamento de Loreto.

El IIAP, ejecuta trabajos de investigación sobre aguaje en temas de colecta, caracterización y evaluación, a fin de obtener el material genético promisorio que sirva como base para la ejecución de un programa de mejoramiento de la especie, con la visión de establecer plantaciones comerciales.

Dentro de este marco, consideramos necesario contar con herramientas básicas necesarias como son los "descriptores"; que permitan la evaluación sistemática de características propias de la especie y diferenciar fácilmente los morfotipos que habitan en las poblaciones de aguaje. En este trabajo, se presenta una lista de descriptores para el aguaje, elaborados por especialistas del IIAP, como una herramienta que permita sistematizar los datos morfológicos, fisiológicos y de sitio de las plantas de aguaje, para los procesos de colecta y caracterización "*in situ*" y "*ex situ*".

Luís Campos Baca
Presidente del IIAP

Sección 1

INTRODUCCION

Entre las palmeras amazónicas, la *Mauritia flexuosa* L.f. (aguaje) es una de las más importantes en la Amazonía peruana, debido a su amplia distribución y formas de aprovechamiento. Sus frutos sirven de alimento al hombre y a muchas especies de la fauna en los ecosistemas pantanosos llamados en el Perú "Aguajales". Estos "aguajales", además del aguaje, también está formado por otras palmeras y especies forestales que cumplen un rol importante en la vida de poblaciones rurales. Entre las otras especies se tienen huasaí (*Euterpe precatoria*), yarina (*Phythelephas macrocarpa*), lagarto caspi (*Callophyllum brasiliensis*), catahua (*Hura crepitans*), y otras.

La Amazonía peruana es un centro importante de diversidad genética del aguaje, donde su utilización comercial por parte de los pobladores rurales es extendida a través del uso del fruto en la alimentación, y de las hojas en artesanía y vivienda. En las diversas regiones de selva del Perú y en especial en el departamento de Loreto se cuenta con morfotipos de mayor valor comercial. Esto hace que en estas regiones ocurra una mayor depredación debido a una selección negativa de los frutos. Se seleccionan las palmeras con mejores frutos y racimos para ser cosechadas y cortadas.

No es exagerado afirmar que la valiosa diversidad del aguaje se encuentra en situación de riesgo originada por el prolongado proceso de erosión genética causado por la tala selectiva de las

palmeras pistiladas para cosechar sus frutos.

Enmarcado en la amplia diversidad genética de la especie *Mauritia flexuosa* L.f. se han identificado palmeras de floración precoz que se pueden agrupar y caracterizar como morfotipo "Precoz", también plantas adultas pequeñas conocidos como "Enanos", "Shapshico Aguaje" o "Aguaje de porte bajo", que presentan una clara ventaja comercial al lograr su madurez sexual y comercial antes que los aguajes de "porte alto".

El IIAP ejecuta trabajos de investigación sobre esta especie, en temas como la conservación "ex situ" de tipos "Precoces" o "Enanos", para lo que es necesario contar con herramientas de fácil uso, como son los descriptores que permitirán la evaluación sistemática de las características propias de la especie y sentar las bases para ejecutar un proceso de selección de características deseables en el corto, mediano y largo plazo.

El presente documento se organiza en las siguientes secciones:

- Definiciones y uso de los descriptores
- Descriptores de pasaporte
- Descriptores de colecta
- Descriptores del sitio de caracterización y/o evaluación
- Descriptores ambientales del sitio de colecta y/o caracterización/ evaluación
- Descriptores de caracterización y evaluación
- Formulario de colecta

Sección 2

DEFINICIONES Y USO DE LOS DESCRIPTORES

Para los fines del presente documento, se aplican las siguientes definiciones usados por CIRF, 1983 e IPGRI, 2003:

Introducción: Muestra o unidad de colección que se incorpora al banco de germoplasma con un código específico de identificación.

Descriptor: Es una característica o atributo cuya expresión es fácil de medir, registrar o evaluar y que hace referencia a la forma, estructura o comportamiento de una accesión.

Descriptores de pasaporte: Proporciona la información básica que se utiliza para el manejo general de la accesión, incluyendo el registro en el banco de germoplasma y cualquier otra información de identificación.

Descriptores de colecta: Describen los parámetros que se deben observar cuando se hace la colecta original.

Descriptores del sitio y del ambiente: Describen los parámetros específicos del sitio y ambientales que son importantes cuando se realizan pruebas de caracterización y evaluación. Pueden ser importantes para la interpretación de los resultados de esos procesos. Se incluyen también en esta categoría los descriptores del sitio de colecta del germoplasma.

Descriptores de caracterización y evaluación: Los descriptores de caracterización permiten una discriminación fácil

y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes.

Los descriptores de evaluación, registran generalmente características que dependen del medio ambiente y en consecuencia se necesitan métodos experimentales especiales para evaluarlos. Su evaluación puede también involucrar métodos complejos de caracterización citológica, bioquímica y molecular.

Este tipo de descriptores incluye caracteres de rendimiento, productividad agronómica; que son características importantes en la selección de los cultivos.

La caracterización es generalmente responsabilidad de los encargados de las colecciones, mientras que la evaluación deberá incluir un grupo multidisciplinario de especialistas.

Existen distintas categorías de datos, según la expresión del descriptor que puede ser en forma cualitativa o cuantitativa. Si se expresa en forma cualitativa, se pueden generar datos binarios (también llamados de doble estado), datos con secuencia (ordinales) y datos sin secuencia (nominales). Si se expresa en forma cuantitativa los datos generados pueden ser discontinuos (llamados también discretos) y continuos.

De acuerdo a normas aceptadas internacionalmente, para el registro y

codificación de estado de los descriptores, se recomienda lo siguiente:

- Las medidas son hechas en unidades métricas. Las unidades a ser aplicadas son dadas entre corchetes a continuación del descriptor.
- Presencia / Ausencia de caracteres son registrados como 0 (ausente) y 1 (presente).
- Cuando el descriptor es inaplicable, se usa "0" como valor del descriptor, por ejemplo cuando la introducción, o planta a caracterizar, todavía no entra a estado floral para el caso del descriptor, por ejemplo: Color de la flor

- 0. (Aún sin flor)
- 1. Blanco
- 2. Amarillo
- 3. Rojo
- 4. Púrpura

- Para la información que todavía no esté disponible, se dejan los espacios en blanco.
- Para los descriptores que incluyan color, es recomendable utilizar una escala de colores estándar, por ejemplo los del Royal Horticultural Munsell Color Charts.
- Las fechas deben ser expresadas numéricamente en el formato DDMMAAAA, donde:

DD - 2 dígitos para representar el día
MM - 2 dígitos para representar el mes
AAAA - 4 dígitos para representar el año

Sección 3

DESCRIPTORES DE PASAPORTE

3.1. Código de la introducción: Este es el código utilizado como único identificador de la introducción y es asignado cuando la muestra es admitida dentro de la colección. Una vez asignado, este código nunca debe ser reasignado a otra introducción en la colección. Aun cuando una introducción es perdida, su código asignado no es disponible para reuso. Se colocan tres dígitos para el número, letras para identificar el banco de genes y dos dígitos para el año, por ejemplo 037-IIAP-03.

3.2. Nombre del donante: Es el nombre de la institución o persona responsable de la donación del germoplasma.

3.3. Código asignado por el donante: Es la identificación que el donante da al material genético donado.

3.4. Otras identificaciones relacionadas con la accesión: Cualquier otra identificación utilizada para identificar la accesión ID.

3.5. Nombre científico:

1. Género
2. Especie
3. Subespecie
4. Variedad botánica.

3.6. Pedigree (Genealogía): Parentesco o nomenclatura y designaciones asignadas al material del fitomejorador.

3.7. Fecha de adquisición: anotar la fecha en que la muestra es incorporada a la colección de germoplasma, (DDMMAAAA). Por ejemplo: 04-08-2006.

3.8. Tamaño de la accesión: Es el número de semillas o plantas de una accesión en la colección de germoplasma.

3.9. Tipo de material recibido:

1. Fruto
2. Semilla
3. Polen
4. Tejido

3.10. Notas: Escriba aquí cualquier información adicional.

Sección 4

DESCRIPTORES DE COLECTA

4.1. Instituto (s) recolector (es): Es la institución que efectúa o patrocina la colecta de la muestra original.

4.2. Nombre del colector (es): Nombres de las personas que participaron en la colecta.

4.3. Expedición: Es el nombre del Proyecto, Expedición, Misión u otro motivo de la colecta de material genético. Por ejemplo: Proyecto Mejoramiento Genético del Aguaje *Mauritia flexuosa* L. f.

4.4. Fecha de Colecta: Corresponde a la fecha en la que se realizó la colecta de la accesión descrita. Debe ser expresada numéricamente en el formato DDMMAAAA, donde:

- DD 2 dígitos para representar el día
- MM 2 dígitos para representar el mes
- AAAA 4 dígitos para representar el año.

4.5. Código de colecta: Corresponde al código que usa el colector para identificar sus muestras.

El código de colecta tiene dos letras y un número, las letras indicarán la cuenca de colecta y el número el orden de la colecta por ejemplo:

TS036 cuenca del río Tamshiyacu, planta colectada 36.

Para efectos de la primera colecta se sugieren los

siguientes códigos:

- AZ : Amazonas
- TS : Tamshiyacu
- TH : Tahuayo
- NY : Nanay
- UY : Ucayali
- MÑ : Marañón
- MZ : Mazán
- NP : Napo

4.6. País: Corresponde al país donde se realiza la colecta.

4.7. Departamento: Corresponde al primer nivel de división política del país donde se realiza la colecta.

4.8. Provincia: Corresponde al segundo nivel de división política del país donde se realiza la colecta.

4.9. Distrito: Corresponde al tercer nivel de división política del país donde se realiza la colecta.

4.10. Localidad: Corresponde al nombre específico del lugar de colecta, el cual puede ser un anexo, centro poblado mayor, una comunidad, caserío u otro.

4.11. Referencia: Permite especificar la distancia en kilómetros de la localidad de colecta con relación al centro poblado más cercano que aparece registrado en los mapas locales y además la dirección seguida con relación al mismo centro poblado.

4.12. Georeferenciación: En el sistema Global Position System (GPS). Por ejemplo en el GPS: N 38° 51.337' W 94° 47.932'.

4.13. Altitud: Corresponde a la altitud registrada en el lugar de colecta, expresada en metros (m.s.n.m.).

4.14. Lugar de colecta: Escoger la mejor descripción genérica del lugar de colecta, utilizando, los siguientes códigos:

1. Bosque
2. Purma
3. Chacra
4. Pastizal
5. Huerta
6. Camino, incluyendo en esta descripción lugares de uso público como cancha de fútbol, puerto, etc.
7. Otros

4.15. Fuente de colecta: Indicar si la palmera se encuentra en:

1. Aguajal
2. Individuo aislado
3. Plantación

4.16. Unidad de colecta: Indicar a que clase corresponde el material colectado.

1. Fruto
2. Semilla
3. Polen
4. Tejido

4.17. Número de frutos colectados: Como mínimo se colectarán 50 frutos o indicar la cantidad de frutos colectados para germinación.

4.18. Épocas de producción: Registrar el o los meses de mayor producción de la especie.

4.19. Posición fisiográfica: Escoger de la lista la mejor descripción de la fisiografía del

lugar de colecta:

1. Aguajal
2. Restinga
 - a. Alta
 - b. Media
 - c. Baja
3. Altura

4.20. Textura del suelo a 20 cm de profundidad: Con ayuda de un machete,

cavar un hoyo de aproximadamente 20 cm de profundidad y determinar por tacto y observación la textura del suelo, indicando la mejor clasificación de acuerdo a la tabla:

1. Arcilloso
2. Arenoso
3. Franco
4. Limoso
5. Arcillo arenoso
6. Franco arenoso
7. Otros

4.21. Drenaje del suelo: Indicar si el suelo corresponde a:

1. Aguajal
2. Inundable esporádico por desborde de río o quebrada
3. Inundable por lluvia o acumulación de agua de escorrentía
4. Drenado

4.22. Fotos:

0. No
1. Sí

4.23. Herbario: En caso afirmativo asigne como identificación el código de colecta y un subíndice correlativo si son varias muestras, detallando en cada uno el tipo de muestra en el **descriptor 4.36 descriptor de "Notas del colector"**.

0. No
1. Sí

4.24. Distribución: Indicar la distribución de la especie en el área de colecta.

1. Distribución limitada o restringida a un área geográfica bien definida, como el caserío o la zona de influencia del caserío.
2. Ampliamente distribuido en la zona, abarcando varios caseríos.

4.25. Erosión genética: Estimado de la velocidad a la cual se pierden plantas hembras y/o machos por factores externos como tala de cosecha, ataque intenso de plagas, incendio, etc., y es evidente en el área de colecta.

0. No erosión
1. Lenta
2. Intermedia
3. Rápida

4.26. Frecuencia del uso de la planta:

1. Diaria
2. Semanal
3. Ocasional
4. Otros

4.27. Partes de la planta utilizadas:

1. Pecíolo
2. Hoja
3. Estípita
4. Flor
5. Fruto
6. Semilla
7. Raíz
8. Savia

4.28. Usos de la planta:

1. Alimento
2. Medicina
3. Alimento para animales
4. Forraje
5. Ornamental
6. Ceremonial
7. Otros

4.29. Nombre local o vernáculo: Nombre asignado por el agricultor al cultivar, variedad local, clon, forma silvestre. Indicar el idioma y el dialecto.

4.30. Traducción/transcripción: Anote la traducción al español y/o al inglés del nombre local de la especie.

4.31. Significado del nombre "aguaje": ¿tiene algún significado el nombre aguaje?

Si así es, describirlo brevemente en el descriptor **4.36 Notas del colector.**

4.32. Condiciones de crecimiento:

1. Tierra húmeda (inundada)
2. Tierra húmeda (terreno elevado)
3. Ladera
4. Laguna
5. Otros

4.33. Flora asociada: Otras especies de plantas/cultivos dominantes, encontrados en el lugar de colecta y en sus cercanías.

4.34. Prácticas de cultivo:

Fecha de plantación (DDMMAAAA)

Fecha de la cosecha (DDMMAAAA)

4.35. Sistema de cultivo:

1. Monocultivo
2. Policultivo

4.36. Notas del colector: otra información del lugar de colecta.

Sección 5

DESCRIPTORES DEL SITIO DE CARACTERIZACIÓN Y/O EVALUACIÓN

5.1. País donde se realiza la caracterización y/o evaluación:

5.2. Sitio (Instituto de Investigación).

- 5.2.1.** Latitud, grados, minutos y segundos, Sur.
- 5.2.2.** Longitud, grados, minutos y segundos, Oeste.
- 5.2.3.** Altitud, m.s.n.m.
- 5.2.4.** Nombre y dirección del instituto.

5.3. Nombre y dirección del evaluador:

5.4. Fecha de siembra: DDMMAAAA

5.5. Distanciamientos:

- 1. Entre plantas (m)
- 2. Entre hileras (m)

5.6. Lugar de evaluación: Lugar donde se realizó la caracterización/evaluación.

- 1. Campo
- 2. Recinto de malla
- 3. Invernadero
- 4. Laboratorio
- 5. Otros

5.7. Período de establecimiento: Tiempo transcurrido desde vivero hasta el plantado en campo definitivo.

5.8. Establecimiento en campo (%): porcentaje de plantas establecidas.

5.9. Fecha de cosecha: DDMMAAAA.

5.10. Sitio de plantación en el campo: Indicar el número de bloque o área, parcela, donde esta establecida la plantación.

5.11. Fertilizantes: Especificar el tipo, dosis, frecuencia de cada uno y el método de aplicación.

5.12. Protección de plantas: Indicar el tipo de plaguicida, dosis, frecuencia y método de aplicación.

5.13. Notas: Indicar aquí cualquier información específica del sitio.

Sección 6

DESCRIPTORES AMBIENTALES DEL SITIO DE COLECTA Y/O CARACTERIZACIÓN/EVALUACIÓN

6.1. Topografía: Se refiere al perfil de la elevación de la superficie del terreno a escala aproximada.

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Llano: | 0 - 0.5 % |
| 2. Casi llano: | 0.6 - 2.9 |
| 3. Poco ondulado: | 3 - 5.9 % |
| 4. Ondulado: | 6 - 10.9 % |
| 5. Quebrado: | 11 - 15.9 % |
| 6. Montuoso: | 16 - 30 % |
| 7. Fuertemente
Escarpado: | >30%, variación
moderada de la
elevación. |
| 8. Montañoso: | 30%, variación grande
de la elevación |
| 9. Otros: | especificar |

6.2. Fisiografía del terreno:

1. Aguajal
2. Restinga
 - a. Alta
 - b. Media
 - c. Baja
3. Altura

6.3. Color de la matriz del suelo: Anotar el color del material de la matriz del suelo en la zona radicular alrededor del espécimen, se registra en condiciones húmedas. Utilizar tabla de colores Munsell.

6.4. Textura del suelo:

1. Arcilla
2. Suelo franco

3. Suelo franco arcilloso
4. Limo
5. Arcilla limosa
6. Suelo franco limo arcilloso
7. Suelo franco limoso
8. Arcilla arenosa
9. Suelo franco areno arcilloso
10. Suelo franco arenoso
11. Suelo franco arenoso fino
12. Suelo franco arenoso grueso
13. Arena franca

6.5. Clasificación taxonómica del suelo: Dar una clasificación lo más detallada posible. Se puede tomar de un mapa de estudios de suelos. Indique la clase de suelo (por ejemplo Alfisoles, Spodosoles, Vertisoles, etc.).

6.6. Fertilidad del suelo: Evaluación general de la fertilidad del suelo basada en la vegetación existente.

1. Baja
2. Moderada
3. Alta

6.7. Clima del sitio: Se debe registrar tan cerca como sea posible.

6.7.1. Temperatura [°C]: Indicar la temperatura media mensual o la estacional.

6.7.2. Precipitación [mm]: Promedio anual y mensual (indicar el número de años).

6.7.3. Viento [m/s]: Promedio anual y mensual (indicar el número de años registrados).

6.7.4.2. Gama de humedad relativa estacional [%].

6.7.4. Humedad relativa.

6.7.4.1. Gama de humedad relativa diurna [%].

Sección 7

DESCRIPTORES DE CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN

Para todos los descriptores cuantitativos (características métricas), registrar el promedio de por lo menos cinco medidas por cada accesión.

7.1. La planta

7.1.1. Altura de la planta: Longitud vertical máxima que alcanza la planta cuando inicia la producción, expresarla en metros.

7.1.2. Estípite: Indicar si se puede o no distinguir claramente el estípite.

- 0. No
- 1. Si



Foto N° 1: Estípite no distinguible.



Foto N° 2: Estípite distinguible.

7.1.2.1. Altura de estípite [m]: Medir el estípite en metros, desde el cuello de la planta hasta la inserción de la primera hoja viva o funcional.

7.1.2.2. Diámetro del estípite [cm]: A la altura del 5to. a 8vo. entrenudo medir el diámetro directamente con cinta diamétrica o con una cinta métrica y dividir el resultado entre el valor de Pi 3.1416.

7.1.2.3. Forma del estípite: En función del estrechamiento observable en el estípite. Clasificar en:

1. Recto
2. Ensanchado basal
3. Cónico
4. Cono inverso
5. Ensanchado medio
6. Irregular
7. Ensanchado superior

7.1.3. Número de entrenudos hasta la primera hoja: Contar el número de entrenudos hasta la primera hoja funcional.

7.1.4. Longitud de entrenudos [cm]: Medir con la cinta métrica la longitud de 10 entrenudos en una misma línea vertical, anotar el promedio.

7.1.5. Número de entrenudos con raíces aéreas adventicias: Contar el número de entrenudos, desde la base o cuello del estípite, que presenten raíces adventicias.

- Estípite o fuste no distinguible cubierto por inserción de hojas
- Estípite o fuste distinguible

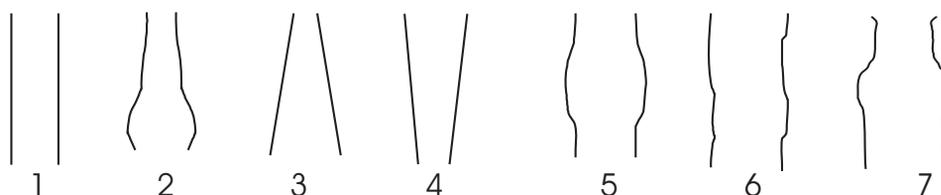


Figura N° 1 Formas de estípites.



Foto N° 3 Entrenudo con raíces adventicias funcionales.



Foto N° 4 Entrenudo con raíces adventicias no funcionales.

- Raíces adventicias funcionales
- Raíces adventicias no funcionales

7.1.6. Hojas

7.1.6.1. Filotaxia: Indicar el sentido de giro de la espiral de hojas.

1. Antihorario o dextrógiras
2. Horario o levógiras
3. Número de hojas a la misma posición
4. Vueltas de espiral a la misma posición

7.1.6.2. Número de hojas funcionales:

Contar las hojas desde la hoja bandera (hoja semiabierta que precede a la hoja cerrada o "Vela") hasta la primera hoja funcional, incluyendo a estas en el conteo.

7.1.6.3. Color de la hoja de bandera: Usando la tabla de colores Munsell determinar el color de la hoja de bandera.

7.1.6.4. Color de hojas maduras: Usando la tabla de colores Munsell determinar el color de la quinta hoja funcional, empezando a contar desde la hoja funcional más vieja.

7.1.6.5. Longitud del pecíolo: En la 5ta. hoja funcional desde la base, tomar la longitud en metros desde la inserción del pecíolo hasta el punto donde nacen las hojas del "escudo" (semicírculo que se diferencia del inicio del raquis de la hoja).

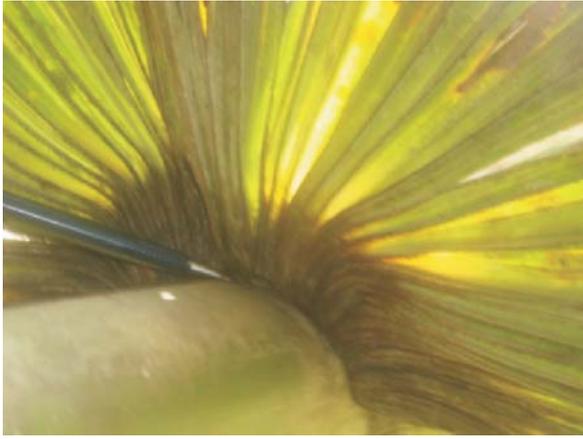


Foto N° 5: Escudo de la hoja visto por el envés.



Foto N 7: Inicio del canal del pecíolo de la hoja.



Foto N° 6: Escudo de la hoja visto por el haz.

7.1.6.6. Longitud del canal o surco del pecíolo: En la 5ta. hoja tomar la longitud en metros desde la inserción del pecíolo hasta el punto donde nace el canal del pecíolo.

7.1.6.7. Longitud del pecíolo entre la inserción de foliolos en el escudo hasta el inicio del canal del pecíolo [m]: En la 5ta. hoja medir la longitud en metros desde el inicio del canal del pecíolo hasta la inserción de los foliolos en el escudo de la hoja.

7.1.6.8. Diámetro del pecíolo: En la 5ta. hoja medir la circunferencia del pecíolo en centímetros en el inicio del canal del pecíolo, dividir el resultado entre el valor de Pi 3.1416 y anotar el resultado en centímetros.

7.1.6.9. Longitud del raquis de la hoja (m): En la 5ta. hoja medir la longitud del raquis desde el escudo hasta el extremo del raquis.



Foto N° 8: Raquis de la hoja con foliolos pinnados.

- Folíolos del raquis
- Folíolos palmados
- Raquis

7.1.6.10. Número de foliolos en el escudo: En la 5ta. hoja contar el número de foliolos que nacen del escudo de la hoja.



- Inicio de foliolos pinnados
- Último foliolo palmado
- Foliolos palmados

Foto N° 9: Foliolos del escudo o sector palmado de la hoja.

7.1.6.11. Número de foliolos del raquis: En la 5ta. hoja contar el número de foliolos que nacen del raquis de la hoja, identificando el inicio del raquis a continuación del escudo de la hoja.

7.1.6.12. Longitud de foliolo del escudo [m]: En la 5ta. hoja medir dos foliolos del escudo perpendiculares al pecíolo y opuestos diametralmente, promediar sus longitudes.

7.1.6.13. Longitud del foliolo mayor del raquis [m]: En la 5ta. hoja medir los dos primeros foliolos opuestos que nacen del raquis, y promediar sus longitudes.

7.1.6.14. Longitud del foliolo menor del raquis [m]: En la 5ta. hoja medir los dos penúltimos foliolos opuestos que nacen del raquis, y promediar sus longitudes.

7.1.6.15. Presencia de espinas en el foliolo: En la 5ta. hoja observar la presencia y ubicación de espinas en los dos foliolos perpendiculares al pecíolo y que nacen del escudo.

- 0. Ausente
- 1. En el haz
- 2. En el envés

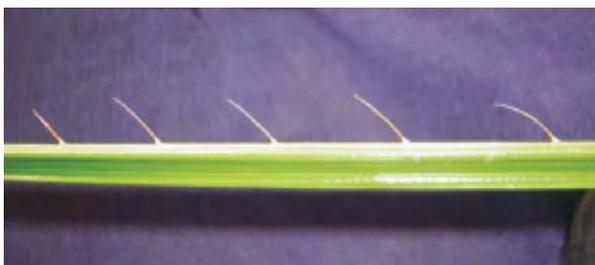


Foto N° 10: Espinas en foliolo.



Foto N° 11: Espinas curvas.

7.1.6.16. Ubicación de espinas en el foliolo:

En los foliolos identificados en la 5ta. hoja determinar la ubicación de las espinas dividiendo la hoja en tres tercios.

1. Tercio proximal
2. Tercio medio
3. Tercio distal

7.1.6.17. Número de espinas en el foliolo:

En los foliolos identificados en la 5ta. hoja contar el número de espinas en una longitud de 20 cm, donde estas se presenten y promediar.

1. Tercio proximal
2. Tercio medio
3. Tercio distal

7.1.6.18. Forma de espinas:

Determinar si las espinas son:

1. Rectas
2. Curvas
3. Otros

7.1.7. Floración.

7.1.7.1. Sexo: Indicar el género de la palmera.

1. Pistilada o hembra
2. Estaminada o macho
3. Hermafrodita

7.1.7.2. Altura a floración [m]: Medir la altura del estípote hasta:

1. La primera floración, si no es distinguible claramente buscar restos del pedúnculo del racimo.
2. El primer racimo de la floración actual.

7.1.7.3. Fecha de aparición de la primera inflorescencia.

7.1.7.4. Fecha de aparición de la última inflorescencia.

7.1.7.5. Número de racimos florales: Indicar el número de racimos florales presentes, maduros e inmaduros.

7.1.7.6. Longitud de las raquillas [cm]: Dividir el racimo en tercios y medir, dos raquillas opuestas en cada tercio; anotar el promedio.

1. Tercio proxima
2. Tercio medio
3. Tercio distal

7.1.7.7. Longitud del racimo [m]: Medir los componentes de soporte del racimo:

1. Pedúnculo, desde la inserción en el tallo hasta el inicio de las raquillas.
2. Raquis, desde el inicio de la primera raquilla hasta el ápice del racimo.

7.1.7.8. Número de raquillas por racimo estaminado: Contar las raquillas presentes en un racimo.

7.1.7.9. Espiguetas en raquillas:

Dividir el racimo en tercios y contar en cada uno las espiguetas presentes en 1 par de raquillas al azar.

1. Espiguetas en 2 raquillas de tercio proximal
2. Espiguetas en 2 raquillas de tercio medio
3. Espiguetas en 2 raquillas de tercio distal



Foto N° 12: Raquilla indicando espiguetas.

● Raquillas ● Espiguetas

7.1.7.10. Tamaño de las espiguetas [mm]:

Dividir en tercios a cada una de las raquillas seleccionadas en el descriptor anterior tomando de cada tercio dos espiguetas al azar, en cada espigueta longitud y diámetro.

7.1.7.11. Número de flores masculinas por espigueta: Contar el número de flores presentes en cada espigueta; esta medición se debe hacer antes de la antesis para facilitar el conteo.

0. Número de flores en espiguetas del tercio proximal
1. Número de flores en espiguetas del tercio medio
2. Número de flores en espiguetas del tercio distal

7.1.7.12. Número de botones florales pistilados por nudo en raquilla en plantas femeninas: Dividir el racimo en tercios, tomar en cada tercio dos raquillas y contar en cada uno los nudos florales y los botones florales presentes.

1. Nudos en 2 raquillas de tercioproximal
2. Flores en 2 raquillas de tercio proximal
3. Nudos en 2 raquillas de tercio medio
4. Flores en 2 raquillas de tercio medio
5. Nudos en 2 raquillas de tercio distal
6. Flores en 2 raquillas de tercio distal

7.1.7.13. Tamaño del botón floral femenino:

Anotar el diámetro ecuatorial de 10 botones florales femeninos antes de la maduración.



Foto N° 13: Botón floral femenino en maduración.

● Flor femenina madura ● Raquilla

7.1.7.14. Color de la corola femenina:

Registrar el color al momento de la maduración del botón floral. Utilizar la tabla de colores Munsell.

7.1.7.15. Fecha de maduración del botón floral femenino.

7.1.7.16. Antesis de las flores masculinas en la palmera:

1. Fecha de inicio de la antesis de las flores masculinas
2. Fecha de término de la antesis de las flores masculinas

7.1.7.17. Forma del polen: Tomar una muestra de polen y con ayuda de un microscopio fotografiar el grano de polen o graficar su forma y tamaño.

1. Fotografía
2. Dibujo

7.1.7.18. Germinación del grano de polen:

Determinar el porcentaje de germinación del polen utilizando el método descrito por F. Arnaud¹ en 5 muestras tomadas de 5 espiguetas distintas en el mismo racimo.

¹ "Polinización asistida en las plantaciones de palma aceitera". Oleagineux , Vol 34, N° 4 Abril 1979. Pág. 179.



Espiguetas inmaduras



Espigueta madura



Espiguetas en antesis

Foto N° 14: Secuencia de antesis en flores estaminadas.

7.1.8. Fructificación: Aplicados sólo a plantas femeninas y hermafroditas.

7.1.8.1. Racimos con frutos formados:

Contar el número de racimos con frutos formados presentes en la palmera.

7.1.8.2. Tipo de fruto²: Indicar la mejor clasificación que describe el tipo de fruto evaluado.

1. Shambo (Fruto rojo oscuro, grande a pequeño, pulpa gruesa, cremosa con alto contenido de grasa)
2. Ponguete (Fruto amarillento grande a pequeño, pulpa delgada, bajo contenido de grasa)
3. Rojizo (Fruto rojo grande a pequeño, medio contenido de grasa)

7.1.8.3. Fecha de inicio de cosecha del primer racimo: DDMMAAAA.

7.1.8.4. Fecha de término de cosecha del último racimo.

7.1.8.5. Número de frutos por raquilla, contar el número de frutos formados presentes en 5 raquillas en cada uno de los tercios.

1. Proximal
2. Medio
3. Distal

7.1.8.6. Peso de fruto por racimo [kg]: Pesar la totalidad de frutos sin pedúnculo ni corola por racimo.

7.1.8.7. Peso de frutos: Tomar al azar 10 frutos del tercio medio del racimo, pesar con una exactitud de gramos.

7.1.8.8. Diámetro ecuatorial de frutos: En la misma muestra de 10 frutos tomar el diámetro máximo del fruto.

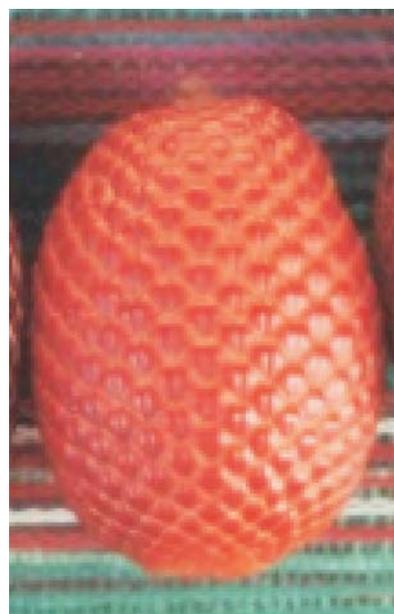


Foto N° 15: Diámetro ecuatorial.

² La clasificación de frutos es preliminar y debe ser sistematizada.

7.1.8.9. Diámetro longitudinal o meridional de frutos: En la misma muestra de 10 frutos tomar sus medidas de diámetro meridional o longitudinal.

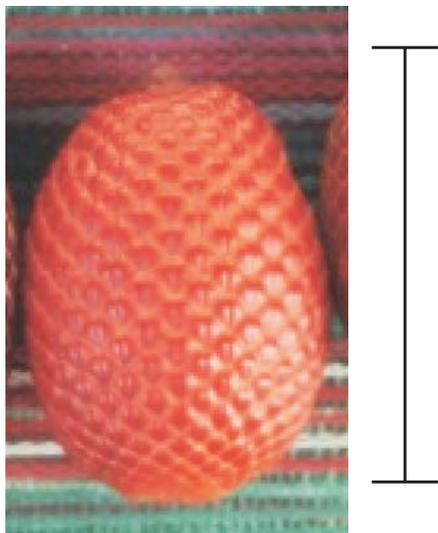


Foto N° 16: Diámetro longitudinal o meridional.

7.1.8.10. Cortes del fruto: Tome dos frutos representativos y haga un corte longitudinal en uno y en el otro un corte transversal, luego trace los perfiles en el envés de la ficha de colecta.

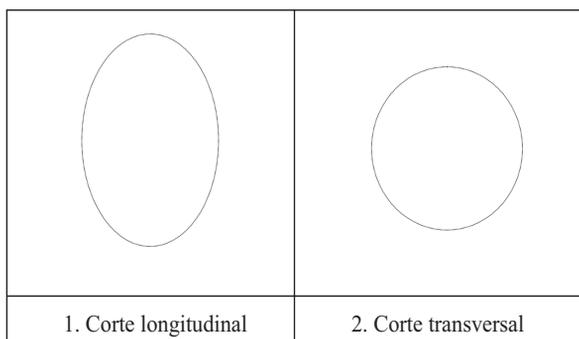


Figura N° 2: Cortes longitudinal y transversal de los frutos.

7.1.8.11. Textura del mesocarpo: Madurar el fruto en agua tibia y determinar la textura del mesocarpo en función de la sensación táctil de la presencia de aceite clasificándolos en dos categorías:

1. Harinoso: Con muy baja o ausente presencia de grasa, los dedos untados con mesocarpo se deslizan con dificultad entre sí.
2. Aceitoso: Con media a alta presencia de grasa al tacto, los dedos untados con mesocarpo deben deslizarse sin dificultad entre sí.

7.1.8.12. Color del mesocarpo: Determinar el color de la pulpa del fruto maduro, utilizando la tabla de color Munsell.



Foto N° 17, Colores de la pulpa, amarillo, naranja y rojizo.

7.1.8.13. Sólidos solubles totales: Para determinar el peso del exocarpo, mesocarpo y semilla, se procederá del siguiente modo:

- a. Tomar una muestra de 10 frutos y madurarlos en agua tibia.
- b. Separar con cuidado la cáscara, la pulpa y semilla.
- c. Pesar por separado cada uno de estos componentes en una balanza analítica; expresar en gramos y calcular su porcentaje.

7.1.8.14. Diámetro ecuatorial o transversal de las semillas: Tomar el diámetro ecuatorial o transversal máximo de 10 semillas.

7.1.8.15. Diámetro longitudinal o meridional de las semillas: Tomar el diámetro meridional o longitudinal máximo de las 10 semillas.



Foto N° 15: Diámetro ecuatorial.



Foto N° 16: Diámetro longitudinal.

7.1.8.16. Contenido de humedad: determinar el contenido de humedad de los componentes del fruto, para lo cual se tomarán muestras al ambiente para ser secadas en estufa hasta lograr peso constante después de someter la muestra a varias secadas.

1. Exocarpo o cáscara
2. Mesocarpo o pulpa
3. Semilla

7.1.8.17. Contenido de aceite (en % de los componentes del fruto): Utilizar el método de arrastre con hexano, en el aparato de Soxhlet.

1. Exocarpo o cáscara
2. Mesocarpo o pulpa
3. Semilla

7.1.8.18. Calidad de aceite (índice de acidez, índice de peróxido, % de esteroides): De cada uno de los componentes del fruto.

1. Exocarpo o cáscara
2. Mesocarpo o pulpa
3. Semilla

7.1.8.19. Contenido de proteínas [%]: Determinar el contenido de proteína de cada uno de los componentes del fruto, utilizando los métodos determinados por la AOAC.

1. Exocarpo o cáscara
2. Mesocarpo o pulpa
3. Semilla

7.1.8.20. Contenido de beta caroteno [mg/100 g.]: Determinar el % de beta carotenos en la cáscara y pulpa del fruto, utilizando métodos determinados por la AOAC.

1. Exocarpo o cáscara
2. Mesocarpo o pulpa

7.1.8.21. Contenido de principales minerales en pulpa [mg/100g.]: Determinar el contenido de minerales en la pulpa del fruto utilizando el método de absorción atómica.

1. Calcio
2. Hierro
3. Potasio

7.1.9. Sanidad.

7.1.9.1. Daño de plagas en estípite:

1. Ausente, sin daño de insectos en estípite
2. Baja, 1 a 3 perforaciones en estípite
3. Media, 4 a 5 perforaciones en estípite
4. Alta, 6 a más perforaciones en estípite

7.1.9.2. Daño de plagas en follaje:

0. Ausente, sin daño de insectos en un folíolo
1. Bajo, 1 a 3 perforaciones por insecto en un folíolo
2. Medio, 4 a 5 perforaciones por insecto en un folíolo
3. Alto, 6 a más perforaciones por insecto en un folíolo

7.1.9.3. Daño de enfermedades en follaje:

- 0. Ausente, sin manchas por hongos en un foliolo
- 1. Bajo, 1 a 3 manchas por hongos en un foliolo
- 2. Medio, 4 a 5 manchas por hongo en un foliolo
- 3. Alto, 6 a más manchas por hongo en un foliolo

7.1.9.4. Daño de plagas en pecíolo:

- 0. Ausente, sin daño de insectos en pecíolo
- 1. Bajo, 1 a 3 perforaciones por insecto en el pecíolo
- 2. Medio, 4 a 5 perforaciones por insecto en el pecíolo
- 3. Alto, 6 a más perforaciones por insecto en el pecíolo

7.1.9.5. Daño de plagas en raquis floral:

- 0. Ausente, sin daño de insectos en raquis floral
- 1. Bajo, 1 a 3 perforaciones por insecto en el raquis floral
- 2. Medio, 4 a 5 perforaciones por insecto en el raquis floral
- 3. Alto, 6 a más perforaciones por insecto en el raquis floral

7.1.9.6. Daño de plagas en frutos:

- 1. Ausente, sin daño de insectos en 10 frutos
- 2. Bajo, de 1 a 3 daños de insecto en 10 frutos
- 3. Medio, de 4 a 5 daños de insecto en 10 frutos
- 4. Alto, 6 a más daños de insecto en 10 frutos

7.1.9.7. Fumagina en frutos:

- 0. Ausente, sin fumagina en 10 frutos
- 1. Bajo, 1 a 3 frutos con fumagina en 10 frutos
- 2. Medio, 4 a 5 frutos con fumagina en 10 frutos
- 3. Alto, 6 a más frutos con fumagina en 10 frutos

7.2. Citología.

7.2.1. Número de cromosomas.

7.2.2. Nivel de ploidía: (2x, 3x, 4x, etc.)

7.3. Marcadores moleculares: Describa cualquier rasgo específico útil o distintivo para cada accesión.

Indique la combinación sonda-enzima analizada.

A continuación se citan algunos de los métodos básicos utilizados más habitualmente.

7.3.1. Polimorfismo de longitud de los fragmentos amplificados (AFLP):

Indique la combinación de parejas iniciadoras y el tamaño molecular exacto de los productos (utilizados para genomas nucleares).

7.3.2. Caracterización molecular mediante la utilización de microsatélites regiones:

Indique las secuencias iniciadoras y el tamaño exacto de los productos (puede utilizarse para genomas nucleares o de cloroplastos).

7.3.3. Caracterización molecular mediante secuenciamiento nucleotídico:

Indique las secuencias iniciadoras de la PCR y la secuencia de los nucleótidos derivada (puede utilizarse para genomas nucleares, de cloroplastos o mitocondriales de copia única).

7.3.4. Otros marcadores moleculares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CIRF. 1983. Red Mundial de Bancos de Genes. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos. 8 p. 33 p.
- CLEMENT, R. CH.; CORADIN, L. 1989. Peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) Germplasm Bank; Final Report. (AID Grant Number DAN-5542-G-SS-2093-00). 147 p.
- ESQUINAS, A.J. 1983. Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro. Consejo Internacional de Recursos Filogenéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (España). 44 p.
- FRANCO, T. L.; HIDALGO, R. (eds.). 2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín Técnico N° 8. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.
- IBPGR 1986. Cashew Descriptor. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- IBPGR. 1985. Descriptors for cultivated and wild sunflower. International Board for Plant. Rome. 33 p.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Agricultura a través del Proyecto de Investigación y Extensión Agrícola para la Innovación y Competitividad para el Agro Peruano (INCAGRO), por el apoyo financiero para la ejecución de los trabajos de campo y publicación del presente documento.

A Kember Mejía Carhuana, Joel Vásquez Bardalez, Agustín Gonzáles Coral, investigadores del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); a Roberto Rojas Ruiz, profesor de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), por sus valiosas sugerencias sobre características del aguaje, que fortalecieron la capacidad evaluativa de estos descriptores.

A los productores que permitieron la colección y evaluación del material de aguaje selecto, por ellos conservados.

