

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN CIENCIAS FORESTALES

**✓ LAS PALMAS. UN ESTUDIO  
DE CASO: *Chamaedorea spp.* (PALMA CAMEDOR)  
EN CUICHAPA, VERACRUZ. ✓**



DIRECCION ACADÉMICA  
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES  
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

## T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN CIENCIAS EN  
CIENCIAS FORESTALES

PRESENTA:

**MARTIN SANTIAGO LÓPEZ**

JUNIO DE 1999  
Chapingo, Estado de México



911251

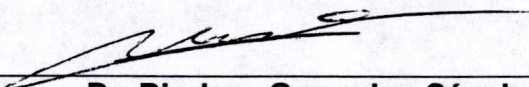


**LAS PALMAS. UN ESTUDIO DE CASO: *Chamaedorea spp.* (PALMA  
CAMEDOR) EN CUICHAPA, VER.**

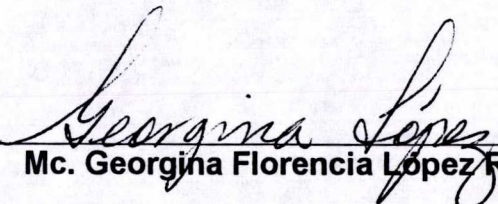
**Tesis realizada por Martín Santiago López bajo la dirección del Comité  
indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para  
obtener el grado de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIAS FORESTALES**

**DIRECTOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Diodoro Granados Sánchez**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**Mc. Georgina Florencia López Ríos**

**ASESOR:**

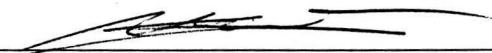
  
\_\_\_\_\_  
**Mc. Javier Santillán Pérez** 34272



**LAS PALMAS. UN ESTUDIO DE CASO: *Chamaedorea spp.* (PALMA  
CAMEDOR) EN CUICHAPA, VER.**

**El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de Martín Santiago  
López autor de la presente tesis de maestría en Ciencias en Ciencias  
Forestales estuvo constituido por:**

**PRESIDENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Diodoro Granados Sánchez**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**Mc. Georgina Florencia López Ríos**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**Mc. Javier Santillán Pérez**



## **DEDICATORIA**

**El mejor modo de prepararse para el mañana es concentrarse, con toda  
inteligencia, todo el entusiasmo, es hacer  
hoy el trabajo de hoy (s.r.).**

**A mis padres:**

**Jesús Santiago C. y Ma. Del Carmen López de S.,**

**por intentar mi conocimiento,  
con su gran amor.**

**A mis hermanos:**

**por su amistad siempre eterna.**

**A todos mis sobrinos,**

**por esperar mejor futuro en el presente**

**A la familia Macias O.,**

**Por distinguirse con tanta valía**

**A usted lector,**

**por su búsqueda constante**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad Autónoma Chapingo, por darme la oportunidad de formarme en su seno, sus profesores del Programa de Posgrado en Ciencias Forestales, por su apoyo y colaboración.**

**Al Dr. Diodoro Granados Sánchez y al consejo particular, al Mc. Georgina Florencia López Ríos y al Mc. Javier Santillán Pérez, por su amistad, colaboración y apoyo durante el desarrollo del presente trabajo.**

**Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca concedida, oportunidad que permitió avanzar profesionalmente y culminar con los estudios de maestría.**

**Especial agradecimiento a Srita. Rocío Sosa R., por la razón que no se ha adjudicado.**

**A la familia Macías por su amistad y apoyo incondicional en todo momento.**

**A los compañeros y amigos: Ing. Juana Fonseca G., Biol. Noe Santracruz G., Ing. Juan Cruz A, Ing. Isidro Lazcano H., por su amistad distinguida y colaboración brindada en todo momento.**

**A todas las personas que amablemente contribuyeron a la elaboración del presente trabajo: Familiares y amigos.**



## **DATOS BIOGRAFICOS**

El autor nació el 12 de junio de 1970, en la localidad de Santo Tomás, Municipio de Hostotipaquillo, Jalisco. Realizó sus estudios de educación primaria en su pueblo natal de 1977 a 1983 (En la Escuela Primaria Rural Federal Bandera Nacional); su educación media básica la realizó a partir del año de 1983 en la Escuela Secundaria Técnica No. 2 de Xalisco, Nayarit, donde obtuvo diploma como auxiliar de técnico agrícola en el año de 1986. Realizó sus estudios de preparatoria y profesional en la Universidad Autónoma Chapingo de 1986 a 1994. El día 26 de Abril de 1996 presentó su examen profesional con el tema de tesis intitulado “La palma camedor (*Chamaedorea spp.*) en la Sierra Náhuatl de Zongolica, Ver.” Su desempeño profesional inicial lo realizó en el Estado de Veracruz como jefe de oficina y asesor técnico de la empresa Agrosistemas Computacionales Claro’s S.A. de C.V. suc. Orizaba, prestadora de servicios técnicos forestales, desde agosto de 1994 hasta diciembre de 1995. Desde abril de 1998 se desempeñó como Coordinador Estatal del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) del Estado de Guanajuato dentro de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), Delegación Guanajuato. Entre otras de sus actividades: su servicio social lo efectuó en el año de 1993 con el proyecto “Crataegus 95”, donde participó en la elaboración del proyecto y el establecimiento de plantaciones demostrativas de tejocote (*Crataegus sp.*), en San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Edo. Méx.; realizó su adiestramiento en campo en ecofisiología de *Salicornia sp.* en la Paz Baja California Sur, en 1994.

# CONTENIDO

|                                                           | Pag. |
|-----------------------------------------------------------|------|
| ÍNDICE DE SUADROS.....                                    | xii  |
| ÍNDICE DE FGURAS.....                                     | xiii |
| RESUMEN.....                                              | xiv  |
| SUMMARY.....                                              | xv   |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                      | 1    |
| 2. OBJETIVOS.....                                         | 3    |
| 2.1. GENERALES.....                                       | 3    |
| 2.2. PARTICULARES.....                                    | 3    |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....        | 4    |
| 4. METODOLOGÍA.....                                       | 5    |
| 5. LAS PALMAS.....                                        | 6    |
| 5.1. HISTORIA NATURAL DE LAS PALMAS.....                  | 6    |
| 5.1.1. Historia evolutiva.....                            | 6    |
| 5.1.2. Clasificación.....                                 | 11   |
| 5.1.3. Distribución.....                                  | 13   |
| 5.1.4. Características botánicas.....                     | 15   |
| 5.1.5. Ecofisiología.....                                 | 16   |
| 5.1.5.1. Hábitat.....                                     | 16   |
| 5.1.5.2. Plagas y enfermedades.....                       | 17   |
| 5.2. LAS PALMAS DE MEXICO.....                            | 17   |
| 5.3. PALMAS DE MAYOR UTILIDAD EN EL MUNDO.....            | 19   |
| 5.3.1. La palma de coco ( <i>Cocus nucifera</i> ).....    | 19   |
| 5.3.1.1. Distribución.....                                | 20   |
| 5.3.1.2. Características botánicas.....                   | 21   |
| 5.3.1.3. Importancia económica.....                       | 21   |
| 5.3.1.4. La copra en México.....                          | 30   |
| 5.3.1.5. Tuba.....                                        | 32   |
| 5.3.2. Palmas de aceite ( <i>Elaeis Guineensis</i> )..... | 34   |
| 5.3.2.1. Distribución.....                                | 35   |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3.2.2. Características botánicas .....                                         | 35 |
| 5.3.2.3. Importancia económica .....                                             | 36 |
| 5.3.3. Palma sago (un alimento alternativo del sureste) .....                    | 36 |
| 5.3.3.1. Distribución .....                                                      | 37 |
| 5.3.3.2. Características botánicas .....                                         | 37 |
| 5.3.3.3. Importancia económica .....                                             | 37 |
| 5.3.4. Las palmas neotropicales nativas .....                                    | 38 |
| 5.3.5. Palma copérnica ( <i>Copernicia cerifera</i> ) .....                      | 44 |
| 5.3.5.1. Distribución .....                                                      | 44 |
| 5.3.5.2. Características botánicas .....                                         | 45 |
| 5.3.5.3. Importancia económica .....                                             | 45 |
| 5.3.6. La palma de sombrero ( <i>Brahea dulcis</i> ) .....                       | 46 |
| 5.3.6.1. Distribución .....                                                      | 46 |
| 5.3.6.2. Características botánicas .....                                         | 47 |
| 5.3.6.3. Importancia económica .....                                             | 47 |
| 5.3.7. La palma real (el palmito) ( <i>Sabal mexicana</i> Mart.).....            | 59 |
| 5.3.7.1. Distribución .....                                                      | 60 |
| 5.3.7.2. Características botánicas .....                                         | 60 |
| 5.3.7.3. Importancia económica .....                                             | 61 |
| 5.3.8. Palmas de Chiapas.....                                                    | 66 |
| 5.3.8.1. El coyol ( <i>Acrocomia mexicana</i> Karwinsky ex Martius).....         | 66 |
| 5.3.8.2. <i>Scheelea liebmanii</i> .....                                         | 70 |
| 5.3.8.3. <i>Astrocaryum mexicanum</i> Lieb. Ex Mart.....                         | 72 |
| 5.3.8.4. <i>Cryosophila nana</i> .....                                           | 74 |
| 5.3.8.5. <i>Chamaedorea tepejilote</i> .....                                     | 76 |
| 5.3.9. Palmas de la costa de Quintana Roo.....                                   | 79 |
| 5.3.9.1. El Chit ( <i>Thrinax radiata</i> Loddiges ex J.A. & J. H. Schult) ..... | 79 |
| 5.3.9.2. <i>Nakax</i> ( <i>Coccothrinax readii</i> Quero) .....                  | 81 |
| 5.3.9.3. Otras especies comunes .....                                            | 81 |
| 5.3.10. Las palmas de Colima.....                                                | 83 |
| 5.3.10.1. La palma de coco ( <i>Cocus nucífera</i> ).....                        | 83 |
| 5.3.10.2. <i>Cryosophila nana</i> (H.B.K.) Blume.....                            | 86 |
| 5.3.11. Palmas del desierto.....                                                 | 90 |



|           |                                                                         |     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.3.11.1. | <i>Palma datilera (Phoenix dactilifera)</i> .....                       | 90  |
| 5.3.12.   | Palmas productoras de azúcar .....                                      | 95  |
| 5.3.12.1. | <i>Distribución</i> .....                                               | 95  |
| 5.3.12.2. | <i>Característica botánicas</i> .....                                   | 95  |
| 5.3.12.3. | <i>Importancia económica</i> .....                                      | 96  |
| 5.3.12.4. | <i>Otras especies productoras de azúcar</i> .....                       | 96  |
| 5.3.13.   | Las palmas en la arquitectura del paisaje .....                         | 97  |
| 5.3.14.   | Las palmas en agroforestería.....                                       | 98  |
| 5.3.14.1. | <i>La palmera, un componente de los sistemas agroforestales</i> .....   | 99  |
| 5.3.14.2. | <i>El Chontaduro (Bactris gasipaes)</i> .....                           | 104 |
| 5.3.14.3. | <i>La palma de tagua (Phytelephas aecuatorialis)</i> .....              | 104 |
| 5.3.14.4. | <i>Aphandra natalia</i> .....                                           | 105 |
| 6.        | SISTEMAS AGROFORESTALES.....                                            | 106 |
| 6.1.      | MARCO TEÓRICO .....                                                     | 108 |
| 6.1.1.    | Definiciones .....                                                      | 108 |
| 6.1.2.    | Los sistemas agroforestales .....                                       | 111 |
| 6.1.2.1.  | <i>Características principales de los sistemas agroforestales</i> ..... | 112 |
| 6.1.3.    | Clasificación de los sistemas agroforestales .....                      | 112 |
| 6.2.      | MARCO SOCIOECONÓMICO.....                                               | 120 |
| 6.2.1.    | Importancia económica .....                                             | 121 |
| 7.        | MARCO DE REFERENCIA .....                                               | 123 |
| 7.1.      | DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL GÉNERO <i>Chamaedorea</i> Willd .....       | 123 |
| 7.2.      | CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO <i>Chamaedorea</i> Willd .....                 | 126 |
| 7.3.      | CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL GÉNERO <i>Chamaedorea</i><br>Willd .....  | 126 |
| 7.3.1.    | Características botánicas de las especies más utilizadas .....          | 127 |
| 7.3.1.1.  | <i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. Ex Mart. ....                      | 127 |
| 7.3.1.2.  | <i>Chamaedorea sartorii</i> Liebm. Ex Mart.....                         | 129 |
| 7.3.1.3.  | <i>Chamaedorea elegans</i> Mart. ....                                   | 129 |
| 7.4.      | HÁBITAT .....                                                           | 130 |
| 7.5.      | CLIMA.....                                                              | 131 |
| 7.6.      | SUELO.....                                                              | 131 |

|          |                                                                     |            |
|----------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.7.     | TOPOGRAFÍA .....                                                    | 132        |
| 7.8.     | PLAGAS Y ENFERMEDADES.....                                          | 132        |
| 7.9.     | ESTADÍSTICAS.....                                                   | 135        |
| 8.       | MATERIAL Y MÉTODO .....                                             | 136        |
| 8.1.     | DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....                               | 136        |
| 8.1.1.   | Vegetación .....                                                    | 139        |
| 8.1.2.   | Fauna.....                                                          | 139        |
| 8.1.3.   | Uso potencial del suelo .....                                       | 139        |
| 8.1.4.   | Silvicultura .....                                                  | 140        |
| 8.1.5.   | Infraestructura .....                                               | 140        |
| 8.1.6.   | Aspectos demográficos.....                                          | 140        |
| 8.2.     | PROCEDIMIENTO.....                                                  | 141        |
| 9.       | RESULTADOS .....                                                    | 142        |
| 9.1.     | DESCRIPCIÓN DEL DEL SISTEMA AGROFORESTAL .....                      | 142        |
| 9.1.1.   | Subsistema agroforestal de monte.....                               | 142        |
| 9.1.2.   | Subsistema agroforestal de lomerío.....                             | 145        |
| 9.1.3.   | Subsistema agroforestal en forma de huertos familiares.....         | 148        |
| 9.2.     | PROCESO DE PRODUCCIÓN O RECOLECCIÓN DE FOLLAJE ..                   | 150        |
| 9.2.1.   | Siembra o trasplante.....                                           | 150        |
| 9.2.1.1. | <i>Subsistema agroforestal de monte .....</i>                       | <i>150</i> |
| 9.2.1.2. | <i>Subsistema agroforestal de lomerío .....</i>                     | <i>150</i> |
| 9.2.1.3. | <i>Subsistema agroforestal en forma de huertos familiares .....</i> | <i>151</i> |
| 9.2.2.   | Labores culturales.....                                             | 151        |
| 9.2.3.   | Selección de áreas de corta .....                                   | 151        |
| 9.2.4.   | Corte de hoja .....                                                 | 152        |
| 9.2.5.   | Formación de manojos y empate.....                                  | 153        |
| 9.2.6.   | Amarre de manojos y decabezado o emparejamiento .....               | 153        |
| 9.2.7.   | Transporte.....                                                     | 153        |
| 9.2.8.   | Almacenamiento temporal.....                                        | 153        |
| 9.2.9.   | Comercialización.....                                               | 154        |
| 9.3.     | USOS DE LA PALMA CAMEDOR .....                                      | 154        |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 9.3.1. Ornato.....                             | 154 |
| 9.3.1.1. <i>Macetas</i> .....                  | 154 |
| 9.3.1.2. <i>Follaje (hoja verde)</i> .....     | 154 |
| 9.3.2. Alimento .....                          | 155 |
| 9.3.3. Medicina .....                          | 155 |
| 9.4. ESTADO LEGAL DE LOS APROVECHAMIENTOS..... | 155 |
| 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....       | 166 |
| 11. BIBLIOGRAFIA.....                          | 169 |
| 12. APENDICE I .....                           | 179 |
| 13. APÉNDICE II .....                          | 202 |
| 14. APÉNDICE III .....                         | 205 |
| 15. APÉNDICE IV.....                           | 211 |
| 16. APÉNCICE V.....                            | 226 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|                                                                                                                                        | Pag. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Cuadro 1. Subfamilias de la familia Palmae .....                                                                                       | 12   |
| Cuadro 2. Distribución de géneros, géneros endémicos, y especies de plantas<br>por grupos y regiones geográficas. ....                 | 12   |
| Cuadro 3. Composición de los ácidos grasos de palmas de aceite<br>neotropicales .....                                                  | 40   |
| Cuadro 4. Composición química del palmito crudo y Procesado .....                                                                      | 62   |
| Cuadro 5. Distribución del género <i>Chamaedorea</i> Willd, por rangos de<br>altura, en el Estado de Veracruz. ....                    | 125  |
| Cuadro 6. Producción Forestal no maderable palma camedor en el año de<br>1996, en el Estado de Veracruz. ....                          | 135  |
| Cuadro 7. Permisos y volumen autorizados para explotación forestal no<br>maderable palma camedor en el estado de Veracruz. ....        | 135  |
| Cuadro 8. Producción nacional de hoja de palma camedor en el periodo 1959-<br>1985. ....                                               | 159  |
| Cuadro 9. Producción de hoja de palma camedor en el Estado de Veracruz<br>(1970-1996). ....                                            | 159  |
| Cuadro 10. Posibilidad de palma camedor ( <i>Ch. elegans</i> ) y tepejilote ( <i>Ch.</i><br>tepejilote) en Cuichapa, Veracruz. ....    | 160  |
| Cuadro 11. Costos de producción o recolección de las tres principales especies<br>de importancia económica en Cuichapa, Veracruz. .... | 161  |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                      | Pag. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 1. Distribución de las palmas en el mundo.....                                                                                | 14   |
| Figura 2. Elaboración de escoba con costuras .....                                                                                   | 89   |
| Figura 3. Elaboración de escoba mancornada.....                                                                                      | 89   |
| Figura 4. Distribución del Género <i>Chamaedorea</i> Willd en el mundo.....                                                          | 123  |
| Figura 5. Distribución del género <i>Chamaedorea</i> Willd en México.....                                                            | 124  |
| Figura 6. Ubicación del área de estudio en el Estado de Veracruz.....                                                                | 137  |
| Figura 7. Localización geográfica del Municipio de Cuichapa, Veracruz.....                                                           | 138  |
| Figura 8. Estructura vertical de la vegetación característica del subsistema agroforestal de monte en Cuichapa, Veracruz.. .....     | 143  |
| Figura 9. Diagrama de flujo de energía del subsistema agroforestal de monte, en Cuichapa, Veracruz. ....                             | 145  |
| Figura 10. Estructura vertical de la vegetación característica del subsistema agroforestal de lomerío, en Cuichapa, Veracruz.. ..... | 146  |
| Figura 11. Diagrama del flujo de energía del subsistema agroforestal de lomerío en Cuichapa, Veracruz. ....                          | 147  |
| Figura 12. Estructura vertical de la vegetación característica del subsistema agroforestal en forma de huertos familiares. ....      | 149  |
| Figura 13. Diagrama de flujo de energía del subsistema agroforestal en forma de huertos familiares. ....                             | 149  |
| Figura 14. Herramientas de corte empleadas en la recolección del follaje. ....                                                       | 152  |
| Figura 15. Factura de venta de follaje .....                                                                                         | 165  |

## RESUMEN

MARTÍN SANTIAGO LÓPEZ

Las palmas. Un estudio de Caso: *Chamaedorea spp.* (palma camedor) en  
Cuichapa, Veracruz

Chapingo, México, junio 1999

(Bajo la dirección del Dr. Diodoro Granados Sánchez).

La palma camedor es una de las palmas de mayor importancia económica en México. Se encuentra representada con aproximadamente 54 especies distribuidas desde Tamaulipas hasta el sureste; de las 17 especies reportadas en el Estado de Veracruz, sólo tres, *Chamaedorea tepejilote*, *Ch. sarstori*, y *Ch. elegans* se explotan comercialmente como follaje verde; estas se encuentran en forma silvestre o en forma cultivada como un sistemas agroforestal en tres subsistemas: *subsistema agroforestal de monte*, *subsistema agroforestal de lomerio* y *subsistema agroforestal de huerto familiar*

Como parte del estudio de caso, con el fin de regular la explotación de follaje verde en las áreas naturales de recolección, se estimó el precio unitario de venta por gruesa en \$10.31 para *Ch. tepejilote*, \$12.92 para *Ch. sarstori* y \$17.85 para *Ch. elegans*.

**Palabras claves:** Hojas, árbol tutor, recurso forestal, agroforestería.

## SUMMARY

MARTÍN SANTIAGO LÓPEZ

**Palms. A study of case: *Chamaedorea spp.* (camedor palm) at  
Cuichapa, Veracruz**

**Chapingo, México, june 1999**

**(Under direcction of Dr. Diodoro Granados Sánchez).**

In Mexico, the camedor palm is a palm of great economic importance; to be representated for approximately 54 species distribuited since Tamaulipas state until southwest; from 17 species reported to Veracruz State, only commerccelly benefit which green foliaje, *Chamaedorea tepejilote*, *Ch. sarstori*, y *Ch. elegans*; this to be in cultivation or wild form as agroforestal system in tree subsystem: agroforestry mount subsystem, agroforestry wavylands subsystem and houseground's family subsystem.

As part of the case study, and with purpose aut of regular the green foliaje explotation inside natural wild recolection naturals areas, make do estimate unitary cost of sale for gross like follow: \$10.49 para *Ch. tepejilote*, \$12.96 para *Ch. sarstori* y \$16.96 para *Ch. elegans*.

**Key words:** Leaf, tutor tree, forestry resource, Agroforestry.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el mundo, relativamente pocas especies de plantas proveen de las necesidades del hombre. Las palmas son uno de los grupos de plantas de mayor importancia económica, de las cuales se obtiene infinidad de productos y subproductos para cubrir las necesidades primarias, además de proporcionar algunos lujos, dependiendo de la geografía y cultura donde se desarrollan en gran parte del planeta; pero mayormente en los trópicos y subtrópicos. De las palmas se obtiene desde alimento, medicinas, artesanías, hasta material de construcción, entre otros.

En México, la cultura del manejo y cultivo de las palmas se concentra en aproximadamente cinco especies de importancia económica, entre las que se encuentra la palma de coco (*Cocos nucifera*), de la cual se obtiene el aceite de coco a partir de la copra, sobre las costas del Pacífico; la palma real (*Sabal mexicana*), también llamada palmito, en varios Estados de la República mexicana; La palma de sombrero (*Brahea dulcis*), el coyol (*Acrocomia mexicana*) y palma camedor (*Chamaedorea spp.*). Sin embargo existen varias evidencias del manejo y aprovechamiento de cerca de cuatro especies de palmas nativas como *Astrocaryum mexicanum*, *Sheela liebmanii*, *Criosophylla nana*, *Fitelephas sp.*, *Cocotrinax readi*, *Atrinox radiata* y dos especies introducidas (*Phoenix dactylifera* y *Elaeis guinensis*).

Como plantas de ornato en México, se emplean principalmente siete palmas, dos de las cuales se emplean en la decoración de interiores (*Chamaedorea spp.* y *Crysalidocarpus lutences*), la primera llamada comúnmente palma camedor, cambray o elegante, y la segunda inapropiadamente se le conoce como palma areca. *Cocos nucifera*, *Pseudophoenix sp.*, *Phoenix canariensis*, *Washingtonia robusta* y *W. filifera*, se emplean en la arquitectura del paisaje en

el medio urbano y suburbano. Localmente en los estados se utilizan palmas nativas como árboles urbanos.

*Chamaedorea spp.* por su variedad en formas y colorido, se emplea en la decoración de interiores en macetas; como follaje verde en arreglos florales o como parte del decorado para dar la sensación de frescura natural en establecimientos comerciales, principalmente en espendios de alimentos y bebidas.

El Municipio de Cuichapa, Veracruz, comprendido dentro de la zona de influencia de la ciudad de Córdoba, produce follaje verde durante todo el año, principalmente de tres especies (*Ch. Tepejilote*, *Ch. Sartorii* y *Ch. Elegans*) dentro de sistemas agroforestales en unidades de producción de tenencia ejidal o privada, en terrenos de propiedad comunal en monte.

El presente trabajo, está conformado en dos partes: en la primera se hace una revisión de la importancia económica de algunas especies de mayor uso en el mundo, la segunda parte corresponde a un estudio de caso de la palma camedor en Cuichapa, Veracruz.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GENERALES**

- Conocer los usos y proceso de obtención de los principales productos de las palmas más comunes en el mundo.
- Describir la botánica económica de las palmas más usadas en el ámbito mundial, haciendo énfasis particularmente en México.

### **2.2. PARTICULARES**

- Describir la estructura y funcionamiento del sistema agroforestal palma camedor aplicado en Cuichapa, Ver., Como un modelo de manejo sustentable en la conservación de los recursos naturales.
- Identificar y delimitar las características del sistema agroforestal palma camedor, de la región de Cuichapa, Ver.
- Caracterizar fisonómicamente dicho sistema.
- Estimar el precio unitario de venta de la palma camedor.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

La familia Palmae esta considerada como una familia especializada de plantas desde el punto de vista de que dependemos de estas especies en muchos usos. El sustento de la raza humana depende de doce o trece plantas (para la sobre vivencia). Una de estas es la palma de coco (el cocotero). Pero el espectro de usos en los cuales ubicamos a las palmas de valor útiles es mayor. Además de alimento y bebidas nutritivas las palmas juegan un papel importante como fuente de materiales para la construcción, combustible, azúcar, almidones, bebidas fermentadas y destiladas, alcohol industrial, fibras y rattan; obtención de medicinas, resinas, ceras, marfil vegetal, varios tipos de aceites y estimulantes. Hay pocas familias de plantas para los cuales se puede citar tan amplia variedad de categorías de uso (Balick, 1990).

Los estudios de las palmas revelan usos aborígenes que indican el camino en que los nuevos productos de valor para nuestra sociedad agrícola industrial deben de investigarse en la fitoquímica y farmacología y así seguramente se podrán obtener nuevos productos, a favor de la agricultura moderna.

Mundialmente, las palmas se cultivan o desarrollan en ecosistemas en donde comparten espacio luz y elementos nutritivos con especies de interés comercial; particularmente, de la palma camedor, se tiene poco conocimiento de su cultivo y manejo como componente de sistemas agroforestales, a pesar de que en su mayoría de áreas en donde habita, se encuentran formando parte de estos.

Es necesario, conocer la forma y características de las áreas semimanejadas, para determinar y rescatar la técnica y arte del cultivo y manejo de la palma camedor, para proponer nuevos modelos de producción, observando en ello obtener la productividad sostenida en las unidades de producción, incluyendo la producción extensiva de este recurso.

#### **4. METODOLOGÍA**

El presente trabajo se realizó en dos partes. La primera consistió en una revisión de literatura de las especies más importantes utilizadas en el mundo, donde incluye la distribución geográfica, características botánicas, los usos y procesos de producción. Se enfatizó en las especies de importancia comercial en México. La segunda parte consistió propiamente en un estudio de caso de la palma camedor en Cuichapa, Veracruz.

## **PRIMERA PARTE**

### **5. LAS PALMAS**

#### **5.1. HISTORIA NATURAL DE LAS PALMAS**

##### **5.1.1. Historia evolutiva**

El Protoplasma en las células ha existido desde el inicio de la vida, y se ha reproducido por generaciones a través del tiempo geológico, a causa de esto, la complejidad de la célula a variado y desarrollado la capacidad de adaptación al medio ambiente. Así hablamos de la evolución, cuando las células a través de las alteraciones bioquímicas se formaron los organismos, progresando unos más que otros, por lo que existen aún organismos unicelulares y otros en forma de agregados microscópicos. Por otro lado las plantas evolucionaron, hasta llegar a las plantas con flores, trepadoras, palmas y hierbas. Estas existen, pero sus ancestros han desaparecido; su descendencia puede continuar cambiando. Actualmente no se conoce la ruta ancestral inmediata de las palmas, por lo que se cree, que estas evolucionaron al igual que otros grupos de fanerógamas (Corner, 1966). Las familias de angiospermas, deben de estar relacionadas de alguna manera entre sí, por lo que es probable, que las formas más avanzadas y especializadas procedan de los tipos más primitivos (Weir *et al.*, 1980).

Las palmas se encuentran entre las primeras familias de angiospermas que se han reconocido en el registro fósil. Se han encontrado sedimentos de polen fósil del Maestrichtiano, muy similar al polen del actual género *Areca*. Se estima que las palmas se originaron hace aproximadamente 69 millones de años durante el periodo Cretácico Superior (Muller, 1981; citado por Barba y Romero, 1992). Algunos autores indican la presencia de macrofósiles de hojas y tallos en rocas del Santoniano y posiblemente del Coniaciano, lo cual indicaría la

presencia de palmas en el pre-Cretácico, estas evidencias están basadas en estudios estatigráficos muy confusos (Christopher, 1979; Daghlán, 1981; Aguilar, 1986).

Moore y Uhl (1982) sugieren que las palmas posiblemente se originaron durante el Cretácico temprano, en el oeste de Gondwana (América del Sur), las cuales eran plantas relativamente pequeñas y fuertes, adaptadas a la sequía, frío y demás condiciones ambientales. Probablemente emigraron junto con otras monocotiledóneas hacia el norte con dirección meridional hacia Australia. Actualmente, las palmas más conocidas son nativas de América del Sur, que se relacionan con géneros de Estados Unidos, Europa y sureste de Asia, lo cual no se contrapone a las evidencias fósiles encontradas.

Las palmas son comunes en el registro fósil de la era Cenozoica y muestran un incremento gradual de diversidad a través del tiempo. En fósiles de la época del Paleoceno y Eoceno se han encontrado registros de polen de *Nipha*. Frutos de palmas del grupo Coryphoides, presumiblemente el más primitivo de los grupos modernos, son reportados en fósiles de los periodos Cretáceo y Terciario. En la época del Eoceno se presenta una mayor abundancia de registros, principalmente de los géneros *Sabal*, *Serenoa* y *Livistona*. Se tienen registros de sedimentos de esta época de frutos de palmas de los grupos Arecoide (Ocosperma) y caryotoide (Caryotisperma). Así mismo, se han reportado registros fósiles de palmas del Eoceno, sin embargo, su determinación es incierta. También se ha encontrado polen del grupo Lepidocaryoide del Cretáceo y Mioceno temprano (Moore, 1973).

Moore y Uhl (1982), tomando en cuenta los mismos criterios de especialización empleados por Bassey, Hutchinson y Cronquist, sugirieron ciertas tendencias evolutivas de las palmas como sigue:

### a) Criterios

- 1) Las monocotiledóneas no se derivaron de las dicotiledóneas, aunque se reconoce que las dos clases posiblemente pudieron derivarse de un grupo ancestral en común.
- 2) La flor solitaria terminal no es una característica primitiva de las palmas.
- 3) En las palmas, como en todas las monocotiledóneas, las flores trimeras son una condición básica y las pocas o numerosas partes florales, ya sea sépalos, pétalos, estambres o carpelos representan una condición derivada.
- 4) Se considera menos especializado un filamento delgado con anteras laterales, que un estambre laminar en monocotiledóneas.
- 5) El número de flores u óvulos puede incrementar o disminuir de tal manera que la característica de flores múltiples con pocos óvulos puede ser tan primitiva como la característica de pocas flores con múltiples óvulos.
- 6) El carácter de un fruto carnososo con una sola semilla puede ser tan primitivo como el carácter de un fruto seco con muchas semillas.

### b) Tendencias evolutivas

- 1) **Hábito.** De simpodial (en las menos evolucionadas) a monopodial (en las más evolucionadas).
- 2) **Tamaño.** De moderado al gigantismo y enanismo.



- 3) **Tallo.** De no ramificado a ramificado dicotómicamente; de pequeño a muy fuerte; de corto a internudos delgados.
- 4) **Hoja.** De una eofilia no dividida a bandas palmadas, costapalmadas o láminas pinnadas; de hojas no divididas e induplicadas a divididas a lo largo de la banda abaxial (induplicadas) o a lo largo de la banda abaxial (reduplicadas); de pinnadas a bipinnadas o con pinnas mono o bidivididas longitudinalmente; de vainas hendidas opuestas al peciolo a vainas tubulares; de perennes a desíduas; de peciolo con una cadena de floema a dos ramas de floema.
- 5) **Inflorescencias.** De moderadamente ramificada a espigas o menos frecuentemente a más difusamente ramificada; de una por axila a más de una por axila; de entre las hojas a debajo o por encima de ellas en una inflorescencia terminal compuesta; de pleoántica a hapaxáltica.
- 6) **Profilia.** De completamente rodeando el pedúnculo a incompletamente; de incompletamente cubriendo la yema a completamente.
- 7) **Brácteas.** De conspicuas a pequeñas ausentes en la madurez; la primera bráctea peduncular de tubular y abierta en el ápice a completamente encerrando a la yema de las inflorescencias.
- 8) **Arreglo floral.** De flores solitarias, pediceladas, bracteoladas a cincinnus simpoidales de 2,3; o a ejes monopoidales cortos de 2-4 o más.
- 9) **Flores.** De bisexuales a unisexuales; de monóicas a dióicas.
- 10) **Perianto.** De trímero a dímero, o de tetrámero a decámero o reducido.

- 11) **Sépalos.** De distintos e imbricados a connados a separados.
- 12) **Pétalos.** De diferentes e imbricados, a valvados, o fuertemente imbricados o connados.
- 13) **Estambres.** De 6-3 o más de 6 (a 950 +).
- 14) **Filamento.** De relativamente delgados y distintos a amplios y gruesos, y con frecuencia connados a adnados al perianto o ambos.
- 15) **Estaminodios.** De parecidos a los estambres con sólo anteras abortivas, a cortos y dentados o a copulados en la base del ovario o ausentes.
- 16) **Polen.** De monosulcado a tricomonosulcado a dicolpado a monocolpado, bípodo, o triporado.
- 17) **Ginecéo.** De apocarpio a sincarpio.
- 18) **Cárpelos o lóculos.** De 3 a 2-1 ó 4-10.
- 19) **Ovulos.** De moderados a pequeños o grandes; de anátropo a heminátropo a capilotropo, a ortótropo.
- 20) **Pistilos.** De sólo ligeramente modificados a vestigiales o ausentes o raramente a prominentes.
- 21) **Fruto.** De carnosos a seco y fibroso.
- 22) **Endocarpio.** De poco diferenciado o escaso a grueso y duro, y algunas veces con un poro u opérculo sobre el embrión.

- 23) **Semilla.** De moderada a pequeña o muy grande; de entera a disectada, bilovada, o perforada.
- 24) **Endospermo.** De homogéneo a invaginado o ruminado.
- 25) **Germinación.** De ligular-remota a ligular-adyacente.
- 26) **Complemento cromosómico.** De  $n=18$  a  $n=17$ , 16, 15, 14, 13.

### 5.1.2. Clasificación

La Familia Palmae, representa una de las más grandes unidades taxonómicas de las Monocotiledoneas, y es la segunda en importancia económica, después de las Gramíneas (León, 1987).

Desde 1753, Carolus Linnaeus, en su obra "Species Plantarum", colocó a las palmas en una familia aparte, a la que denominó Palmae. Linnaeus sólo nombró diez especies. Sin embargo su concepto de la familia aún es aceptado (Moore, 1975; Tomlinson, 1979).

A partir de entonces, han surgido muchos sistemas de clasificación algunos basados en las semejanzas de las formas (sistemas naturales), y otros basados en las relaciones genéticas y evolutivas (sistemas filogenéticos, sin embargo, en todos estos sistemas se reconoce a las palmas como un grupo distintivo de plantas (Moore, 1973).

La mayoría de las clasificaciones han dividido a la familia Palmae en grupos. Aunque los rasgos jerárquicos han variado, el principio utilizado ha sido reconocer subfamilias (Cuadro 1) o tribus (Barba y Romero, 1992). Así, usando

los caracteres morfológicos y criterios de especialización, Moore (1973) reconoce 15 grupos principales (Cuadro 2).

**Cuadro 1. Subfamilias de la familia Palmae**

| Subfamilia     | Género/especies | Distribución                     |
|----------------|-----------------|----------------------------------|
| Corypoide      | 33/330          | América, Europa, Asia, Australia |
| Borassoide     | 6/22            | Africa y Asia                    |
| Phoenix        | 1/12            | Africa y Asia                    |
| Cariotoide     | 3/38            | Asia y Australia                 |
| Cocoide        | 27/600          | América, Africa (2), Asia (1)    |
| Arecoide       | 130/1,100       | Pantropical                      |
| Nipha          | 1/1             | Asia y Australia                 |
| Phytelephas    | 1/10            | América                          |
| Lepidocaryoide | 25/500          | Pantropical                      |

**Fuente:** Corner, 1966.

**Cuadro 2. Distribución de géneros, géneros endémicos, y especies de plantas por grupos y regiones geográficas.**

| Grupo                 | América |    |      | Africa<br>Arabia<br>Europa |    |     | Madagascar<br>Mascareñas<br>Seycheles |    |     | Trópicos<br>Orientales |    |      | Total |      |
|-----------------------|---------|----|------|----------------------------|----|-----|---------------------------------------|----|-----|------------------------|----|------|-------|------|
|                       | G       | GE | E    | G                          | GE | E   | G                                     | GE | E   | G                      | GE | E    | G     | E    |
| I Coryphoide          | 16      | 16 | 105  | 3                          | 2  | 3   | -                                     | -  | -   | 14                     | 13 | 214  | 32    | 322  |
| II Phoenicoide        | -       | -  | -    | 1                          | 0  | 5   | 1                                     | 0  | 1   | 1                      | 0  | 12   | 1     | 17   |
| III Borassoide        | -       | -  | -    | 3                          | 1  | 42  | 5                                     | 3  | 8   | 3                      | 1  | 6    | 6     | 56   |
| IV Lepidocaryoide     | 3       | 2  | 31   | 5                          | 3  | 60  | 1                                     | 0  | 1   | 16                     | 15 | 573  | 22    | 664  |
| V Nypoide             | -       | -  | -    | -                          | -  | -   | -                                     | -  | -   | 1                      | 1  | 1    | 1     | 1    |
| VI Caryotoide         | -       | -  | -    | -                          | -  | -   | -                                     | -  | -   | 3                      | 3  | 35   | 3     | 35   |
| VII Pseudophoenicoide | 1       | 1  | 4    | -                          | -  | -   | -                                     | -  | -   | -                      | -  | -    | 1     | 4    |
| VIII Ceroxyloide      | 2       | 2  | 18   | -                          | -  | -   | 2                                     | 2  | 12  | -                      | -  | -    | 4     | 30   |
| IX Chamaedoroide      | 5       | 5  | 141  | -                          | -  | -   | 1                                     | 1  | 5   | -                      | -  | -    | 6     | 146  |
| X Iriartoide          | 8       | 8  | 52   | -                          | -  | -   | -                                     | -  | -   | -                      | -  | -    | 8     | 52   |
| XI Podococoide        | -       | -  | -    | 1                          | 1  | 2   | -                                     | -  | -   | -                      | -  | -    | 1     | 2    |
| XII Geonomoide        | 6       | 6  | 92   | -                          | -  | -   | -                                     | -  | -   | -                      | -  | -    | 6     | 92   |
| XIII Cocosoides       | 26      | 25 | 580  | 2                          | 1  | 2   | -                                     | -  | -   | 1                      | 1  | 1    | 28    | 583  |
| XIV Arecoide          | 10      | 10 | 109  | 1                          | 1  | 3   | 19                                    | 19 | 105 | 58                     | 58 | 543  | 88    | 760  |
| XV Phytelaphantoide   | 4       | 4  | 15   | -                          | -  | -   | -                                     | -  | -   | -                      | -  | -    | 4     | 15   |
| Total                 | 81      | 79 | 1147 | 16                         | 9  | 117 | 29                                    | 25 | 132 | 97                     | 92 | 1385 | 212   | 2779 |

a) Donde: G= Género; GE= Género endémico y E= Esp

**Fuente:** Harold y Moore, s/f, basados en Moore, 1973.

Dado lo anterior, la mayoría coincide en que la familia Palmae se clasifica de la siguiente manera:

- División: Embriofita
- Clase: Monocotiledoneas
- Superorden: Areciflorae
- Orden: Príncipes
- Familia: Palmae (Arecaceae)

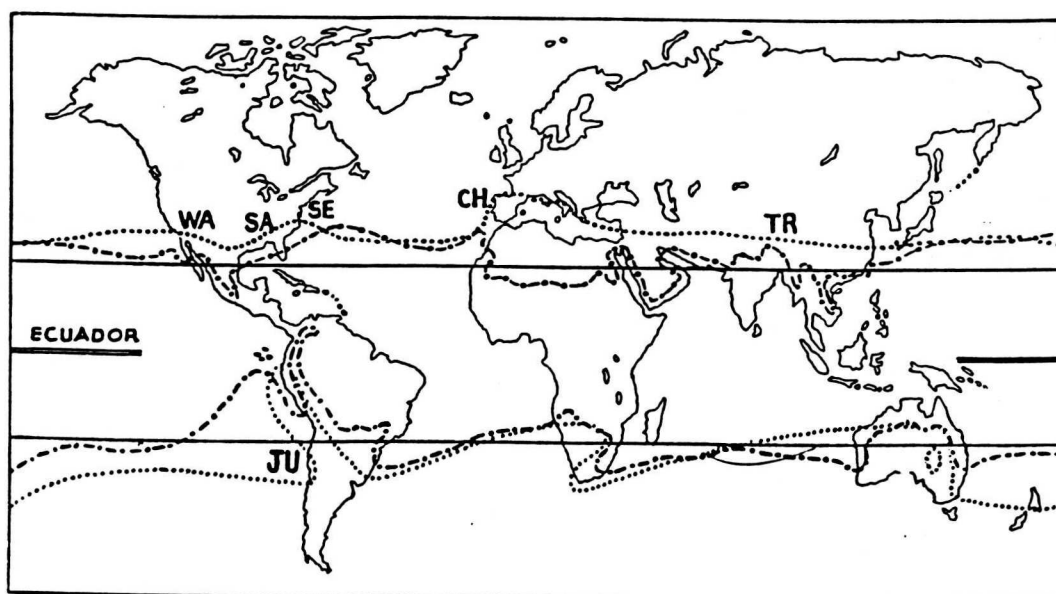
### 5.1.3. Distribución

La familia Palmae con algunos 225 géneros (Balick, 1990), y alrededor de 2,800 especies distribuidas y representadas en ambos hemisferios del mundo, se encuentran en pantanos o desiertos, desde el nivel del mar hasta altitudes cerca de los 4,000 m., desde praderas a bosques de niebla, como es el caso de la palma de cera (*Ceroxylon andicola*) en los Andes, que habita en altitudes de 4,000 metros (Balick, 1990; Del Cañizo, 1991; Quero, 1994).

Las palmeras constituyen una parte importante y esencial de la vegetación de los trópicos y subtrópicos (Gibbons, 1996). Sin embargo, esto no ha sido siempre así, ya que si bien es cierto que en la actualidad, el 99% de los casos, las palmeras se distribuyen en los trópicos, en épocas remotas, el clima que reinaba en casi todo el globo les iba de maravilla: calor y humedad. Y gracias a ello las palmas prosperaban en donde quiera, por ejemplo, se han encontrado fósiles de *Chamaerops humilis* (palmito) en Alemania y Suiza. Pero luego vinieron las glaciaciones, empujando, y obligando a las palmeras a replegarse hacia los trópicos, quedándose muy pocas en los climas subtropicales y templados

Figura 1). *Ch. Humilis* (la única palma originaria del continente europeo), alcanza una latitud Norte de 44°; seguida de *Trachycarpus exelsa* o *fortunei*, que no sólo llega hasta los 32° de latitud Norte, sino que vive en el Himalaya, hasta

unos 2,400 metros de altitud, y soporta la nieve durante cuatro o cinco meses del año. *Serenoa repens* se encuentra a los 30° Norte, en Norteamérica: Florida, Georgia, Alabama, Mississippi y Carolina del Sur. Así mismo, *Sabal palmetto* se encuentra fuera de los trópicos en Florida y las dos Carolinas Norte y Sur, de igual manera, las palmas de Chile *Jubaea spectabilis* o *J. chilensis* en una pequeña zona de ese país, y la majestuosa y muy conocida *Washingtonia* en California y Arizona (Del Cañizo, 1991).



Tomada de: Del Cañizo, 1991.

Trópicos.

Isotermal de 18°C mes más frío del Año.

Límite, zona de distribución de palmeras.

**WA** *Washingtonia*

**SA** *Sabal palmetto*

**SE** *Serenoa repens*

**CH** *Chamaerops*

**TR** *Trachycarpus*

**JU** *Jubaea*

**Figura 1. Distribución de las palmas en el mundo.**

El continente Africano es el que se encuentra completamente en la franja tropical, sin embargo sólo cuenta con algunas 116 especies autóctonas, mientras que por otro lado, 132 especies son originarias de sus islas vecinas. Madagascar, los Camores y las Mascareñas que incluyen las islas Mauricio, las islas de la Reunión y otras diminutas. Así el continente Africano tiene menos especies que la isla de Singapur, aun cuando la isla tiene 581 km<sup>2</sup>, mientras que Africa tiene 30 millones, es decir, tiene casi 50 mil veces más. Esto se debe probablemente a un proceso de desecación ocurrido durante el Pleistoceno, que redujo hasta la extinción la mayoría de los biotopos húmedos. Además, Africa no tiene exclusividad en algunos de sus géneros más conocidos, pues comparte *Chamaerops* con Europa, *Phoenix* e *Hyphaene* con Asia y *Elaeis* que algunos autores sugieren son originarias de Sudamérica y traídas al continente africano. En contraste, en el extremo opuesto a la pobreza de Africa se encuentran los trópicos orientales, con unas 1,385 especies, cerca de la mitad de las especies existentes. En cuanto al continente Americano, cuenta con unas 1,147, la mayoría de ellas en Sudamérica (Cuadro 2) (Del Cañizo, 1991; Heywood, 1985; No. 6; Harold y Moore, s/f).

#### **5.1.4. Características botánicas**

Las palmas de esta familia, son plantas pequeñas o grandes, solitarias como *Chrysalidocarpus lucumbensis* o coloniales como *Ch. lutencens*, y *Chamaedorea seifritzii* y *Livistona chinensis*, armadas o inermes, policárpicas o mococárpicas, hermafroditas, monoicas, dióicas o polígamas; tallos cortos a muy largos, en ocasiones acaulescentes, erectos, ascendentes, decumbentes o trepadores; indivisa, rara vez ramificados, lisos o con entrenudos marcados, o con raíces adventicias o con restos de peciolo. Hojas alternas, o espirales, rara vez dísticas o tridísticas; vaina tubular completa o abierta opuesta al peciolo, lisa o con diferentes tipos de ornamentaciones; peciolo corto o largo, armado o inerme; lámina entera, pinnada o bipinnada, palmada o costa palmada. Inflorescencia infrafoliar, interfoliar o suprafoliar, espigada como *Chamaedorea*



*graminifolia* o ramificada con brácteas o espatas en pedúnculo, ramas y raquilla; de forma y consistencia variada; flores hermafroditas o unisexuales generalmente pequeñas, solitarias o agrupadas; sépalos generalmente 3; pétalos generalmente 3; libres o fusionados, valvados o imbricados; estambres de 3 a muchos; gineceo apocárpico o sincárpico; carpelos generalmente 3; lóculos 3 o rara vez 1; flores masculinas generalmente con pistilodio; óvulos solitarios en cada lóculo. Fruto generalmente uniseminado, drupa o baya, con remanente estigmático; apicarpo liso u ornamentado; mesocarpo carnoso, fibroso o seco; endocarpo delgado o grueso, suave o duro, unido a la semilla libre o unida al endocarpo: endospermo liso o ruminado; embrión basal, lateral o apical (Quero, 1994).

### **5.1.5. Ecofisiología**

#### **5.1.5.1. Hábitat**

No todas las palmas crecen en desiertos o en el borde de playas de arena blanca, como generalmente se supone. Aunque la mayoría crece en lo más profundo de las selvas húmedas y oscuras, también se le puede encontrar en manglares y altas montañas, como es el caso de *Ceroxylon andicola*, en los Andes (Gibbons, 1996; Del cañizo, 1991).

A decir verdad, gran cantidad de palmeras se encuentran en las selvas, bajo la sombra de grandes árboles y un ambiente de alta humedad, como es el caso de *Chamaedorea* y *Raphis*, las cuales usualmente se utilizan como ornato en interiores, o al aire libre solamente en zonas muy cálidas o sombreadas; y muchas otras especies que prosperan en zonas áridas; pero distribuyéndose sobre las cañadas de los arroyos o donde hay corrientes de agua subterráneas. En contraste con los caracteres más o menos xerofíticos o subxerofíticos, el palmar es exigente en cuanto a humedad edáfica, ya sea superficial o subterránea. Entre el xerofitismo y la higrofilia de la vida subterránea, tenemos como ejemplo la palma datilera. También le ocurre lo mismo a una de las

palmeras más conocida, *Washingtonia filifera*, que en su lugar de origen americano vive en zonas de clima seco, pero proliferando cerca de los arroyos o barrancos con agua en el subsuelo (Del Cañizo, 1991).

#### **5.1.5.2. Plagas y enfermedades**

Las palmas se encuentran reconocidas entre las plantas mas resistente a los depredadores conocidos. En el Pacífico, la única plaga seria es *Penicillium Vermoesini*, el cual es el hongo causante del cancro en el brote de la raíz, peciolo y tronco en varias especies. La palma *Washingtonia filifera*, es particularmente la más susceptible al ataque de esta enfermedad; el Hongo prospera en ambientes cálido-húmedos. Esta enfermedad no es común en las palmas del desierto. De las menos atacadas tenemos las especies *Phoenix canariensis*, *Arecastrum romanzoffianum* y *Acantophoenix cunninghamiana*, sin embargo, si llegasen a ser atacadas y si la enfermedad no esta avanzada, se pueden controlar con aplicaciones de Captán. Las palmas infestadas pueden ser quemadas, para evitar la dispersión del hongo (Muirhead, 1961).

### **5.2. LAS PALMAS DE MEXICO**

México, por su ubicación geográfica, dentro de la franja tropical, y su orografía, presenta una gran diversidad de especies de palmas, incluso presenta algunos endemismos como es el caso de *Erithea armata* en las islas Guadalupe; y algunas otras pertenecientes al género *Chamaedorea* entre otras, en el Sureste del país. Las palmas en México, se encuentran desde el desierto, hasta las la selva y áreas costeras, las cuales no sólo se emplean como ornato de interiores en maceta o en la arquitectura del paisaje sino que se obtienen una diversidad de productos que van desde frutos frescos, partes tiernas, aceite, hojas como materiales para construcción y ornato, sombreros, bolsas, petates bebidas embriagantes hasta la obtención de sal de *Cryosophila nana*, que se distribuye en el área de la selva Lacandona, en el Estado de Chiapas.

Entre las palmas de mayor importancia en México se encuentra la palma de coco (*Cocus nucifera*), que se encuentra distribuida en ambas vertientes (Océano Pacífico y Atlántico), de la cual se obtiene gran cantidad de productos como aceite, fibras, material para la construcción, complemento alimenticio para animales, harinas, artesanías, bebidas embriagantes (en el estado de Colima se prepara un fermentado de esta palma llamado localmente "tuba"), etc., siendo de mayor interés la producción de aceite a partir de la copra que coloca a nuestro país como principal productor mundial de aceite derivado de la palma de coco.

De igual manera, en la Huasteca Potosina, Puebla, Oaxaca y Guerrero adquiere gran importancia el palmito (*Sabal mexicana*), en la obtención del "palmito" (Cogollo de la palma), cuya producción para exportación sólo es rebasada por Brasil a partir de *Bactris gasipaes*.

*Acrocomia mexicana*, otra de las palmas de gran importancia en México, principalmente en los Estados del sureste, y particularmente en el Estado de Chiapas. De esta especie se obtienen varios productos, entre los que destacan por su utilización regional se encuentran los "cogollos", frutos en mermelada o conservas, y la muy conocida "taberna", bebida muy similar a la "Tuba", la cual se obtiene de *Cocus nucifera* mediante el raspado de las inflorescencias. En el proceso de obtención de la "taberna" se considera un proceso destructivo, ya que implica el derribo de la palmera.

Un grupo de palmas con amplia distribución en México, es *Chamaedorea* Willd, género que se comparte endémicamente con centro y parte de Sudamérica. Se puede decir que cerca de 54 especies de palma camedor se encuentran en México; sin embargo cobran importancia sólo algunas cinco especies, utilizadas principalmente para ornato (cualquier especie, pero principalmente *Ch. Graminifolia*, *Ch. Seiffriissii* *Ch. Concolor* y *Ch. Elegans*), tanto plantas vivas de interiores y exteriores, como el follaje verde (*Ch. Tepejilote*, *Ch. sartorii* y *Ch.*

*elegans*). En menor grado se utilizan como alimento (inflorescencia de *Ch. Tepejilote*) y otros fines.

Las palmas del desierto, como *Phoenix dactylifera* es una especie que al igual que en la mayoría de las áreas urbanas del mundo, en México se le emplea en la arquitectura del paisaje, en el diseño de parques y jardines, camellones, avenidas etc., cabe aclarar, que para este propósito, la más utilizada es *P. canariensis*, sólo que al referirse a las palmas datilera, en la mayoría de las veces, se alude a *P. dactylifera*, sin embargo, esta última es menos común. En el norte de México sólo se cultiva en pequeña escala.

### **5.3. PALMAS DE MAYOR UTILIDAD EN EL MUNDO**

#### **5.3.1. La palma de coco (*Cocus nucifera*)**

La palabra coco proviene del portugués "cocu" que quiere decir mono (de la nuez, la cual sugiere una cara de mono) (McCurrach, 1970).

La palma de coco (*Cocus nucifera*), se ha valorado como la palma más importante del mundo para la humanidad, y se encuentra en la lista de las doce especies de plantas alimenticias más importantes para el hombre (ver Figura 1, del apéndice). También es una de las más bellas. Para la gente que habita en los lugares en donde esta planta se desarrolla, proporciona alimento, bebidas, azúcar, medicina, vestido, madera, etc. Casi donde quiera que hay trópicos hay cocotero cultivado para uno u otro propósito. De hecho hay quienes consideran que un clima tropical verdadero es suficiente para tener la presencia de este árbol. Aun en donde no se distribuya de forma natural. Las semillas son viables aun después de semanas en el mar, y es posible que una vez lavadas en las islas del Pacífico, sean las pioneras de los bosquetes establecidos hasta la fecha en estas mismas áreas. Hay además una evidencia fuerte respecto a

que el coco viajó en las migraciones del hombre al llevarlo consigo para formar su nueva forma de vida en las nuevas tierras en donde se establecieron. El cocotero se desarrolló adecuadamente a pesar de las plagas. Soportaron la dispersión por la arena y el viento, sobre agua salobre y prosperó aparentemente en éstas, desarrollándose también en tierras adentro (Muirhead, 1961).

#### **5.3.1.1. Distribución**

La palma de coco es la más importante de todas las palmas cultivadas. Se encuentra ampliamente difundida por las islas y las zonas costeras tropicales de todo el mundo, entre los 26°, en latitud Norte y Sur (los trópicos de Cáncer y Capricornio están a 23° ) (Del Cañizo, 1991). Es una planta tropical que prospera mejor en climas en donde el promedio de temperatura es superior a los 20° C, donde no hay diferencia estacional de temperatura, con precipitación media anual mayor de 1000 mm. En tales climas se cultiva en bosquetes como un cultivo comercial. En México hay tres tipos de cocoteros en explotación: el cocotero caribe, crece en toda la zona del Golfo del Caribe, el cocotero tipo Pacífico conocido como variedad típica que crece esencialmente en la costa del Pacífico, el tercer tipo es el cocotero de Malasia (del tipo enano). Dentro de la República el cocotero se establece en 13 Estados, en regiones al sur del Trópico de Cáncer. Se tiene reportada una superficie de cultivo cercana a las 2000 hectáreas, siendo las principales entidades productoras Guerrero, Colima, Tabasco y Oaxaca, los cuales también son los que producen la mayor parte de la copra del país. El jugo que se extrae de sus inflorescencias contiene 16 % de sacarosa y se usa en la producción de azúcar, o más frecuentemente en alcohol. La producción de aguardiente es un negocio importante en algunas partes de Filipinas. La fibra de la cáscara exterior de los frutos se utiliza para hacer cordeles (ver Figura 2, del apéndice)(McCurrach, 1970; Muirhead, 1961).

### **5.3.1.2. Características botánicas**

El cocotero es una planta monoica. Con tronco de 12 a 24 m de alto; más o menos torcido, delgado; con anillos regulares, y cubiertos con grietas verticales; a menudo ensanchado en la base, donde puede tener casi 80 cm de grueso, aunque la porción de arriba del tronco raramente alcance los 30 cm, comúnmente menos. Peciolos de 90-150 cm de largo, rígido, acanalado por arriba, cubriendo con una amplia envoltura de cocho fuerte. Hojas pinnadas de 1.8 a 4.5 m de largo, foliolos agrupados de 60 a 90 cm; en forma de espada, verde amarillentos. Inflorescencias, debajo de las hojas, de 1.20 a 1.80 cm de largo; al principio cubiertas con una espata de 60 a 90 cm de largo; Esta espata abierta longitudinalmente dejando ver el espadix y todas sus ramas intrincadas y bellamente dobladas dentro de su espacio limitado; los frutos requieren de 9 a 10 meses para madurar. Fruto, el coco, cubierto con una dura capa de fibra; de 20 a 30 cm de largo, ovoide; albumen forrando el endocarpo; amplia cavidad llenada por un fluido dulce algunas veces conocido como leche de coco (McCurrach, 1970; Quero, 1994).

### **5.3.1.3. Importancia económica**

El cocotero es una planta monoica. Con tronco de 12 a 24 m de alto; más o menos torcido, delgado; con anillos regulares, y cubiertos con grietas verticales; a menudo ensanchado en la base, donde puede tener casi 80 cm de grueso, aunque la porción de arriba del tronco raramente alcance los 30 cm, comúnmente menos. Peciolos de 90-150 cm de largo, rígido, acanalado por arriba, cubriendo con una amplia envoltura de cocho fuerte. Hojas pinnadas de 1.8 a 4.5 m de largo, foliolos agrupados de 60 a 90 cm; en forma de espada, verde amarillentos. Inflorescencias, debajo de las hojas, de 1.20 a 1.80 cm de largo; al principio cubiertas con una espata de 60 a 90 cm de largo; Esta espata abierta longitudinalmente dejando ver el espadix y todas sus ramas intrincadas y bellamente dobladas dentro de su espacio limitado; los frutos requieren de 9 a 10 meses para madurar. Fruto, el coco, cubierto con una dura capa de fibra; de 20 a 30 cm de largo, ovoide; albumen forrando el endocarpo; amplia cavidad

llenada por un fluido dulce algunas veces conocido como leche de coco (McCurrach, 1970; Quero, 1994).

El principal objetivo industrial de la palma de coco es la producción de copra, de la cual se deriva el aceite y la harina. El primer paso para hacer la copra es la cosecha de los frutos maduros. Los cocos se limpian y se dividen en dos partes iguales para el secado; el cual se realiza a través del sol o calentándolos. Es necesario reducir el contenido de humedad de la carne de 50 a 5%, para reducir el peso, prevenir el deterioro microbiológico y permitir la concentración de aceite. En promedio se requieren 5 cocos para producir 1 k de copra, pero esta tasa de conversión varía (+ o - 40%) de país a país, dependiendo del tamaño de los cocos (Persley, 1992).

Persley (1992), describe los diferentes productos que se obtienen de la palma de coco como sigue:

### **Aceite de coco**

La copra se procesa para obtener aceite de coco y harina. La copra contiene aproximadamente 63% de aceite, el resto lo constituye la harina, la humedad y los desperdicios. El aceite de coco consiste de aproximadamente 48% de ácido laurico, c4) en el balance siendo principalmente myristico, caprílico y palmítico (Ohler, 1984).

La composición química de este aceite le permite ser usado en un amplio rango de propósitos comestibles y no comestibles. Su composición química es significativamente diferente a la de otros aceites (aparte de la palma almendra), debido al alto contenido de ácido laurico y otros ácidos grasos de cadena corta. Lo cual le permite mantener su nicho en el mercado, respecto a, la competencia de otros aceites como el de soya, etc.

Como la mayoría de aceites y grasas, el aceite de coco sirve como fuente de



energía en la dieta, suministra requerimientos nutricionales específicos: provee acción lubricante en aderezos o efectos de levadura en artículos horneados; funciona como un agente efectivo de transferencia de calor para freír; actúa como agente portador y protector para vitaminas solubles en grasa; y contribuye a la palatabilidad y aumenta el sabor de la comida.

La grasa de aceite es de las más concentradas de todas las comidas, proveyendo alrededor de 9 kcal de energía por gramo, en contraposición de 4 a 5 kcal. Proveídas por las proteínas o carbohidratos. La grasa es la mayor fuente de energía en países en desarrollo, pero su suministro está limitado en muchos de estos.

El aceite de coco es una fuente de energía principal en donde se le cultiva. Por ejemplo, En Filipinas casi todo el aceite de cocina es 100% de coco.

El aceite de coco se usa en un amplio rango de aplicaciones comestibles y no comestibles. Para propósitos comestibles, el aceite de coco presenta un sabor suave, olor placentero, gran resistencia a la ranciedad, estrecho rango en la temperatura de fusión, fácil digestibilidad y fácil de ser absorbido, mucho brillo para uso en el aceite de rociado, y capacidad de retención de espuma superior para merengues y aderezos de crema en los pasteles.

La propiedad física más significativa del aceite de coco, que lo hace especial de las demás grasas, es que no exhibe o muestra ablandamiento gradual con el aumento de la temperatura, en vez de eso, pasa en forma abrupta de mantequilla (manteca) sólida a líquida dentro de un rango de temperatura muy estrecho. Con respecto a esto se parece a la mantequilla (manteca) de cocoa.

Este comportamiento en la fusión es una consecuencia de la composición de ácidos grasos del triglicérido. El aceite de coco es líquido a una temperatura de 27° C, o mayor y sólido a 22° C o menos.

Debido a que la cantidad de ácidos grasos no saturados es bajo, el aceite de coco es extremadamente resistente a la ranciedad. La hidrogenación produce sólo un cambio leve en la consistencia y punto de fusión de dicho aceite.

## 1) Productos del aceite de coco

### A. Productos comestibles del aceite de coco

- Aceite para cocinar/freír. El aceite de coco presenta un sabor blando y permite que la comida cocinada con este mantenga un sabor natural. También es extremadamente resistente al desarrollo de la ranciedad, debido a su bajo contenido (10%) de aceite insaturado y presenta una cubierta protectora de larga duración.
- Manteca y grasas para hornear. Aunque el coco presenta un alto punto de fusión (27° C), cuando se le combina con una pequeña cantidad de palma hidrogenada o aceite de semilla de algodón, produce grasa para hornear de excelente calidad. Esta grasa (manteca) se usa en la preparación de productos horneados, como pan, pasteles y bizcochos.
- Vapasti y margarina. Este aceite también se usa en combinación con otros, para hacer vapasti (un producto en forma de manteca o mantequilla usado en el sur de Asia) y margarina. Debido a que el aceite de coco presenta los niveles más bajos (9%) de ácidos grasos insaturados de todos los aceites vegetales comestibles, el costo de la hidrogenación es menor con respecto a los otros.
- Sustitutos para productos lácteos. También se utiliza como sustituto de grasas de leche de mayor costo, en fórmulas de relleno de leche y relleno de queso.

- Aceite para cocinar. El aceite de coco es utilizado para cocinar frituras, galletas y cereales para mejorar el sabor, incremento en la vida por medio de la envoltura (capa) protectora y provee de una apariencia brillante.
- Confitura. El aceite de coco tiene características en la fusión similar al de la mantequilla de cocoa, y se usa extensamente en la confitería.
- Otras aplicaciones comestibles. Infinidad de productos comestibles se elaboran con coco, sin embargo, no son artículos de intercambio internacional, pero son importantes en el consumo de los países productores.

Se usa como una fuente de grasa en los alimentos para niños, debido a su suave sabor y fácil digestibilidad. También puede utilizarse como aceite para ensalada si se almacena a temperaturas mayores de 27° C.

#### B) Productos no comestibles del aceite de coco

Con frecuencia se prefiere el aceite de coco con respecto a los materiales sintéticos o a partir de petróleo.

Para sus propósitos no comestibles, las propiedades deseables de los derivados de aceite de coco se deben a:

- Excelente resistencia a la ranciedad que conlleva a un almacén de vida de los derivados.
- Produce materiales detergentes obteniéndose una sedosa combinación de la solubilidad en la enjabonada y características para detergente;

- Biodegradabilidad, los productos naturales son favorecidos cada vez más por los consumidores;
- Sus excelentes cualidades como transportador de muchos tipos de materiales activos.
- Su carácter relativamente no aceitoso y tibieza en la piel. Jabones Shampoo y cosméticos.

El aceite de coco se utiliza para hacer detergentes de ropa y jabón de tocador. El alto contenido de ácido laurico le proporciona al jabón buenas cualidades para enjuagar.

- Productos químicos. Los químicos derivados del aceite de coco en un amplio rango de productos para el consumidor y aplicaciones industriales.
- Suavizador del combustible y sustitutos de aceite de diesel. Puede ser utilizado como sustituto para aceites de diesel para plantas generadoras de electricidad y vehículos automotores. Sin embargo, este uso no es económico en la mayoría de los casos ante los actuales precios de combustible de petróleo.
- Harina de copra. La harina de copra o pastel es el residuo después de que el aceite se ha extraído de la copra. Contiene aproximadamente 20% de proteína, 45% de carbohidratos, 11% de fibra y el balance lo constituye la grasa, los minerales y la humedad. Se utiliza como complemento en la alimentación animal. La mayoría se exporta a Europa como gránulos para el uso en las raciones de alimentación del ganado.

#### 4). Coco fresco

Estos proveen carne de coco para usarse en una gran variedad de platillos, ya sea como antojo, o en la preparación de platillos principales y postres. De los cocos frescos se puede obtener el agua como bebida refrescante. Esta también puede mezclarse con otras bebidas.

#### 5). Coco rayado

Son pequeños pedazos secos de coco maduro, rayado en forma delgada. Puede usarse como alimento o antojo, como sustituto de las papas rayadas y productos similares.

#### 6). Leche y crema de coco

La leche de coco (crema) es el extracto blanco obtenido en la filtración de la carne molida de coco. Es un ingrediente común en muchas recetas asiáticas y pacíficas, principalmente platillos de cariz y pescado. Ahora está disponible en latas, tetrapacks y en forma de polvo. Existe un potencial para extender las ventas de estos productos en todo el mundo.

#### 7). Harina de coco

La harina de coco es un producto (residuo) blanco obtenido de la carne deshidratada mediante la extracción a presión o con solventes. Su inclusión con la harina de trigo aumenta el valor de su proteína.

#### 8). Mermelada de coco

Se obtiene mezclando la leche de coco con azúcar morena. ES popular en Filipinas.

#### 9). Miscelánea

Miel de coco, dulce de coco y varios postres. Estos productos son populares en las Filipinas como antojos. En Indonesia, se ha desarrollado un producto denominado "tempeh", por medio de la fermentación de la leche de coco utilizando un cultivo apropiado de bacterias.

Un mayor procesamiento en el carbón de concha de coco puede derivar en el carbón activado, producto de alto valor. Este actúa como filtro de alto grado. Tiene muchas aplicaciones industriales, incluyendo la purificación del agua en general, para extraer el cloro libre, materia orgánica, partículas de hierro, sabor y olor; solvencia de recuperación en el lavado a seco; agentes decolonizadores y desodorantes; purificación de oro.

#### 10). Coco disecado

El coco disecado es la carne del coco secada y partida, y preparada como alimento. La cascara dura es removida del fruto, la delgada piel café y el agua (de coco) se sacan. La carnosidad blanca se corta en pedazos, en partículas pequeñas con una máquina, se pasteuriza por medio de calentamiento con vapor, se seca, observa, gradúa y empaca. Se requiere de un control estricto de la calidad de microbios para asegurar un producto higiénico en el mercado, y pasar las normas de exportación.

El coco disecado se utiliza en la preparación de productos comestibles en 5 áreas.

- Industria de la confitería, como el sabor principal en las barras de chocolate o como relleno en productos basados en cacahuates o almendras.
- La industria panadera, como un ingrediente saborizante y otros productos.

- Alimentos congelados, como decoración de nieve, saborizante y otros productos.
- La industria procesadora de alimentos en general, como saborizante y relleno en alimentos empaquetados o embotellados.
- La industria de consumidores de productos, como ingrediente en mezclas para cocinar rápido y el coco disecado y empacado para el uso del hogar.

#### 11). Fibra del caparazón del fruto

La fibra de caparazón del fruto se extrae de la envoltura del coco. La fibra blanca se extrae por medio del desgarre de cocos verdes frescos, preferiblemente en agua salada. La fibra se separa en hilo, y se emplea en la manufactura de tapetes, alfombras y sogas. Las fibras café se obtienen mecánicamente de envolturas morenas por medio de un molino. Se producen fibras largas y tiesas para el uso en cepillo, o fibras medianas a pequeñas para el uso en colchones y como rellenos en almohadillas.

#### 12). Productos maderables del cocotero

La madera de coco formada de las partes interior y media del tronco, puede utilizarse como estructuras sustentadoras de cargas de edificios, tales como marcos, pisos y entramados. Los troncos se pueden usar como postes ya que tienen gran fuerza y flexibilidad. La madera también se puede utilizar para la fabricación de muebles y el entarimado de pisos.

Las conchas de coco tienen una composición similar a las maderas duras pero presentan un contenido más alto en lignina y menor en celulosa. Se utiliza localmente como combustible en la fabricación de la copra y a nivel doméstico en la cocina en los países productores.



El principal producto comercial es el carbón. El proceso implica la puesta en fuego de las conchas de cocos maduros, en un suministro limitado de aire. Esta es la principal fuente de carbón vegetal en la Filipinas. Se exporta también, principalmente a Japón, USA y Europa. El principal producto comercial es el carbón. El proceso implica la puesta en fuego de las conchas de cocos maduros, en un suministro limitado de aire.

#### **5.3.1.4. La copra en México**

Aunque la copra no es un producto final, si no el aceite de coco que se extrae de ella, desde el punto de vista económico y agrícola es preferible industrializar la copra en el mismo lugar de la producción, efectivamente, por este sistema se ahorran fletes, y la pasta que a disponible para utilizarse como abono o como alimento de los animales domésticos, utilizando sus devenaciones como abono también, con lo cual se evita el agotamiento rápido de las huertas.

El estado más perfecto de la madurez del coco es cuando cae normalmente por si solo al terminar su madurez fisiológica. Es el producto más valioso del fruto del cocotero, y para deshidratarse se seca al sol o en secadoras o en "estufa" en forma artificial. En las regiones lluviosas, como en Tabasco y parte del SW, de Campeche, las secadoras artificiales son de más imperiosa necesidad que en la costa del Pacífico donde se cuenta con mayor número de días claros y cuenta con una temporada de secas bastante prolongada.

En los climas secos se puede obtener, mediante el secado al sol una buena copra, si se toman las precauciones debidas.

Donde no se puede disponer de plataformas sobre rieles, se pueden utilizar zarzos de madera y tela de alambre o tejidos con bambú o carrizo como se puede apreciar en la ilustración respectiva, con una longitud de dos metros y con un ancho de un metro, para regularlos en caso de lluvias. Como el marco es de madera, y el tejido de tela de alambre puede sustituirse con bambú o carrizo, o varitas delgadas de sauz su costo es reducido.

En los países productores de copra del Asia tropical y Filipinas, se acostumbra pelar o quitar previamente el pericarpio o cáscara fibrosa del fruto antes de extraer la almendra. La costumbre es partir el coco con su cáscara por medio de un golpe de hacha, así es que resultan dos partes más o menos iguales. En el Trópico Asiático, después de pelado el coco, se parte la nuez con un golpe de machete. Tanto en nuestro país como en los del extremo oriente, se deja perder el agua de coco.

Es una buena medida dejar escurrir bien el agua de coco, porque si se deja sobre trozos de almendra se dificultará su secado y la calidad se afecta. Otra diferencia que encontramos con los procedimientos acostumbrados en el país con los del Oriente, es que aquí los productores le sacan la almendra al partir el coco; y en los otros países se deja que la almendra sufra un principio de desecación en su concha, de modo que por esa causa se contrae un poco y su extracción resulta más fácil y en pedazos más grandes, lo cual es a favor de una mejor cotización del producto, en virtud de que los mercados mundiales prefieren la copra formada de pedazos o trozos grandes que desmenuzada.

Los procedimientos industriales modernos ahora la extracción del aceite, consisten en transformar la copra en polvo fino, semejante al aserrín de madera, que es sometida a fuertes presiones mediante potentes prensas hidráulicas, estando caliente. El aceite posteriormente se filtra y purifica.

El aceite de coco es de color amarillo cuando es puro y fresco, pero se acidifica rápidamente y toma un color desagradable. Se solifica a los 25° C y toma, bajo esta forma un aspecto especial, de manteca blanca. El hectolitro de aceite varía de 91 a 92 kg. Tiene gran aplicación en la fabricación de manteca vegetal, margarina y mantequilla artificial.

#### **5.3.1.5. *Tuba***

En México la tuba se extrae sólo en determinados lugares y no a gran escala, a excepción, según se sabe, de Cihuatlán, Jal. , Donde existen 300,000 cocoteros destinados a la explotación, también en la Costa de Colima, Michoacán y Guerrero. En Campeche y en el resto de la Costa del Golfo no sólo no se explota, si no que ni siquiera se conoce el procedimiento para extraer la mayor cantidad de jugo o savia de estas palmeras.

Para extraer la tuba, se aprovechan las inflorescencias cuando aún están tiernas y las cubre la espata. La operación inicial de la explotación, consiste en doblar el eje para que la savia fluya libremente de la incisión o corte que se le hace, pero este doblamiento debe hacerse con las precauciones debidas para no romper el racimo floral. Generalmente se escogen las inflorescencias que apenas tienen de 45 a 75 cm. de largo.

Esta operación es lenta y de paciencia, dos o tres veces al día se ejecuta la operación de doblar tirando de la punta de la espata hacia abajo, un poco más cada vez. Para terminar se necesita de una a dos semanas. Cuando la operación ya se considera a la mitad, se corta la punta del racimo con un cuchillo bien filoso, en corte limpio cuidando que este incluya a las extremidades de las ramificaciones más tiernas de las inflorescencias.

El corte del extremo del racimo tiene por objeto provocar el flujo de la savia, corte que se repite dos p tres veces en el día para que el escurrimiento no se suspenda, consistiendo la habilidad del "raspador", en hacer cortes más finos posibles porque así se logrará mayor flujo que durará más tiempo, caso que también se observa en el raspado de los magueyes que se explotan para la producción de agua miel o pulque. La savia empieza a manar después de unos tres o cuatro días del corte y es entonces cuando se ata una vasija, jarro o cañuto de bambú al extremo del racimo cortado, donde se recibe el jugo. La limpieza o renovación de los vasos o depósitos donde se recolecta el jugo de cada racimo depende de la explotación a que se indique.

El flujo de la savia depende en gran parte de la habilidad del cortador, y está consiste en rebanar la tajada más delgada posible de un solo corte limpio. Se ha observado que "capando" un sólo racimo por palmera, fluye la savia durante 30 0 40 días, dejando de cada tres racimos uno que produzca nueces. En Filipinas se "capan" todos los ejes florales durante algunos meses, luego se deja que el cocotero descanse y produzca sólo cocos por algún tiempo, porque la extracción indefinida de su savia lo dañaría permanentemente.

En la India se obtiene como promedio por racimo "capado" 200 c.c. diarios durante dos o tres semanas por espata cortada; en Kilaba, 2.2 lt por día, Milíeh ha hecho cuidadosa observaciones en Java y obtuvo un promedio por día de 0.57 lt Durante 14 días; 0.54 lt diarios en 9 días y 0.3 a 0.4 lt en el mismo período, durante 14 días de diferentes inflorescencias. En Filadelfia mediciones de la producción de tuba, por largos períodos (un año), Obteniendo un promedio diario de 0.65Lts. de más de cinco mil palmeras, con variaciones de 0.36 de Lto. Diario A L.03 Lts. En el mismo tiempo, sin llegar a conclusiones sobre las causas de estas variaciones conjeturando que más bien debería atribuirse a la mayor o menor habilidad de los cortadores, y para comprobar su acierto hizo un estudio especial con 100 palmas manejadas por cortadores muy expertos, obtenido un promedio por palma de 1.38 Lts. por día durante 31 día, despejados

o sin lluvias; deduciendo de esto que un manejo cuidadoso aumenta la producción por cocotero en un 12 por ciento, tomando como base el promedio general de 0.65 Lto. Por día. Otros estudios más extensos en Filipinas dieron como promedio 208 litros anuales por palmas, pero hay que tener en cuenta que en este país es costumbre dedicar al cocotero exclusivamente a la producción de tuba durante una temporada completa cortando en un mismo árbol varias inflorescencias sucesivamente sin interrupción.

### **5.3.2. Palmas de aceite (*Elaeis Guineensis*)**

El género *Elaeis*, recibe su nombre botánico de Jarquin. *Elaeis* se deriva de la palabra griega "elaion", aceite, mientras que su nombre específico (*guineensis*), se debe a que se atribuye su origen a la costa de Guinea. Se han atribuido otras especies a este género, pero ninguno a permanecido fuera, aparte de *E. melanococca*, que ahora se llama *E. oleifera* y *E. madagascariensis* (de legitimidad dudosa) (Hartley, 1983).

Existe una controversia en cuanto al origen de la palma de aceite *Elaeis*, de que si es del Brasil o de África. Sin embargo, hay indicios fósiles, históricos y lingüísticos que la palma de aceite es de origen africano, tales como la grasa encontrada en un jarrón de una tumba en Abydos (alrededor de 300 años a.C.) que pudo haber sido de aceite de palma (Hartley, 1983); se ha encontrado polen fósil del Mioceno y capas más jóvenes en nuestros días, lo cual hace evidente, que ha mantenido su existencia en África occidental desde tiempos remotos (Zeven, 1964). No obstante, Cook (1942) sugiere un origen brasileño de esta palma; dos de sus elementos para hacer tal afirmación se basan en el hecho de que la palma crecía espontáneamente en las costas de ese país. Zeven (1964) planteó la posibilidad de que tanto *E. guineensis* como *Jubaeeropsis caffra*, se originaron en el lado africano de los puentes del Terciario, que se cree se extendía entre África y América y que el océano separó estas palmas de otros miembros de la tribu a la cual

pertenece(Cocoideae). Sin embargo, Corner (1966) deshecha esta teoría y sugiere la probabilidad de un transporte precolombino de *Elaeis* al Africa.

#### **5.3.2.1. Distribución**

La palma de aceite se distribuye desde Guinea, en una franja de palmas africanas, a través de las latitudes meridionales de Sierra Leona, Liberia, Costa de Marfil, Ghana, Togo, Dhomey, Nigeria, Camerún y las regiones ecuatoriales de la República del Congo y Zaire. Se cree que la difusión de la palma de aceite en el África oriental se hizo a través de Zaire. La mayor parte de Africa oriental y suroriental es demasiado seca, la palma sólo aparece a altitudes menores a los 1,067 m existe a orillas de los lagos Malawi, Bangwealu y Mweru, en Zambia (Hartley, 1983).

También se encuentra palma de aceite en las islas Madagascar de donde se pensó era nativa alguna vez (Hartley, 1983)

La palma de aceite es una palma de tierras bajas, es por ello que en los grandes palmares se le encuentra desde en nivel del mar hasta cerca de los 300 m, sin embargo, sobrevive a altitudes mucho mayores, tales como los 1,300 m en Nigeria oriental, a los 1,000 m. en Guinea y alrededor de los 1,000 en tierras adentro de Africa Oriental (Hartley, 1983)

En América se encuentra en lugares silvestres del Brasil (en los Estados de Pará, y Bahía) y de forma cultivada en Colombia, Ecuador, Costa Rica, Honduras. Existen plantaciones en el Sureste de México, Panamá, Venezuela, Surinam, Perú y Nicaragua (Hartley, 1983).

#### **5.3.2.2. Características botánicas**

La palma de aceite comúnmente se conoce como "palma africana". *E. guineensis* es la especie del género más conocida. Es una planta monoica, con

flores masculinas y femeninas en agrupaciones separadas en algunos especímenes. Tronco: de 18 m de alto, regularmente menor; de 30 cm; con bases de hoja adheridas. Pecíolo: 1.2 a 2.1 m de largo, de 12 a 20 cm de ancho; con sierra dentada ensanchada en la base; fibroso, muy verde. Hojas: pinnadas de 3-4.5 m de largo; de 100-150 pares de foliolos. Foliolos: de 60 a 120 cm. de largo; 3.8 a 5.0 cm de ancho; con nervio central muy fuerte, particularmente en la base; ambos lados verdes. Inflorescencias: de las axilas foliares más inferiores; 10-30 cm de largo, de 10-30 cm de ancho; flores masculinas cortas. Fruto: sésiles y agrupados de 200 a 300 pegados al tronco, pedúnculo muy duro; los frutos individuales ovoide oblongo; 3.8 cm. de largo; negro cuando maduros, rojos en la base (ver Figura 3, del apéndice (McCurrach, 1970).

#### **5.3.2.3. Importancia económica**

El aceite de palma es una fuente tradicional de alimento para la gente oriunda de Africa Oriental desde siglos (Baker, 1968; Berger, 1977), se obtiene de la carnosidad de los frutos.

#### **5.3.3. Palma sago (un alimento alternativo del sureste)**

El sago es el almidón obtenido de la médula de algunas palmas, principalmente de *Metroxylon sagu*, *Arenga saccharifera* y *Nypha fruticans* (Buttenshaw, 1906; Bailey, 1921), aunque se puede obtener de la mayoría de las palmas productoras de azúcar (Barrett, 1928).

La palma sago verdadera es *Metroxylon sagu*, en China existen otras especies utilizadas para la obtención del sago como por ejemplo *Trachycarpus exelsa* y *Livistona chinensis*, sin embargo la primera tiene mayor importancia económica (Barrett, 1928).



El nombre del género se compone de dos vocablos griegos "metra", corazón del árbol y "xilon", madera (evidentemente se refiere a la gran cantidad de medula) (McCurrach, 1970).

#### **5.3.3.1. Distribución**

Se distribuye de manera natural en Nueva Guinea, Malasia, Islas Fijii, en donde se cree es su centro de origen. De forma cultivada se encuentra en China y sureste de Asia (Bailey, 1921; Mccurrach, 1970; Brouk, 1975).

#### **5.3.3.2. Características botánicas**

La palma sago *Metroxylon sagu* presenta sinonimia con *M. rumphii*. Es una planta monoica, monocárpica cuyo tallo puede alcanzar de 7.60 a los 9 m de altura y cerca de los 40 cm de diámetro. Peciolo: de 1.2 m de largo; profundamente acanalado; duro y fuerte. Hojas: pinnadas; de 6 m o mas de longitud. Foliolos: de 60-120 cm de largo, de 2.5 a 7.5 cm de ancho. Inflorescencia: por arriba de las hojas (terminal); de 3.6 - 4.6 m de largo. Fruto: globular; de 5.0 cm de diámetro de color amarillo mate; cubiertos con escalas lustrosas en atractivos patrones geométricos. Semilla: globosa (ver Figura 4 del apéndice) (McCurrach, 1970).

#### **5.3.3.3. Importancia económica**

La palma sago, se usa ampliamente en el sureste de Asia para la obtención del sago. Una sola planta puede producir hasta 400 kg de este producto (Brouk, 1975). En Malasia y Malaca, se corta la palma de totalmente, antes de que aparesca la floración para extraer el sago del tronco (ver Figura 5 del apéndice) (Bois, 1906).

De *Metroxylon rumphii* (=sagu) también se puede obtener vino y azúcar como lo indica Bailey (1921), en algunos países de sureste de Asia, se obtienen estos productos a partir de la médula.

También se obtiene sagu en menor proporción de otras especies como *Caryota urens*, *Arenga saccharifera* y *Oreodoxa* (=Roystonea) *oleracea* (Brouk. 1975).

En México, se puede obtener sagu a partir de *Acrocomia mexicana*, ampliamente distribuida en el sureste, la cual tiene características similares con *M. sagu*, mediante el establecimiento de plantaciones con esta especie.

#### **5.3.4. Las palmas neotropicales nativas**

Las palmas son una importante fuente de alimento, fibra, combustible y medicina, y es amplio el medio físico donde se pueden encontrar en abundancia. Algunas especies importantes de palmas vienen a la mente en consideración de esta familia como la palma datilera (*Phoenix dactylifera*), palma de coco (*Cocus nucifera*), y palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*). Estas son las principales especies de gran valor para la economía de bastas regiones de los tópicos, con contribución significativa al producto nacional bruto de varios países. Por ejemplo, la producción nacional de aceite de palma africana supera los cuatro millones de toneladas anualmente, y más de un millón de toneladas de aceite de coco se exporta cada año. La palma de aceite africana es una domesticación relativamente reciente, fue tomada de la forma silvestre y se plantó en el viejo mundo. A través de los siglos la producción de estas especies ha aumentado dramáticamente en comparación con su producción original en su hábitat silvestre (Balik, 1982).

Según (Balik, 1982) hay algunos cientos de otras especies de palma en las regiones tropicales y subtropicales del mundo que provee una gran variedad de

beneficios económicos y de subsistencia a la gente. Estas fuentes regionales son de tal valor que podrían considerarse de interés, y ser inventariadas y evaluadas apropiadamente para usarse ante la población de las selvas en donde se encuentran distribuidas. Una de las ventajas de las especies menores de palmas útiles es que se desarrollan en hábitat considerados marginales por las formas convencionales de producción agrícola. Por ejemplo, uno de los grandes recursos de palma de la Amazonia en Perú (*Mauritia flexuosa*) crece principalmente en terrenos pantanosos o inundados. Los oriundos cosechan la palma de forma regular, obteniendo alimento, fibra, aceite, almidón, proteína de insecto y otras comodidades útiles. No hay uso alternativo de la tierra en la cual esta palma crece, si la opción está limitada por cultivos convencionales. Otra ventaja importante de las especies menores de palmas es su uso múltiple, , aportan una gran variedad de productos de una sola planta.

En la actualidad hay una interesante sugerencia en el uso de recursos de palmas nativas. Algunas fundaciones internacionales han apoyado en la evaluación del impacto económico de estas especies, con la idea que los recursos podrán ser identificados y salvados de la extinción a través de mejorar el uso de las existencias (Manejo) o la domesticación para usarla de otra forma en los trópicos y subtrópicos (o.c.).

A continuación se hace un breve resumen de la gama de usos de las palmas tropicales, y en un todo la necesidad por su explotación irracional en una forma que se asegure a largo plazo la conservación de este recurso (Balik, 1982):

## **ACEITE**

Las palmas neotropicales son especialmente amplias en la diversidad de productos de aceite. Hay 2 tipos comunes de aceite, que se encuentran uno en el mesocarpo y el otro en el endospermo. Entre los géneros neotropicales que producen aceite se encuentran *Acrocomia*, *Astrocaryum*, *Bactris*, *Butia*, *Elaeis*, *Jessenia*, *Manicaria*, *Mauritia*, *Oenocarpus*, *Orbingia*, *Sheela* y *Syagrus*. Las

características químicas de estos aceites, medidas así por su composición de ácidos grasos se ilustran en la en el cuadro (Cuadro 3). Es evidente que en esta tabla el aceite de palma de aceite se puede agrupar en tipos de ácidos lauricos (*Orbignia*, *Maricaria* similar al aceite de coco o tipos de ácido oleico de *Jessenia* similar al aceite de oliva) (Balick, 1990).

La concentración de la producción de ácido oleico de palma esta en el Amazona, en áreas en donde miles de toneladas de aceite se importan cada año para cubrir las necesidades domesticas alimenticias.

Entre la mayor taxa de mayor producción de las palmas oleaginosas está *Acrocomia totai*, *Bactris gasipes*, y *Orbignya phalerata*. Cada una de estas puede producir miles de toneladas de aceite por hectárea ya sea en plantaciones o a través de manejo de poblaciones silvestres. Tanto *A. totai* como *O. phalerata* son especies agresivas.

**Cuadro 3. Composición de los ácidos grasos de palmas de aceite neotropicales**

| Acido Graso (%) | <i>Astrocarium Murumuru</i><br>Nuez | <i>tucuma</i><br>nuez | <i>Manicaria Saccifera</i><br>Mesocarp | <i>Jessenia Batua</i><br>Mesocarp | <i>Elaeis Oleifera</i><br>Mesocarp | <i>Orbignya Phalerata</i><br>Nuez | <i>Bactris Gasipaes</i><br>Mesocarp | <i>Gasipaes</i><br>Nuez |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Myristico       | 36.8                                | 21.6                  | 18.9                                   |                                   | 0.1-0.2                            | 15.4                              |                                     | 28.4                    |
| Palmitico       | 4.6                                 | 6.4                   | 8.2                                    | 9.2                               | 18.8-24.2                          | 8.5                               | 29.6                                | 10.4                    |
| Palmitoleico    |                                     |                       |                                        |                                   | 1.2-1.5                            |                                   | 5.3                                 |                         |
| Estearico       | 2.2                                 | 1.7                   | 2.4                                    | 5.9                               | 0.6-2.2                            | 2.7                               |                                     |                         |
| Oleico          | 10.8                                | 13.2                  | 9.7                                    | 81.4                              | 63.0-67.0                          | 16.1                              | 50.3                                | 18.2                    |
| Laurico         | 42.5                                | 48.9                  | 47.5                                   | 3.5                               |                                    | 44.1                              |                                     | 33.3                    |
| Linoleico       |                                     |                       |                                        |                                   | 5-8-15.9                           | 1.4                               | 12.5                                |                         |
| Linolenico      | 0.4                                 | 2.5                   | 1.4                                    |                                   | 0.5-0.6                            |                                   | 1.8                                 | 5.1                     |
| Caprico         | 1.6                                 | 4.4                   | 6.6                                    |                                   |                                    | 6.6                               |                                     | 0.6                     |
| Caprilico       | 1.1                                 | 1.3                   | 5.3                                    |                                   |                                    | 4.8                               |                                     | 0.5                     |

**Fuente:** Balick (1982); Mora-Urpi (1983).

La limitación presente para la expansión del uso de estas palmas incluye la falta de conocimiento de la biología básica de las especies, también la baja producción cuando las comparamos con los grupos de cultivos alternativos. Sin

embargo, como se ve en el ejemplo de la palma de aceite africana, cuando un árbol prometedora es domesticado, la producción incrementa dramáticamente y la especie puede ser competitiva (Balick, 1982).

Algunas de las especies tales como *Jessenia bataua* y *Orbingnya phalerata* tienen relación micorrizica en su hábitat silvestre. Cuando la semilla se siembra en vivero en suelo estéril, el crecimiento es retardado y la maduración se retrasa. Otras especies tienen relaciones complejas de polinizadores (Henderson, 1986) y, si los polinizadores no se encuentran en el sitio donde las plantas se introdujeron el grupo de frutos se inhibe y la producción se reduce (Balick, 1982).

## FRUTOS

Uno de los principales ejemplos de producción de frutos de palmas neotropicales nativas es el género *Euterpe*, de la cual se cosecha anualmente en la amazonia brasileña casi 60 mil toneladas de frutos de *E. oleracea* para la producción de bebidas nutritivas y refresco. Las panículas maduras se cortan de los árboles, los cuales a menudo crecen estacionalmente en hábitat inundados o en áreas pantanosas, y el mesocarpo mezclado con agua para producir la bebida morada. Mientras la composición nutricional de la bebida no es dominante, esta es un complemento a la dieta regional, también a la economía (Balick, 1982).

Los frutos de muchas palmas neotropicales se consumen localmente, como las panículas maduras y los frutos caídos en su entorno. El mesocarpo de *Acrocomia totai*, *Mauritia flexuosa*, *Aiphanes caryotifolia*, *Jessenia batua* y *Oenocarpus bacaba* son alimentos preferidos en los lugares en donde se distribuyen las palmas. La mayoría de los mesocarpos tienen colores llamativos (naranja, amarillo y rojo) una característica adaptativa para ayudar a la dispersión de la semilla. Nuestro análisis de frutos muestran la pulpa del

mesocarpoico en vitamina A. Por ejemplo, la vitamina A (caroteno) contenida en *Mauritia flexuosa* tiene 16,000 IU/100g (peso seco base). En tanto que no se aprecien otros productos, los beneficios nutricionales derivados de estos frutos son un complemento importante para la dieta local. En algunas áreas se venden comercialmente los frutos secos mientras en otras partes son preservados como mermeladas (Padoch, 1987; Balick, 1982).

## FIBRA

Las fibras obtenidas de palmas son resistentes, ya que estas se derivan principalmente de tejidos de soporte de la planta. Schultes (1977) describió las fibras de palma del valle del Amazonas, incluyendo *Astrocaryum tucuma*, *A. vulgare*, *Euterpe oleracea*, *Mauritia flexuosa* y *Oenocarpus bacaba*. La fibra obtenida de *Astrocaryum* es muy resistente, en el siglo pasado se utilizó para la ropa y veleros. El museo de botánica económica en Kew contiene muestras de ropa producida de este género que fueron recolectadas por Richard Spruce durante su exploración legendaria del Valle del Amazonas en los 1800's. Ahora la fibra se usa para producir, redes para pescar, arcos de flecha, arpones para pescar y artesanías.

*Leopoldinia piassaba* es una importante fibra de palma utilizada para hacer brochas y escobas. Estas se obtienen de los peciolos foliares que producen largos trenzados de finas fibras redondas de 1.5 a 1.6 metros de largo. Las fibras se obtienen manualmente de los rodales de palmas silvestres, se limpian y amarran en manojos en forma de cono (Balick, 1982).

Un ejemplo adicional prometedor de fibra de palma es el género *Desmoncus*, el único grupo de palmas trepadoras en el neotrópico. Este es el "rattan del Nuevo Mundo", como algunas veces se le ha llamado, crece a 40 m o más sobre las copas de los árboles del bosque, el diámetro de las cañas es de 1 a 2.5 cm, y están cubiertas con una capa espinosa y bases pecioladas. En el Amazonas,

las canastas se elaboran generalmente de estas palmas. Una de las canastas más común es la "tipi-tipi", "casave", una canasta cilíndrica de casi dos metros de alto utilizada para el proceso de fermentación. La abundante población de *Desmoncus*, localmente llamada "bayal", se usa ampliamente para la elaboración de artesanías. Obviamente, el potencial de el rattan del Nuevo Mundo requiere de más investigación (o. c.).

## COMBUSTIBLE

Aproximadamente 2-5 billones de personas en el mundo desarrollado usa madera o productos maderables para satisfacer el 50% o más de las necesidades energéticas (NAS, 1980 citado por Balick, 1982).

Aunque la "madera" de palma no es un combustible común, como está constituida primordialmente de tejidos rígidos, los frutos y peciolo foliares se utilizan para este propósito (FAO, 1986). Por ejemplo, en muchos lugares de Sudamérica, el endocarpo de *Attalea*, *Scheelea* y *Orbingnya* se queman en seco o convierten en carbón. El carbón producido de *Orbingnya phalerata* proporciona más energía y produce menos humo contaminante que el carbón mineral. En el Noreste de Brasil, donde son comunes estas palmas, el carbón se utiliza para muchas factorías industriales y también para cocinar en los hogares. La producción de carbón del endocarpo es el complemento natural, para la producción de aceite de semillas de las cuales sólo se usan los granos de oleaginosas (FAO, 1986; Balik, 1982).

En Bolivia, el raquis y peciolo de la hoja de *Orbingnya phalerata* se usan como combustible para hornear pan, al igual que *O. martiana* de la cual se obtiene carbón vegetal (Newnan, 1990). La gente local es de la opinión de que esta fuente de combustible para fuego dura igual o más tiempo, y así se satisface la necesidad de combustible para este propósito. Además para que los árboles no sean destruidos se cosechan las hojas para este propósito, la madera para



fuego de raquis/peciolo puede ser la solución más razonable para cubrir las necesidades de combustible de estas regiones (Balick, 1982).

#### **5.3.5. Palma copérnica (*Copernicia cerifera*)**

Esta palma de origen brasileño, el género *Copernicia* recibe su nombre del astrónomo polaco Nicolás Copérnico (autor de la teoría heliocéntrica, en el año 1543). Los ejemplares de este género, son palmas abanicadas de espectacular belleza (McCurrach, 1970). El género, se compone de alrededor de 15 especies, la mayoría de ellas de origen caribeño (principalmente Cuba); solamente tres especies son endémicas en Sudamérica comúnmente se conocen dos especies *C. cerifera* y *C. australis*, de las cuales la primera es la de mayor importancia comercial, principalmente en Brasil, de la cual se extrae la cera de carnauba, que cubre las hojas cuando son jóvenes (Hill, 1937), esta cera, se utiliza para encerar los pisos de madera, hacer betunes y fabricar cirios. De esta palma, se obtiene también fibras textiles, y bebidas alcohólicas (McCurrach, 1960; Del Cañizo, 1991; Corner, 1966).

Esta palma, localmente (Brasil) recibe el nombre de "árbol de la vida", porque casi todas las partes de la palma tienen alguna utilidad. La cera comercial se extrae, como ya se mencionó de hojas jóvenes de árboles silvestres del noreste de Brasil (Hill, 1937).

##### **5.3.5.1. Distribución**

Las palmas de este género, se distribuyen principalmente en la República de Cuba y las Antillas, aunque la especie de mayor importancia se encuentra dispersada en la región norte del Brasil, fuera de estas áreas se encuentra en forma de cultivo (ver Figura 6, del apéndice) (Hill, 1937; León, 1987).

#### **5.3.5.2. Características botánicas**

La palma *C. cerífera*, es una planta hermafrodita. Tronco: alcanza una altura de 10 a 15 m; hinchado cerca de la base; las partes bajas, regularmente cubiertas con las bases de las hojas en forma muy vistosa. Pecíolo: de 30 cm. o más de longitud; armado; tieso; fuerte; plano por arriba; redondeado por abajo; verde amarillento. Hojas: palmadas; de 1.2 a 1.5 m de diámetro; casi orbicular; dividida más allá de la mitad en aproximadamente 60 segmentos; verde claro; con una capa cerosa cubriéndola. Segmentos: de 75 cm. de largo por poco más de 3.0 cm. de ancho; angosto; de color verde claro; cubiertos con una capa cerosa. Inflorescencia: de 1.5 a 1.8 m de longitud; tres veces ramificada; de debajo de las hojas. Flores: en racimo. Fruto: ovoide globoso; 2.5 cm de largo (McCurrach, 1970).

#### **5.3.5.3. Importancia económica**

Proceso de extracción de cera, según (Hill, 1937; León, 1987)

- a) Selección de las hojas. Las hojas jóvenes son cuidadosamente seleccionadas.
- b) Corte. Se colectan las hojas que no estén abiertas del todo, al inicio de la estación seca.
- c) Secado. Las hojas se dejan secar por varios días hasta que la cera se convierte en un polvo farináceo.
- d) Recolección del polvo. El polvo se recoge mediante el sacudido de las hojas, golpeándolas a mano o con máquina.
- e) Fundido. Se efectúa en caldeas de barro a baja temperatura.
- f) Preparación para el embarque. Después de fundido, se enfría y luego se le da la forma de tortas o bien se rompe en fragmentos pequeños.

Las ceras se encuentran generalmente sobre la epidermis de las hojas y de los frutos, lo cual les permite evitar la excesiva pérdida de agua por transpiración. Las ceras son más duras que otras grasas, su punto de fusión es más alto. Se

hidrolizan con menos facilidad y no se enrancian. En cuanto a su composición química, son muy parecidas a otras grasa, sólo que estas son ésteres de alcoholes monohídricos en lugar más bien que glicéridos. El producto bruto muestra un color gris verdoso, es muy duro, y tiene un alto punto de fusión. El uso primitivo esta cera fue la elaboración de velas, posteriormente se le empleó en la elaboración de jabones, barniz, de gran brillo, pinturas, papel carbón, películas sonoras, productos aislantes, pomadas, unturas, etc. (Hill, 1937).

Sin embargo, *C. cerífera* no es la única palma que produce cera, existen muchas otras palmeras como *Ceroxylon andicola*.

#### **5.3.6. La palma de sombrero (*Brahea dulcis*)**

El género *Brahea* recibe su nombre del astrónomo danés Tycho Brahe, y *dulcis* del latín "dulce". Palma originaria de México, a menudo prefiere suelos pobres con abundante roca, se caracteriza por presentar flores solitarias, fuertemente embebidas en el tallo y tomentosas (McCurrach, 1970).

##### **5.3.6.1. Distribución**

A semejanza de lo que ocurre en otras regiones tropicales del mundo, en México, se utilizan los productos de las palmas desde tiempos muy antiguos. El tipo de palmar de considerable extensión e importancia es el de *B. dulcis*, frecuentemente en la cuenca del Balsas, pero que llega también hasta el Sur de Oaxaca, partes altas de la cuenca del Papaloapan y a lo largo de la Sierra Madre Oriental hasta el Sur de Tamaulipas. (Rios, 1992).

Este palmar es un tipo de bosque de transición entre el clima templado y caliente. Esta constituido por elementos del género *Brahea* y sus hojas es motivo de aprovechamiento en algunas partes del Estado de Oaxaca, Puebla, Chiapas, Guerrero, Michoacán, San Luis Potosí y Nuevo León; explotándose

anualmente alrededor de 1300 toneladas de hoja (Borja, 1963 citado por Ríos, 1992).

#### **5.3.6.2. Características botánicas**

*Brahea dulcis*, es una especie hermafrodita, cuyo tronco se presenta en dos formas de crecimiento, una de ellas se caracteriza por casi carecer de tallo por lo que toma un aspecto cespitoso y se le denomina (*B. dulcis*) forma *humilis*; la otra forma típica de *B. dulcis* tiene un estipe de dos a seis metros de altura, rematando en una elegante corona de hojas abanicadas (palmadas) de 1.2 a 1.5 m de diámetro; de borde entero; tiesa; en promedio 50 foliolos profundamente cortados. Pecíolo largo y delgado, envainante, espinado dentado en la orilla, midiendo hasta 60 cm. de largo cubiertos con una especie de lana fina que se extiende hasta los limbos de las hojas tiernas y las inflorescencias. Existen algunas que tienen espinas o sierras en las hojas y pubescencias que las protegen. Los limbos de las hojas son palmados, es decir en forma de abanico circular que miden hasta 80 cm. de largo elevándose del centro del conjunto de hojas, una hoja tierna recta, larga y no expandida llamada “espada o cogollo” que después de 15 o 20 días de nacida se corta para los diferentes usos que a que se le destina. Las inflorescencias son colgantes, de dos metros o más de largo con sus ramificaciones gruesas tomentosas, el fruto es una nuez (drupa) de tipo monospermo globoso, amarillento y succulento, dulce y comestible, con su semilla blanca, ovalada y muy dura (ver Figura 7, del apéndice) (McCurrach, 1970).

#### **5.3.6.3. Importancia económica**

Los aprovechamientos de la palma soyatl en la mixteca poblana y oaxaqueña se realiza en forma tradicional, y con un marcado desconocimiento de las existencias y de la capacidad de incremento de la misma, por lo que se supone existe una sobre explotación de este recurso forestal no maderable (Ríos, 1992).

Las zonas semitropicales y semiáridas de país son consideradas las regiones más pobres económicamente desde el punto de vista forestal; por esta razón, es necesario versatilizar el uso de sus recursos como alternativa y así apoyar a la economía campesina, sin menoscabar la capacidad de sustentación del recurso (o.c).

La palma soyatl también llamada palma dulce o palma corriente representa un recurso de subsistencia para un gran número de pobladores del medio rural, principalmente en aquellas épocas en que no existe actividad agrícola, puesto que se caracteriza por ser una zona netamente temporalera.

Sin embargo, y a pesar de la constante demanda del producto, el artesano obtiene muy poca remuneración económica por su trabajo, pues el precio que tiene en el mercado es muy diferente de lo que este recibe.

**PROCESO DE APROVECHAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE LA PALMA EN LA MIXTECA POBLANA.** El principal uso que tiene la palma en la región es la construcción o elaboración de petates (s.r):

#### **A. Obtención de la palma**

***Recolección en el campo.*** El campesino que realiza esta actividad la considera complementaria, pues sólo la realiza cuando no hay otra opción, lo cual asegura el ingreso familiar, por lo que no se puede hablar de una colecta constante a través del tiempo.

Para cortar las hojas de palma, se utiliza un machete largo o de gancho, aunque puede usarse una hoz; se toma con la mano izquierda y se le da el machetazo al peciolo de la misma, de tal forma que quede de 5 cm. las hojas cortadas se colocan en hilos de ixtle o en tiras de la misma palma formando lo que se conoce como "ensartas" las cuales constan de 50, 100 ó 200 palmas; el recolector considera completa la carga cuando ha reunido de 500 a 600 palmas

colectándolas sobre su burro distribuidas a ambos lados para equilibrar el peso, pues por la distancia y lo accidentado del camino no se puede transportar más.

La selección de las hojas se efectúa considerando las siguientes características:

- a) La hoja aunque tierna, debe contar con un peciolo bien definido.
- b) Debe de presentar un color verde cenizo (signo de juventud, ya que las muy maduras se tornan de color verde amarillento).
- c) Mayores de 50 cm. de longitud.
- d) Libre de manchas y perforaciones.

**Secado.** Este se lleva a cabo a la interprete sujetando los extremos de las sartas en postes que se encuentran a una determinada distancia, de tal manera que las hojas pendan libremente y que todas reciban luz y aire, en forma similar al tendedero para secar ropa. El secado puede durar aproximadamente 10 días, aunque puede variar dependiendo de las condiciones del clima.

**Rajado.** Es el proceso por medio del cual la hoja propiamente se separa en parte de tal forma que se obtengan las “hojas sencillas”. Esto se hace por medio de una navaja, cuchillo o cualquier objeto cortante, el ancho promedio de la hoja es de 0.80 a 1.0 cm.

**Tejido.** Es la elaboración en sí del petate, se refiere a la colocación adecuada en forma entrecruzada de las tiras de hoja de tal manera que no se distingue en donde termina y comienza cada hoja. Para realizar esta actividad, se requiere de conocimiento y habilidad tal, que sólo se adquiere al cabo de practica o herencia de generación en generación dentro de las comunidades en donde se dedican a la elaboración de petates. Actualmente son las mujeres de mayor edad las que se dedican a esta actividad, ya que se observa un decreciente interés por las nuevas generaciones.

El tamaño comercial estándar es de cuatro codos, equivalente a 1.95 a 2.0 m de largo y 1.3 m de ancho.

**Despunte.** Es parte del terminado del petate, consiste en cortar las puntas de las palmas sobrantes al terminar el tejido, procurando que al hacerlo se note lo menos posible en donde se hicieron los cortes, lo cual influye en la presentación del producto en el mercado. Se efectúa con navaja o cuchillo filoso.

**Hervido.** Aunque la palabra no se aplica correctamente, pues la que hierve es el agua y el petate sólo recibe el producto de la evaporación, por lo que lo correcto sería llamar a esta parte del proceso aplicación de vapor de agua.

Esto se hace colocando agua en un bote, de preferencia de los llamados tamaleros, de tal manera que sólo se cubra la mitad o menos de su capacidad, este se coloca sobre el fuego del tlecuil, y sobre o dentro de él según el tamaño del recipiente, se coloca el petate, de tal manera que al hervir el agua, este reciba el vapor por un lapso de 20 a 30 minutos, la finalidad de esta operación es por un lado que el petate se compacte al expanderse las fibras de la palma; y por otro que éste tenga mayor flexibilidad, pues de no hacerlo se caracterizaría por ser quebradizo al secarse completamente la palma.

**Estirado.** Con el "hervido" la longitud total del petate tiende a disminuir, por lo que se tiene que jalar por tramos para obtener las dimensiones requeridas por el mercado. Con esto el petate está listo para su venta.

**B. Otros productos de *B. dulcis*.** Entre otros productos que se elaboran a partir de esta palma aunque en menor escala que los petates cuyo proceso es similar, están los tenates y los sopladores, aunque en este ultimo caso, el último paso, el hervido es opcional.



1) **Escobas.** Este producto tiende a ser sustituido por materiales sintéticos, en las comunidades rurales aún su uso es muy común.

- a) **Recolección.** En general se hace de la misma manera que en el caso de los petates, sólo que en este caso se prefiere la palma más madura, al contrario de lo anterior, teniéndose cuidado que no esté machacada y que no presente síntomas de decadencia, lo cual se nota por la punta de color café y que empieza a doblarse.
- b) **Rajado.** A diferencia del rajado para petates, en este, las hojas se cortan en fragmentos de 2 a 3 mm por lo que implica un trabajo mayor.
- c) **Tejido o amarre.** Inicialmente se amarra el manojo de tiras a una vara de madera que ha sido cortada con anterioridad de alguna especie de la región, de 1.0 a 1.2 m de largo. El amarre se hace firmemente generalmente con alambre. El segundo amarre se hace con alambre o con ixtle, se efectúa aproximadamente a un tercio del tamaño de la palma tomando porciones de la misma en forma continua, lo que al final le da una forma aplanada.
- d) **Emparejada.** Como su nombre lo indica, esta actividad consiste en cortar las puntas de la palma para que queden de la misma medida, de tal manera que al barrer todas las puntas tengan contacto con el suelo.

A diferencia de otros productos, este es elaborado principalmente por los hombres.

**2) Palma para techos de casas.** En principio este uso de la palma se puede catalogar como de autoconsumo, se emplea dentro de la misma comunidad, sin embargo, en la actualidad ha tomado considerable importancia en para el techado de chozas y palapas que se construyen en las ciudades como algo vistoso, atractivo y confortable por la temperatura agradable que provoca este

material, en época de calor. Por lo que en el futuro no muy lejano podría cobrar mayor auge.

- a) **Recolección.** La zona de recolección, los instrumentos y la forma de transporte son similares que en el caso de la recolección para petates. La diferencia es que en este caso se busca la hoja completamente abierta ya sea madura o joven, la que presenta síntomas de decadencia no se corta.
- b) **Formación de gavillas.** El campesino corta las hojas de la palma colocándolas en el suelo una sobre otra hasta completar una gavilla la cual consta de 25 a 30 pares, sobre este montón se coloca un palo o una piedra, y así quedan en esta posición 2 ó 3 semanas, al cabo de las cuales se transportan a la comunidad en burros.
- c) **Secado.** Como puede inferirse del punto anterior, el secado se hace en el campo, y la razón de colocarlas en gavillas con el palo o la piedra presionándolas es para mantener la posición abierta de las hojas, la cual es una característica requerida para la construcción de techos, ya que si se transporta en fresco se sierra y no sirve para este fin.
- d) **Tejido.** Inicialmente debe de existir una estructura construida con materiales de la región en la cual se colocan forzosamente varas delgadas o carrizos en forma horizontal con un espacio de 15 a 20 cm. entre cada una de ellas. Es sobre estas que se van amarrando las hojas de la palma con hilo de ixtle o de la misma. Las hojas deben sobreponerse una sobre otra formando una capa de hasta 10 cm. de grosor, dependiendo de la pericia del constructor. Una vez terminado el techo, este puede durar hasta 12 años al cabo de los cuales se tiene que renovar.

**LA PALMA REAL EN GUERRERO Y OAXACA.** Entre las numerosas actividades artesanales practicadas en las entidades de Oaxaca y Guerrero,

destacan aquellas relacionadas con los trabajos de palma, trabajos que involucran grandes núcleos de población de esas entidades, para quienes el tejido de la palma desempeña un papel económico fundamental Velazco, 1994):

La producción de diversos artículos de palma en la región denominada La Montaña, donde esta actividad forma parte de la complicada estructura productiva que trasciende los límites regionales y estatales. Con una extensión de 10,775 km<sup>2</sup>, es la región del Estado de Guerrero en la que se manifiesta en forma más aguda la realidad particular, modelo de desarrollo de la entidad. En esta zona, el tejido de la palma constituye la ocupación fundamental de gran parte de sus habitantes; en algunas localidades de los municipios de Atlamajalcingo del Monte, Tlapa, Alcozauca, Metlatonoc, Xalpatlahuac, Chilapa y Zitlala, a esta actividad se dedica toda la población.

La producción de la palma en La Montaña se localiza en dos grandes zonas: En el Distrito de Morelos y el distrito de Alvarez. Fidepal, citado por Vergara (1994), registra para el año de 1978, 77, 439 tejedores de palma, distribuidos en aproximadamente 360 localidades.

La producción del distrito de Morelos se caracteriza por el tejido llamado sombrero corriente, cuyo elemento distintivo es el estar hecho de una sola pieza. En este distrito, se elabora otro tipo de sombrero conocido con el nombre de sombrero "costeño", que se diferencia del anterior en que el tejido es mucho más fino y por estar firmado de dos capas sobrepuestas. En cuanto al distrito de Alvarez, su producción consiste básicamente en el tejido de Cinta, es decir, en una trenza de diversa longitud, formada casi siempre por tres tiras de palma entretejidas, cuyas características dependen del uso al que se destina. La longitud de los rollos de cinta se determina regionalmente por una unidad denominada "brazada". Con la cinta se elabora sombreros de diferentes tipos y telas para la confección de bolsas y otros artículos.

El tejido de palma es una actividad que se practica durante todo el año. Sin embargo, esta se intensifica durante los meses de octubre a diciembre, siendo más altas de enero a marzo. En estos meses la palma se reseca y se vuelve sumamente quebradiza, dificultando su manejo. En el caso del sombrero, se recurre a tejerlo en locales con ambiente húmedo, generalmente en cuevas; los tejedores de cinta no necesitan recurrir a esto: únicamente debe mojar la palma y envolverla en plástico para que guarde la humedad. La temporada más adecuada para tejer la palma es la época de lluvias porque con la humedad se torna flexible y fácil de manejar, aunque al parecer, en esa época de la producción desciende mucho, sobre todo por la escasez de materia prima y las dificultades para el transporte de la producción.

La producción de sombrero, como la de cinta es monopolizada en grandes cantidades por comerciantes e industriales, establecidos en la región y fuera del estado, para quienes estos productos representan sólo materia prima que es industrializada en Sahuayo, Michoacán; Tehuacán y Puebla, Pue.; Petlalcingo, Pue.; Teocaltiche, Jal. y San Francisco del Rincón, Gto. principalmente. Sólo una mínima parte del área se queda allí para ser terminada en talleres locales.

La planta que constituye la materia prima básica de este proceso productivo, pertenece a los géneros *Brahea* y *Sabal*. El género *Brahea* agrupa cinco especies, de la que sólo *Brhea dulcis* se emplea en la elaboración de cinta y sombrero.

Para la extracción de la palma, sólo se emplea la yema foliar de la planta. Las hojas jóvenes de reciente desarrollo, a la que se denomina "cogollos", son las únicas que se utilizan. El cogollo que ya está abierto, se utiliza en algunas regiones sólo para hacer petates. Por otro lado, del género *Sabal*, en México se conocen ocho especies, de las cuales sólo *Sabal mexicana* es la única especie que se utiliza para la fabricación de artículos.

Los nombres vulgares que comúnmente reciben estas planta dan lugar a confusiones, ya que una misma especie puede presentar nombres variados, según el lugar. Así, se habla de palma corriente, palma fina, palma de sombrero, palma real, palma anicera, palma de soyate, palma de velilla, palma blanca, palma morena, etc., los cuales son los nombres más comunes con los que se conocen a estas especies.

Las concentraciones mayores de palma real, se localizan en la costa de Oaxaca, entre Puerto Escondido y Chacahua, así como en la región del Istmo de Tehuantepec y en los municipios de Jamiltepec y Pinotepa Nacional. En el Estado de Guerrero, algunas zonas de la Costa Chica, fundamentalmente de los municipios de Cuajinicuilapa y de Azoyú, abastecen de palma real a la región de La Montaña, si bien parece ser que la mayor parte de la palma que se trabaja en esta región, procede de las costas de Oaxaca, y más recientemente del Estado de Veracruz. En Cuanto a la palma corriente (*B. dulcis*), se le encuentra en amplias zonas de tierras altas, tanto de Guerrero como de Oaxaca. En la región de la Montaña destacan como zonas productoras de esta palma, los municipios de Zitlala y Chilapa, así como algunos lugares de los municipios de Ahuacotzingo, Copalillo y, en menor escala, Xochihuehuetlan; en este último, la palma se utiliza exclusivamente para la fabricación de petates. San Miguel de las Palmas, situado fuera de esta región, en las cercanías de Huitzuco, abastece de palma a algunas comunidades tejedoras de LA Montaña y de Tierra Caliente.

Existen dos formas mediante el cual el tejedor obtiene la palma. Esto depende de la materia prima si crece localmente o procede de fuera de la región. En el primer caso, el tejedor la obtiene por su cuenta, ya sea comprada o que la recolecte él mismo; en el segundo caso, los mayoristas la acaparan y la distribuyen en las localidades tejedoras o las venden a través de los mercados regionales, en forma directa.

La palma que se utiliza en la elaboración de sombrero corriente es la palma corriente (*B. dulcis*).

En la producción del sombrero en greña de esta región, hay varios tipos, los principales son: el “masayo”, “chepeteco” y el “alcozauca”. Se diferencian entre sí por el tipo de tejido y por el tamaño de su copa; así el “masayo”, que es el más común, es de tejido burdo; el “chepeteco”, no obstante que se elabora con la misma palma, se considera un sombrero fino, por las características de su tejido, y el “alcozauca” es un sombrero más grande que los otros. En algunas zonas de este distrito, se especializan en la fabricación de un determinado tipo de sombrero.

La Producción de los sombreros, es una actividad que realizan los tejedores en su casa y, comúnmente, todos los miembros que integran la familia, participan activamente en su elaboración.

### **1) Proceso de producción del sombrero**

- a) Rajado. Cuando el tejedor ha adquirido la palma, procede a rajarla, operación que consiste en quitar ambos bordes, ya sea con una aguja grande o con las uñas.
- b) Obtención de tiras. De la parte blanda se sacan tiras con las manos.
- c) Tejido. El tejido se inicia por la parte superior entretejiendo numerosas tiras de palma, para formar la copa y agregando nuevas tiras según sea necesario.
- d) Acabado. En algunas ocasiones, el sombrero requiere de operaciones de mayor especialización, tales como costuras, desbordado o adornado, especialmente cuando se quiere agregar valor.

## **2) Cinta de palma de velilla**

La cinta de palma de velilla se teje en esta zona, pero en una proporción mucho menos limitada que la palma real y la de la palma corriente. La palma llega aquí procedente de la región de la sierra, de Coahuayutla y Guayameo, después de un largo recorrido, para sacar la palma del lugar donde se extrae, se utilizan animales de carga.

Antes de tejer esta palma se tiene que remojar para poder trabajarla, puesto que es muy dura. Sobre todo durante la “cuaresma” que se reseca y endurece. Con esta palma, se tejen dos tipos de cintas: la cinta fina y la cinta de segunda, la primera es una trenza muy delgada, que puede tejerse hasta un máximo de 2 rollos al día. En el caso de la cinta de segunda, se pueden terminar hasta 3 ó 4 rollos durante toda la jornada.

El hecho de que esta palma sea de origen local, determina que los canales de comercialización mediante los cuales llega al tejedor, sean distintos de los que se siguen en el caso de la palma real y la de velilla.

Cuando los palmares se encuentran en terrenos comunales, el acceso a ellos es libre y cualquier miembro de la localidad puede cortar palma; en caso contrario, se paga al propietario una determinada cantidad por los cogollos cortados; cuando se trata de palmares densos, los cortadores ocupan poco tiempo para cortar una cantidad considerable de palma. En general, esta tarea es masculina. Una persona dedicada a esta actividad puede cortar de 200 a 300 cogollos en un día. En el caso de áreas que han sido explotadas intensivamente, la palma se encuentra muy dispersa, por lo que se requiere de mucho tiempo para recolectar unos cuantos manojos, además de que en estos casos los cogollos son muy pequeños. Por esta razón, no obstante, que existan palmares en abundancia, muchos tejedores prefieren comprar la palma para evitar el tener que ir a los cerros a cortar y perder todo el día en esta tarea.

La palma tarda aproximadamente de uno a dos meses en producir nuevos cogollos, los cuales están listos para cortarse cuando les empieza a salir en las partes inferiores lo que se le denomina “sierra”. La palma vieja o completamente abierta no se puede utilizar para el tejido de cinta o sombrero, por lo que frecuentemente se utiliza para techar las casas.

### **3) Proceso e producción de cinta**

La cinta que se elabora con esta palma es generalmente de 20 brazadas.

- a) Blanqueado. La palma debe de hervirse primero, con el fin de que se blanquee.
- b) Secado. Se efectúa directamente al sol.
- c) Remojo. Una vez seca, se lleva al río, a que se moje para que se ablande y se torne más flexible.
- d) Rajado. Se raja una cantidad suficiente para trenzar varios los rollos de cinta.
- e) Tejido. Debe de añadirse constantemente, hasta alcanzar la longitud de un rollo. Por esta razón, los tejedores prefieren las palmas largas, porque entre mayor sea su longitud, se necesita añadir menos.

Las telas de cinta con que se elaboran las bolsas, se tejen en Chilapa y en varias poblaciones cercanas coma Ahuihuiyuco.

El telar tiene varias piedras en un extremo, que funciona como pesas para mantener tensa la urdimbre. La lanzadera con que se introduce la trama es de carrizo y se maneja manualmente. El liso se hace funcionar mediante una especie de pedal de madera, y la urdimbre se sostiene con un mecate amarrado del techo de la casa del artesano. La operación de urdillo, lleva de dos a tres horas; la longitud de la urdimbre es generalmente de 35 m, y de 40 a



60 cm de ancho; si bien hay telas de hasta 60 m de largo, siendo necesario amarrar una cantidad considerable de cintas para obtener la longitud y ancho deseado.

El “costurero” dedica todo el día a cortar todos los juegos que va a coser en la semana. Esta operación corresponde a lo que llaman “preparativos”. Una persona puede cortar aproximadamente 100 juegos por día. Cuando se tienen listas las piezas con las que cuenta la bolsa, se cose primero la orilla de la tela para que las cintas no se deshagan; enseguida se coloca el parche, y por último se pone el fuelle y el ribete.

Regularmente, en una familia que se dedica a coser bolsas, el jefe de la familia cose la bolsa, la esposa pone los ribetes, y una vez terminada, los hijos cortan los sobrantes de hilo y palma, así mismo estos se encargan de cortar el fuelle y el parche.

#### **5.3.7. La palma real (el palmito) (*Sabal mexicana* Mart.)**

La especie motivo de estudios, se conoce con los nombres comunes de palma redonda (Michoacán, Guerrero, Oaxaca); palma apachite (Veracruz); ápatz o palma micharo (San Luis Potosí); apachijtlí (náhuatl); palma de micheros, palma real (Hidalgo, San Luis Potosí, México); bouxaan guano (Yucatán); guano redondo, soyate (Chiapas); stilique-tsa'xuat (Veracruz); ma-sunné (Oaxaca), (Pennington y Sarukhan, 1968; Piña, 1972; Quero, 1994).

Esta palma, constituye uno de los muchos recursos forestales no maderables que se explotan en México, cuyo producto es la hoja tierna, la cual se emplea para la manufactura de sombreros, escobas, tapetes y demás artesanías; además la palma real a menudo se emplea como material de construcción (principalmente como techos), bolsas, petates, juguetes, capotes y otros similares. En algunos lugares se uso el “palmito”, que corresponde a los tejidos

meristemáticos foliares y peciolos tiernos, apreciados como botana y guisos, con buena aceptación en el mercado nacional, aunque poco conocido, falta más difusión para su consumo y posibilidades de exportación (Avalos, 1986; Curiel, 1992).

#### **5.3.7.1. Distribución**

Existen 26 especies del género *Sabal* (Piña, 1972), se distribuidas en forma natural en muy diversas condiciones, desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán y de Guerrero a Chiapas; sureste de los Estados Unidos de América; Guatemala y Belice. Es uno de los géneros que presentan especies como *S. minor* en los estados de Georgia, Florida y Texas, USA (McCurrach, 1970; Piña, 1972; Quero, 1994). Las únicas seis especies del género *Sabal* existentes en México, pertenecen al subgénero *Inodes* (Piña, 1972), sin embargo, sólo *S. mexicana* es la especie de Mayor importancia en México.

#### **5.3.7.2. Características botánicas**

La palma real, puede alcanzar una altura de 20 m y diámetro normal de hasta 30 cm (palmas adultas de las selvas sin restos de los peciolos de hojas muertas; las plantas jóvenes o originadas después de las perturbaciones están casi cubiertas completamente por los peciolos de las hojas muertas; copa redondeada y pequeña, tronco con cicatrices delgadas, especialmente hacia la parte superior, hojas simples en forma de abanico, hasta de dos metros de largo, farolillos lineales dispuestos en forma radial hasta de 90 cm de largo y tres centímetros de ancho; peciolos acanalados en el haz, hasta de 1.2 m de largo, verdes en toda su extensión. Las flores son panículas de 1.6 a 1.8 m de largo, amarillentas, fragantes, actinomorfas, de 3-4 mm de largo y seis milímetros de diámetro cuando abiertas; cáliz tubular de 1.5-2 mm de largo, con 3 dientes pequeños, redondeados, glabros de color crema blancuzco; pétalos blancos, tres, de 3-4 mm de largo, extendidos oblongo-lanceolados, imbricados,

glabros, alternados con los dientes del cáliz; estambres seis, biserrados, 4-5 mm. de largo, unidos en la base y con los pétalos glabros, filamentos blancos, antenas amarillas; ovario trilocular, lóculos uniovulares; estilo grueso, truncado, algo más corto o igualando en largo a los pétalos; estigma papiloso, redondeado; sólo uno de los lóculos es funcional, quedando el estilo conspicuamente lateral. Florece de octubre a junio. su fruto es una nuez hasta de 1.5 cm de diámetro, globosa, moreno obscuras, con cáliz persistente, fibrosas en el interior; conteniendo una semilla ca. 8 mm de diámetro, muy oleosa (ver Figura 8, del apéndice) (Penninton y Sarukhan, 1968).

#### **5.3.7.3. Importancia económica**

La importancia del aprovechamiento de la palma real, estriba en la diversidad de productos derivados de esta como el caso del "palmito" que genera empleos en el medio rural, así como la posibilidad de obtener divisas para el País por concepto de exportación de un recurso renovable, considerado por los ganaderos como una especie invasora de tierras dedicadas a la cría de ganado con poco o nulo valor económico para ellos. A pesar de esto, cabe la posibilidad de buscar la forma de aprovechar la palma en asociación con los pastizales, obteniendo tal vez mayor rentabilidad del suelo y evitando la destrucción de este tipo de vegetación (Avalos, 1986).

En el ámbito mundial, Brasil, Paraguay, Argentina y Colombia son los principales productores de "Palmito", con mercado europeo y norteamericano (Carrillo, 1982). Sin embargo, en San Luis Potosí, México, existen dos empresas enlatadoras, Productos Huastecos, S.A. e Industrias del Altiplano, S.A. con una filial de tipo casero en el Ejido Crucero Alfa, Mpio. de Tamasopo, además de la planta del Conalep en Cd. Valles con fines didácticos al servicio de la misma Institución (Avalos, 1986).

**A) El Palmito.** Se utiliza en la preparación de cremas, cocteles, entremeses, medallón como guarnición, guisos a la mexicana y otros más (Carrillo, 1982; Avalos, 1986):

1. Características físicas y químicas del "palmito"

El corazón del "palmito" es de color blanco a cremado. Esta formado por capas sobrepuestas de grosor no uniforme, cilíndrico. Las capas externas son más fibrosas y por lo mismo más duras que las internas; la parte del centro es suave y flexible. Tiene una densidad de 1.075 gr./ml, tiene pH de 5.8, se oxida fácilmente con el oxígeno del aire, dando una coloración café-rojiza, sobre todo en los extremos recién cortados y dañados por el manejo; presenta oscurecimiento si se deja luego a la interperie o simplemente en lugares calientes, pero esta es una coloración más oscura y con aroma diferente a la anterior, un poco dulzón (Carrillo, 1982).

2. Composición química (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Composición química del palmito crudo y Procesado**

| ANÁLISIS                    | "PALMITO" CRUDO<br>(%) | "PALMITO" PROCESADO<br>(MUESTRA DRENADA)<br>% |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|
| Humedad                     | 60.98                  | 65.32                                         |
| Cenizas                     | 3.01                   | 2.14                                          |
| Proteínas                   | 5.76                   | 2.44                                          |
| Grasas                      | 1.13                   | 1.00                                          |
| Fibra cruda                 | 9.00                   | 9.96                                          |
| Carbohidratos como dextrosa | 18.59                  | 17.50                                         |

**Fuente:** Carrillo, 1982 (sistematizado).

3. Proceso de aprovechamiento. El proceso es relativamente fácil, se utilizan herramientas manuales no sofisticadas (machete) (Avalos, 1986).

- a) Selección.- se eligen plantas jóvenes de 1-5 a 2 m de altura y 10-20 cm de diámetro, por la facilidad de manejo, pudiéndose obtener de sujetos de mayor altura.
- b) Eliminación de hojas.- se eliminan las hojas con machete.
- c) Corte de peciolo.- se cortan los peciolo que envuelven la palma.
- d) Corte de la palma.- se debe de hacer lo más cercano al nivel del suelo.
- e) Localización del tejido meristemático foliar.- se busca el meristemo foliar correspondiente al centro de la palma.
- f) Corte de las partes sobrantes.- se obtiene el "palmito".
- g) Amarre de "palmitos".- se amarran en mancuernas para llevarlos al lugar donde se depositan para su transporte y venta.

4. Operaciones de extracción. Las actividades de extracción, según Avalos (1996) se enlistan a continuación:

- Saca.- las mancuernas son cargadas en hombros del lugar de recolección al camino donde son cargadas en camionetas de 3 ton.
- Cargado.- se acomodan en hieleras, con la finalidad de transportar mayor cantidad, debiendo tomar medidas de protección contra golpes que lo dañan.
- Transporte.- son llevados a las plantas de industrialización (enlatado) o a la venta.
- Recepción.- al descargar, los "palmitos" se acomodan en tarimas de madera.

## 5. Proceso de industrialización

- Proceso de enlatado.- se puede efectuar en recipientes de plástico, vidrio, acero inoxidable, etc., con un tratamiento térmico después de ser sellados herméticamente.
- Descortezada.- primeramente, se eliminan las capas más fibrosas, haciendo cortas longitudinales a lo que se le llama descortezado.
- Remojo.- se lava y clasifica, luego se sumergen en agua, hasta que se tiene la cantidad suficiente para el escaldado.
- Escalado.- Se ponen a calentar durante 15 min. aproximadamente a una temperatura de ebullición del agua: en tanques de acero inoxidable. Esta preparación se hace con el fin de inactivar enzimas, liberar el aire ocluido y ablandar los tejidos.
- Llenado.- se cortan los palmitos a la medida del embace, de manera manual, dejando un espacio ("espacio de cabeza") del 6 al 8% de la capacidad de la lata.
- Agotado.- se elimina el aire del espacio vacío antes de sellar la lata.
- Acción de salmueras.- se llena la lata con salmuera caliente (80 a 85°C) dejando el espacio de cabeza. Las salmueras están compuestas con 20 gr/lit de sal común y 2 gr/lit de ácido cítrico.
- Engargolado.- las latas se colocan con autoclaves y luego pasadas por la engargoladora.
- Esterilización.- se realiza en autoclaves a 121° C aprox. 8 min.
- Enfriamiento.- después de la esterilización, las latas se colocan en una pila con agua fría clorada.
- Etiquetado y almacenamiento.- las latas son observadas durante aproximadamente un mes después del cual se procede a etiquetar, se colocan en cajas y pasan a la parte de almacén para salir al mercado.

**B) Madera.** Se obtiene de palmas adultas de hasta 20 m de altura con diámetros de 30 cm. Se corta el fuste completo, efectuando con hacha o motosierra.

- La medula se usa para el cercado de casas habitación.
- Se usa para puentes en zanjas y pequeños arroyos para el paso de vehículos.
- Se emplea para la construcción de muebles rústicos. Es común el uso de madera labrada para sillas, mesas, camas, trasteros, sillas de montar, etc.

**C) Hojas.** tanto en las regiones aledañas a los palmares, como en algunas ciudades, se utilizan para lo siguiente.

- Techos de casas. Después de cortarse y secarse las hojas se usan para techos de casas habitación y restaurantes.
- Artesanías. Los cogollos de las plantas jóvenes se usan para la elaboración de sombreros, bolsas, petates, juguetes, capotes, sopladores, tapetes, chiquihuites, sandalias, palmas con fines religiosos (domingo de ramos).

**D) Peciolo.** estos se pueden usar tanto verdes como secos.

- Peciolo verde. para la construcción de enrejillados, empleados con fines estéticos en ventanas, asientos y respaldos de sillas.
- Peciolo seco (vaquerillo). La fibra que se obtiene de los peciolo muertos, se usa en sillas de montar, centros de sudaderos, muebles, asientos para coches, etc.

**E) Flores.** Se utiliza para la elaboración de diferentes guisos.

**F) Fruto.** se usa como una golosina

**G) Subproducto del “palmito”.** los residuos (cubiertas) del proceso de industrialización son usados como forraje para el ganado, como complemento alimenticio.

### 5.3.8. Palmas de Chiapas

#### 5.3.8.1. *El coyol (Acrocomia mexicana Karwinsky ex Martius)*

Se conoce con el nombre de "coyol" a la especie de *Acrocomia mexicana*, palma de abundantes espinas, característica de las tierras calientes del trópico mexicano. Su nombre se deriva del náhuatl "coyolli", que significa "cascabel", y antiguamente se le conocía como "cuauhcoyolli" o sea árbol de cascabeles, pues al agitar el fruto seco produce un sonido semejante (Cabrera, 1991; Loria, 1993).

Otros nombres comunes: Coyol (Lengua náhuatl, Oaxaca, Veracruz, Chiapas), Biga-raagu (lengua zapoteca, Oaxaca), Cocoyol, (Tabasco, Guerrero, Yucatán y Norte de Chiapas), Cocoyul o Guacoyol (Sinaloa), Colconab (Chiapas), Coquito baboso (Oaxaca) Coyol baboso (Oaxaca y Veracruz, etc.), Coyul (Chiapas), Cum (lengua popoluca, Sayula, Veracruz), Cummahá (lengua zoque, Chiapas), Guacoyul (Oaxaca), Map (huasteco, San Luis Potosí), Mapil (Lengua Tzeltal, Chiapas), Mocot )Lengua totonaca, el Tajin, Veracruz), Nap (Lengua tzotzil, Chiapas), Pi-lu (Lengua chontal, Oaxaca), Ticachiti (Lengua mixteca, Jicaltepec, Oaxaca) y Tuk (Lengua maya, Yucatán) (Cabrera, 1991; Loria, 1993; Quero, 1994).

**Distribución.** La palma de coyol es originaria del Sur de México. En la actualidad se distribuye a lo largo de ambas vertientes: en el Golfo de México desde el Norte de Veracruz hasta Yucatán, y en el Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. Es abundante en vegetación sabanoide y en vegetación secundaria derivada de selvas medianas subcaducifolias y subperennifolias. En Chiapas se encuentra en lugares cálidos desde el nivel de mar, hasta los 900 m. de altitud. En Centroamérica se localiza desde Guatemala hasta Honduras (Loria, 1993; Quero, 1994).



El tipo de suelo, no parece ser una obstáculo para su distribución, aunque se ha observado una preferencia por los suelos profundos, puesto que no se le ha visto crecer en los que son muy someros y pedregosos (Cabrera, 1991).

**Características botánicas.** Palma de hasta 20 m. de altura y 40 cm. de diámetro, con espinas negras que alcanzan los 7 cm. de longitud, las que se disponen principalmente en la parte superior del tronco. Es una planta monóica, flores en racimo muy ramificado o panícula de 60 a 80 cm de largo. Flores con 3 sépalos y tres pétalos, despiden un ligero aroma agradable. Florece de Abril hasta Julio. Presenta frutos globosos, de 3.5 a 4 cm. de diámetro, de color verde amarillento parduzco, con la cascara dura, mesocarpo escaso y con abundantes fibras delgadas. Es una especie perennifolia; las hojas viejas no caen inmediatamente, permanecen por tiempos prolongados, lo que da la impresión de que la palma se está secando (ver Figura 9, del apéndice) (McCurrach, 1970, Quero, 1994).

**Importancia económica y usos.** La importancia de esta palma radica en la diversidad de usos que es objeto por los pobladores de la región, entre los que destacan los frutos, y flores comestibles así como sus propiedades medicinales, sin embargo el producto más cotizado es la "taberna", bebida fermentada embriagante de sabor delicioso. La palabra "taberna" tubo su origen probablemente en el vocablo náhuatl "ocmanazoyatl" que significa "palma de la que se hace vino" y su equivalente en castellano pasó a ser "taberna", en Guatemala se le conoce simplemente como "vino de palma". El único inconveniente para la obtención de este producto es de que se tiene que derribar la palma, generalmente antes de la floración. Esta situación, aunada a la dificultad de las semillas para la germinación ha traído como consecuencia la disminución de los individuos de sus poblaciones. La región de la Frailesca, Chiapas, es la principal productora de taberna en el Estado (Cabrera, 1991).

Cabrera (1991) señala que la población de coyolares a disminuido, debido al decremento de la comercialización desmedida de la taberna. Lo que antes era un aprovechamiento para auto consumo, ahora se ha convertido en un comercio rentable. Los lugareños incluso, se ubican a orillas de la carretera para vender la tuba envasada en garrafas de plástico. Pero, como no puede conservarse en buen estado por mucho tiempo para ser transportada a los lugares donde se vende más rápido, se ha adoptado comprar las palmeras en pie a los ejidatarios y luego transportar los troncos a los centros de población, donde se establecen "centros taberneros" que expenden la bebida fresca.

De manera similar con la palma camedor como lo indica Pérez (1986), la falta de una legislación que norme los aprovechamientos de este tipo de recursos así como la carencia de proyectos encaminados a la propagación de las poblaciones de las especies, acaban por agudizar el problema.

El fruto sin cáscara se prepara como dulce, hervido con azúcar o panela. Es característico ver, en los mercados de la región, las vasijas de dulce de coyol con su babosa pero sabrosa miel. El gusto de consumirlo consiste en chupar la miel y la poca pulpa del fruto, quedando entre los dientes las finas fibras que contiene. En el interior se encuentra una almendra que es comestible también. Se elaboran obleas con mucílago o baba de coyol revuelta con harina, de muy buen sabor y fina textura, que gusta principalmente a los niños (Cabrera, 1991).

En algunas localidades del Estado, las flores frescas se consumen cocidas y combinadas con huevo; también se venden como ornato, especialmente para arreglar altares de las iglesias.

La almendra contiene un aceite de baja calidad que no se industrializa, sin embargo, se usa en la medicina tradicional: ingerido tiene propiedades analgésicas y aplicado localmente alivia la inflamación muscular. El cocimiento

de la raíz se usa como remedio contra la diabetes, y la ingestión de la savia tiene propiedades digestivas y diuréticas (Ulloa *et al.*, 1987).

En Guatemala, la parte dura de la nuez se utiliza para fabricar artesanías como anillos y rosarios (Standley, 1958).

Se considera también una planta melífera, puesto que en tiempo de floración es visitada por las abejas (Cabrera, 1991).

Pero tal vez el principal producto del coyol y por el que más se le conoce es la “taberna”, bebida embriagante de gran aceptación en la población local, por su sabor que es más fino y delicado que el pulque. La taberna se obtiene mediante el siguiente proceso: se derriba la palma antes de que entre en floración y se eliminan todas las hojas. En el extremo superior del tronco, a la altura del cogollo, se practica una incisión que se llama “canao” la cual se llena con la savia. Durante los primeros días es un aguamiel dulce que se fermenta rápidamente. Es necesario vaciar todos los días esta cavidad para que la taberna no se descomponga, obteniéndose un promedio de 2 a 5 litros diario. Se acostumbra también beberla directamente del tronco por medio de un carrizo largo. Dura en producción casi dos meses (Ulloa *et al.*, 1987; Cabrera, 1991).

Una peculiaridad de esta bebida al decir de los consumidores es el efecto que produce, ya que aseguran que su ingestión en exceso ni hace perder la lucidez como en el caso de otras, sino que “afloja” las extremidades inferiores, es decir “aguada las piernas”, de tal suerte que no permite caminar (Cabrera, 1991).

Aunque al parecer todavía no se han realizado estudios microbiológicos y químicos para determinar el contenido nutricional de la taberna, puede inferirse que es similar al de la “tuba” extraída de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.), la de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) y la palma datilera (*Phoenix sylvestris*

Roxb. Hort.) en Colima y Guerrero. Estudios realizados en estas babidas han revelado que se produce fermentación láctica, alcohólica y acética, con la presencia de *Charomyces cerevisiae* y especies de *Leuconostoc*, *Lactobacillus* y *Acetobacter*, entre otras bacterias. Se encontró que la tuba es rica en vitamina C, vitaminas del complejo B, proteínas y muy pocas grasas, lo que la hace un alimento bastante nutritivo (Ulloa *et al.*, 1987).

**Propagación.** El coyol se propaga principalmente por semillas. Estas debido a la testa dura que las cubre, presentan dificultad para germinar. El fuego ayuda a la germinación adelgazando la cáscara, puesto que es común encontrar poblaciones de palmas en potreros o en lugares que se incendian regularmente. Se puede escarificar, remojando las semillas durante dos o tres semillas (las semillas así tratadas germinan en cuatro o seis meses) (Cabrera, 1991; Sarukhan y Pennington, 1968).

#### **5.3.8.2. *Scheelea liebmannii***

El género *Scheelea* es muy similar a *Attalea*, en la selva lacandona de Chiapas, se consume en determinada época (en época de lluvias principalmente) el corazón de esta palma llamada "corozo" o coyol real (*Scheelea liebmannii*) conocida en maya como "tuts" (MacCurrach, 1970).

**Distribución.** *S. liebmannii*, se distribuye desde los 0 hasta los 50 m. de altitud en Tamaulipas, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Guatemala y Belice; en asociaciones vegetales de selva alta y mediana subperennifolia o palmares secundarios. Sin embargo, los corozales de mayor importancia en México se encuentran en la región de Lacanjá, en La selva Lacandona, la cual se extiende sobre 17, 779 km. cuadrados, entre los paralelos 90° 20' y 92° 28' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, al noroeste del Estado de Chiapas, extendiéndose hasta la frontera con Guatemala sobre el Río

Usumacinta, ya que en otros lugares han desaparecido. Es necesario trasladarse a más de una hora de camino del pueblo para encontrarlos (Marion, 1991).

**Características Botánicas.** *S. liebmanni*, es una planta monóica que puede alcanzar los 30 m de alto, tiene un tronco que se alarga entre los 15 y 20 m, usualmente cubierto por las bases de las hojas viejas; marcado con cicatrices de las hojas en forma de anillos. Hojas: cerca de 40; pinnadas, erectas; de más de 7.0 m de longitud; con 30-50 pares de foliolos. Pecíolo: muy fuerte y grueso de hasta 1.0 m de largo; plano en la parte de arriba, redondeado abajo; fibroso en la base. Folíolos: lineares a angostamente lanceolados, hasta 1.5 m de largo y 6-7 cm de ancho; tiesos, de color verde oscuro. Inflorescencias: por debajo de las hojas; en espatas. Flores: las masculinas más pequeñas que las femeninas. Fruto: ovoide, de 7.5 cm; de 3 a 4 cm de diámetro (McCurrach, 1970).

**Importancia económica y usos.** De esta palma se usa en corazón, crudo o como golosina; frito, con cebollín, jitomate, hierbabuena, sal y huevos, como cualquier guisado; cocido con agua y sal, como el camote, el macal o la calabaza madura, acompañado con arroz; asado en el comal, se come con las pepitas tostadas, los plátanos fritos o las calabazas cocidas en dulce, como golosina. Sin embargo, la utilización del corozo en la dieta familiar es un complemento a la cacería, en época de lluvias fuertes o cuando se presentan los nortes (Marion, 1991):

#### **A)“Corozo”**

- **Derribo.** Se lleva a cabo con hacha en aproximadamente 10 minutos ya que el tronco es relativamente suave.

- **Deshojado.** Se desprenden las hojas, los racimos y el follaje que rodea al tronco, a nivel del cogoyo.
- **Obtención del corozo.** Una vez que se ha deshojado, se procede a hacer un corte transversal con el hacha. Una vez que el corazón del corozo ha sido parcialmente trozado, se cortan las palmas con machete, aproximadamente a 1.5 m. del corte inicial. Se desprende a su vez el tronco recortado y se procede a quitar las hojas de la corteza y las que lo rodean, hasta llegar al corazón. Las hojas en crecimiento, se consumen inmediatamente. Una vez liberado el corazón de su envoltura fibrosa no comestible, se parte el núcleo central en dos partes. De un árbol adulto de 30 m. se obtienen de 8 a 10 kg.

## B) Fruto

La nuez del árbol que cuelga de los racimos se consume cuando está madura.

### 5.3.8.3. *Astrocaryum mexicanum* Lieb. Ex Mart.

El Género *Astrocaryum*, se compone de dos palabras del griego, “astron” que significa estrella y “karyon”, nuez de formas como estrella marcadas en la semilla (McCurrach, 1970).

El género está compuesto por 47 especies, distribuidas desde México hasta Brasil y Bolivia. La mayoría de las especies se encuentran en Sudamérica. En México sólo se encuentra *A. mexicanum*. Las especies más importantes del género son *A. aculeatum* y *A. mexicanum*. , esta última es una palma cuyo fruto se utiliza para obtener su nuez la cual tiene un sabor muy similar a la del coco, en maya se le conoce como akte', su nombre común es chapay, en Chiapas; en Veracruz se le conoce como: chocho, chichón, o chocón ( Barker, 1965; Quero, 1994; Marion, 1991).

**Distribución.** *A. mexicanum* se distribuye desde el sureste mexicano en los Estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas; en la selva Lacandona y Sudamérica en Guatemala y Honduras, hasta la Guayana Británica. Se desarrolla desde 100 a los 500 m. de altitud, en selvas altas y medianas subperennifolias (Marion, 1991, 1965; ; Quero, 1994).

**Características Botánicas.** Esta especie monóica es una palma delgada que no llega a medir más de 6.0 m de altura. Tronco de 2.0 m de alto; 2.5-8 cm de diámetro; con espinas planas, fuertes, negras de 3-6 cm de largo, arregladas en verticilos. Hojas: pinnadas; de 15 a 35 pares de foliolos; de 2.0 m de longitud. Pecíolo: hasta 60 cm de largo. Folíolos: hasta 50 cm; oscuros; verde brillante arriba, blanco por abajo. Inflorescencias: hasta 10 cm de longitud; muy ramificada, con más de 30 raquillas; presenta las flores femeninas en la base y las masculinas densamente agrupadas en la parte superior. Fruto: globular; de 4.0 cm de diámetro aproximadamente; cubierto con espinas (ver Figura 10 del apéndice) (McCurrach, 1970).

**Importancia económica y usos.** Aunque esta palma esta cubierta con una gran cantidad de espinas, durante todo el año se recoge el corazón de su tronco y las hojas, principalmente para auto consumo (Marion, 1991):

#### **A) Corazón**

- **Corte del tronco.** Esta actividad consiste en cortar con machete al nivel de donde salen las hojas, obteniéndose un trozo de aproximadamente 30 ó 40 cm de largo por 8 a 10 cm de diámetro.
- **Limpia de la corteza.** Consiste en quitar todas las espinas y la corteza, hasta dejar el corazón al descubierto.

Como alimento, su carne tierna, es dulce y almendrada; se come cruda o cocida con limón.

## **B) Hojas**

- **corte de las hojas.** Esta actividad se lleva a cabo en la primavera, las hojas de la palma se agarran por la punta para cortarlas con mucho cuidado por las espinas que presentan, utilizando un machete. Se deben de cortar las hojas que tengan entre 10 y 12 cm de largo
- **Asado.** Las hojas se colocan al fugo de la parrilla del hogar, hasta que se tuesten lo suficiente.
- **Guiso y/o consumo.** Una vez tostadas, las hojas, son liberadas de la corteza de espinas que las cubre para consumirse con limón, o prepararlas en guiso con cebolla, jitomate y huevo, de manera similar que el corazón de corozo.

## **C) Fruto**

Aunque estos, también están cubiertos de espinas, son consumidos separándolos de los racimos que se encuentran alrededor del cogollo y quebrándolos con piedras para obtener la nuez la cual tiene un sabor similar a la nuez de coco. Esta se come cruda en la temporada de maduración.

### **5.3.8.4. *Cryosophila nana***

*C. nana*, es una de las cuatro especies de palmas pinnadas distinguidas por sus grandes y bien redondeadas hojas y por su inusual desarrollo de raíces espinosas por fuera del tronco (pequeñas raíces aéreas), algunas veces ramificadas. Esta especie pertenece al género *Cryosophyla*, es muy similar a *Acanthorrhiza*. *Cryosophila nana* presenta sinonimia con *Acantorrhiza aculeata*, así mismo, es similar a *C. warscewiczii*, quien anteriormente fue *A.*



*warscewiczii*; se le llama comunmente escoba; en el dialecto maya "kun" (Marion, 1991; McCurrach, 1970).

**Distribución.** Esta especie es originaria del sureste mexicano y zona del Canal de Panamá, en México se distribuye principalmente en el Estado de Chiapas, particularmente en la selva Lacandona y Lacanjá (Marion, 1991).

**Botánica.** La especie *C. nana*, es monóica. Tronco: generalmente menor a los 12 m de altura; delgado; cubierto de brotes, algunas veces ramificado, con raíces adventicias espinosas. Hojas: Palmadas (forma un círculo completo); de poco más de 1.8 m de diámetro; con 60 segmentos, divididos aproximadamente a la mitad, pero en grupos de 2,3 o 4 segmentos rayados muy cerca de la base. Hastula corta y obtusa. Pecíolo: delgado, de 1.2 a 1.8 m de longitud, de menos de 3 cm. de espesor; plana; con largos hilos en la base. Foliolos: de 60-90 cm de longitud; de 2.5-7.5 cm de ancho; verde por arriba, gris claro por debajo. Inflorescencias: de en medio de las hojas: de 60 cm de largo; curvadas hacia abajo; cubiertas con una valva como papel. Flores: de color crema; presentan un olor peculiar. Fruto: en forma de pera; de 2.5 cm de largo; 1.5 cm de ancho (McCurrach, 1970).

**Importancia económica y usos.** La principal importancia económica que adquiere esta especie en la selva Lacandona de Chiapas según (Marion, 1991) es la obtención de sal de su tronco. El proceso para la obtención de sal es muy sencillo, y es como sigue:

- a) **Derribo.** Una vez que se ha seleccionado la palma, esta se derriba con hacha.
- b) **Deshojado.** Esta actividad consiste en eliminar las hojas.

- c) **Troceado.** El tronco de la palma, debe de tener entre 8 y 10 cm, el cual se secciona en trozos de 30 y 40 cm de largo.
- d) **Limpia de trozos.** Los trozos son limpiados cuidadosamente de las espinas, así mismo esta actividad incluye la eliminación de la corteza.
- e) **Secado.** Los trozos una vez que están limpios, se colocan a un lado del fuego, para que se sequen.
- f) **Quemado.** Cuando se considera que la madera está lo suficientemente seca, se coloca en las brazas para que se consuma, sin moverla, teniendo sumo cuidado de que las cenizas queden en el mismo lugar y que no se revuelva con otras.
- g) **Obtención y almacenamiento de la sal.** Una vez que se ha consumido la madera, se recogen las cenizas negras, la cual es la sal vegetal; se conserva en frascos o en hojas de plátano.

La sal obtenida mediante este proceso, es ligeramente amarga de color oscuro como la ceniza. Se usa en agua, para cocer carne o verduras en caldo.

#### **5.3.8.5. *Chamaedorea tepejilote***

Esta palma en el Estado, recibe el nombre de shate( en la selva lacandona), y corocillo (en la región de la Frailesca) su principal uso es el ornamental en forma de follaje, y en menor grado el alimenticio (se consume la inflorescencia cocida o asada a las brasas) como guarnición en la alimentación de la población local en donde se desarrolla. Prácticamente en todas las localidades en donde se desarrolla esta especie tiene usos similares (se verá a detalle en las palmas camedor en Cuichapa, Veracruz) (ver Figura 11, del apéndice) (Pérez, 1986; Martínez, 1991; Santiago, 1996).

Es una especie que en Chiapas se encuentra formando parte del estrato inferior de las selvas altas perennifolias y selvas medianas perennifolias, en ocasiones formando parte del docel bajo junto con otra especie conocida como cambray (*Ch. Elegans*) (Pérez, 1986).

En Chiapas, el sistema de producción R-T-Q contribuye fuertemente a la desaparición de la palma, puesto que no permite el establecimiento ni su desarrollo. Actualmente su aprovechamiento se restringe a los lugares inaccesibles, que no cuentan con brechas, en los ejidos de La Libertad, Margarita Meza de Juárez, Usumacinta (Pérez, 1986) y en tres municipios de la región de la Fraylesca (del Municipio de Aquismon se cultiva la palma en los ejidos de Tampate, Tancuime, Caldera, San Pedro de las Anonas y Sta. Bárbara; de Xilitla, los ejidos de Plan de Juárez, La Herradura, Tlamaya, Peña Blanca, El Cañón, El Cristiano y San Pedro Huizquilico y del Municipio de Tamazunchale, en los ejidos Tezapotla, Azumal, Mecatlán, Atlaque, Enrramada, Sta. María Picula, La Laguna, Tenexco, Chapuluacanito, Zoquitipa y Matlapa Indígena) (Martínez, 1991).

Para el aprovechamiento de la palma, se requiere de un estudio dasonómico (Estudio Técnico Justificativo) (Pérez, 1986) en el que se deben indicar las cantidades existentes y las posibilidades de corta anual. Este estudio debe de ser elaborado por algún prestador de servicios técnicos forestales previamente contratado por los propietarios del recurso; la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) lo dictamina otorgando o no la autorización del aprovechamiento, así mismo se encarga del cumplimiento de las disposiciones planteadas en el mismo.

**Proceso de recolección.** La recolección de la palma camedor es relativamente sencillo, no requiere de técnicas complejas, se desarrolla a partir del conocimiento empírico que han adquirido los campesinos a través de los años de observación (Pérez, 1986; Martínez, 1991).

**Localización de las áreas de corta.** En esta fase inicia el proceso, consiste en ubicar las áreas determinadas al aprovechamiento en el Estudio Técnico Juatificativo.

**Primera selección de las hojas a cortar.** Se efectúa en el momento de la corta.

**Corta.** Se debe de hacer con sumo cuidado, tomando en cuenta el tamaño (50 cm. aproximadamente, sin tomar en cuenta el pedúnculo), el color y número de foliolos útiles (que debe tener la hoja comercial).

**Formación de manojos.** El recolector, al cortar las hojas las coloca en manojos de 12 hojas cada uno.

**Formación de gruesas.** Una vez que se han completado 12 manojos, se juntan y para formar una gruesas.

**Amarre.** La gruesa se amarra con bejuco.

**Transporte al domicilio.** Del área de corta al lugar de almacenamiento, se lleva a lomo del cortador o en animales de carga.

**Almacenamiento.** Las gruesas se colocan en algún lugar seco fresco y sombreado de la casa, tapándolas con hojas de plátano, de la misma palma u otro material.

**Segunda selección.** Se realiza con el objeto de preparar las gruesas para el mercado. Puede efectuarse el mismo día de la recolección o esperarse a un día antes de la entrega al comprador, y consiste en dimensionar a 40 cm de largo, observando los foliolos, que esté completa (cuando una hoja está incompleta,

se toman dos como una sola). Nuevamente se conforman las gruesas y se hacen montones de 25 a 30 gruesas para su transporte y venta.

**Transporte para su venta.** Se lleva a cavo a lomo del vendedor o en bestia de carga, sin importar la distancia al lugar de venta.

**Venta.** Existe un día específico a la semana para la venta del follaje, en el cual el comprador cubre una ruta de varias comunidades, en las cuales cada vendedor debe de tener preparada su hoja para la entrega, regularmente por las mañanas.

### **5.3.9. Palmas de la costa de Quintana Roo**

El Estado de Quintana Roo posee una notable variedad de palmas muchas de las cuales principalmente son utilizadas para la construcción o como ornamentales. Desde hace siglos los mayas han utilizado las palmas de Chit y Nakas (nombres mayas) (*Thrinax radiata* y *Coccothrinax readdi*). Actualmente siguen utilizando en palapas, pero desde hace años los pescadores de la Reserva Sian Ka'an (que forman el núcleo de población más importante) han utilizado la palma chit para la construcción de sus trampas langosteras; la pesca de langosta es su principal recurso económico (Olmsted, y Ercilla, 1998). Esto ha provocado un tala excesiva en las zonas de fácil acceso, con una disminución considerable de palmas en un lapso de 10 años, forzando a los pobladores a la apertura de brechas en lugares inalterados de la selva (Olmsted, 1987).

#### **5.3.9.1. El Chit (*Thrinax radiata* Loddiges ex J.A. & J. H. Schult)**

El género *Thrinax* se compone de sólo cuatro especies (*T. exelsa*, *T. parviflora*, *T. morrissi* y *T. radiata*). Sólo la última especie de este género es la única que se encuentra en la Península de Yucatán, desarrollándose únicamente en

suelos alcalinos, con arenas de coral, o roca calcarea. Se encuentra desde el nivel del mar, en las dunas costeras, hasta las selvas bajas y medianas. En las playas alcanza menores tallas (de 5 a 6 m.) que en la selva donde alcanza alturas de hasta 15 m. (Loria, 1993); sin embargo en estas últimas el tronco más delgado que en las dunas donde desarrolla más hojas (ver Figura 12, del apéndice) (Olmsted, y Ercilla, 1998).

### **Importancia económica y usos.**

**A. Construcción de trampas de langosta.** Las trampas para la captura de langosta, comúnmente llamados "sombras", son instrumentos contruidos en plataformas con 23 a 25 palos de esta palma, de 1.2 a 1.3 m. de largo, bajo los cuales se colocan travesaños, mismos que dan la altura necesaria para el refugio de las langostas bajo su sombra. La ventaja de utilizar chit es la resistencia a la salinidad y que se hunden fácilmente. Actualmente, debido a que la utilización en los últimos 15 años de esta palma para la pesca, ha reducido alarmantemente su población, se ha buscado opciones para la construcción de las trampas con materiales sustitutos como el ferrocemento (malla delgada de alambre de gallinero cubierta con cemento) (Olmsted, y Ercilla, 1998).

**B. Uso alternativo.** Por su belleza, por su resistencia a plagas y enfermedades y por su adaptación, probablemente sea exitoso su uso como plantas de ornato en las ciudades costeras del Golfo de México del país. Ecológicamente se le puede emplear como fijadoras de dunas. Es digna de considerarse en la creación de nuevos centros de población donde se requiere controlar el levantamiento de la arena por el viento y armonizar el entorno (o.c).

#### **5.3.9.2. *Nakax (Coccothinox readii* Quero)**

El género *Coccothinox* está compuesto por más de 30 especies (Correll y Correll, 1982; McCurrach, 1970), distribuidas en Centroamérica y el Caribe (McCurrach, 1960). Sin embargo solamente *C. readii* se encuentra en la Península de Yucatán. Esta palma ha sido utilizada desde hace mucho tiempo por los mayas, sin embargo, los estudios científicos de son muy reciente (Quero, 1980).

Esta palma llamada en el dialecto maya "nakax", no es menos importante que el Chit. Igualmente se encuentra en dunas que en la selva, pero es mucho más común en las selvas subcaducifolias y subperennifolias. Alcanza sólo 2 o 3 m de altura cuando crece en las dunas, pero puede alcanzar 6 ó 7 m cuando crece en el interior de la selva. En la selva subperennifolia de Q. Roo, crece junto con el chit, sólo que a diferencia del chit que se encuentra manchones, esta palma se encuentra uniformemente distribuida, por lo que se puede decir que las condiciones donde se desarrolla son similares a las del chit, sólo que esta, tolera menos la inundación del suelo, prefiriendo los ambientes secos (ver Figura 13, del apéndice) (Loria, 1993; Olmsted, y Ercilla, 1998).

#### **Importancia económica**

En el Estado de Q. Roo, se emplean los troncos para la construcción. Actualmente, se usa más en el interior de la casa y hoteles como acabados de paredes y plafones (Olmsted, y Ercilla, 1998).

#### **5.3.9.3. *Otras especies comunes***

**Coco, cocotero o palma de coco (*Cocos nucifera* L.).** Esta palma (cuyas características se describieron anteriormente) se cultiva en las dunas costeras de a Península de Yucatán, comúnmente en huertos familiares. En las ciudades se utiliza como planta ornamental. Esta palma es originaria de Melanesia y

distribuida en todo el trópico. Fue introducida a Yucatán, presumiblemente en el siglo XVI. Hoy en día forma parte de los paisajes costeros.

**Chiat o camedora (*Chamaedorea seifrizii* Burret)**

Esta palma endémica de la península de Yucatán (Olmsted, y Ercilla, 1998), es una planta pequeña comúnmente de 1 a 2 m de altura, aunque en ocasiones llega a crecer hasta los 4 ó 5 m; presenta tallos delgados y hojas con pinnas angostas. Se desarrolla en las selvas altas y medianas. Actualmente se encuentra en peligro de extinción, por su excesivo uso como planta ornamental (Loria, 1993; Olmsted, y Ercilla, 1998).

**Ku' ka (*Pseudophoenix sargentii* Wendl. Ex Sarg.)**

Esta palma crece en las dunas costeras del oriente de Yucatán y selvas bajas de Quintana Roo. Alcanza alturas de 6 a 7 m de altura en las dunas y hasta 15 m en la selva (Loria, 1993). Es una palma que por su belleza se usa cada vez más como planta ornamental (Olmsted, y Ercilla, 1998).

**Huano ( *Sabal yapa* Wrigth ex Beccari)**

Es una palma robusta que llega a medir los 15 m de altura cuyos tallos pueden alcanzar los 25 ó 30 cm. de diámetro. Cree en diversas comunidades vegetales en selvas altas, medianas y en los petenes. Es una de las especies más importantes a nivel regional, ya que sus hojas son muy utilizadas para la construcción de viviendas rurales (Loria, 1993).

**Tasite (*Acoelorrhaphae Wrightii* (Griseb. Ex Wendl.) Wendl. Ex Beccari)**

Es una palma que se encuentra comúnmente en zonas inundables (Olmsted, y Ercilla, 1998). Crece en las dunas costeras del oriente de Yucatán y en las



selvas bajas y medianas de Q. Roo. Alcanza alturas de 6 a 7 m en las dunas y hasta 15 m en la selva. Se le emplea ampliamente en las ciudades como planta ornamental (Loria, 1993).

### **5.3.10. Las palmas de Colima**

#### **5.3.10.1. La palma de coco (*Cocus nucífera*)**

El coco es una especie de multipropósitos de la cual se obtienen una infinidad de productos, sin embargo, en el Estado no son conocidos. Situación que no permite su crecimiento agroindustrial, aunado al poco desaliento para la producción. El principal producto que se obtiene de los cocos en la región es la copra, de la cual algunas industrias obtienen: aceite y jabón principalmente. Del coco seco jimado y/o pelado (s.r.):

Se obtienen dulces regionales que se exportan a Europa y E.U.A. Igualmente ocurre cuando el coco es cosechado verde para agua (tanto en fruta, como para la industria refresquera).

Para destinar cocos a esta producción se procede en tres pasos: el coco de mejor vista va para el pelado, el de tamaño mediano para jimado; y el sobrante para copra.

**Coco pelado.** El procedimiento para obtener coco pelado, consiste en quitarle parte de la cubierta externa de coco (estopa); la cual se realiza con machetes ortos muy filosos, sobre un tronco, cortando de tal forma que al final se obtiene un coco más redondo. El coco así labrado se destina a consumo nacional.

**Coco jimado.** Este procesamiento se realiza con una lanza que esta sujeta a un disco de tractor inutilizado. Dicha lanza es filosa y permite desgarrar la estopa que cubre la semilla del coco, la cual se desea obtener y es a la que

llaman coco jímado. El destino de este derivado es tanto el mercado internacional y nacional.

Los copreros (generalmente mujeres y niños), parten los frutos longitudinalmente con un hacha de mango corto, hasta hacer montones de 100 a 3000 cocos, los cuales aproximan a una casucha construida exprofeso para extraer la copra (endospermo sólido), la cual se efectúa con una cuchara especial. La copra fresca se va vaciando a costales donde se evalúa el trabajo asalariado, y en los que son transportados a "eras" para asolearlo. En el asoleadero se extiende, y voltea constantemente durante 3 y hasta 6 días, hasta alcanzar un contenido de humedad de menos del 8 a 10%, humedad comercial, que permite que la copra no se pudra durante el almacenamiento. El rendimiento de copra varía, pues primero para obtener 1 kg. De copra fresca se requieren de 3 a 5 cocos y esta pierde hasta un 50% de humedad por lo que se requieren de 5 a 8 cocos por cada kilogramo de copra de ahí que el rendimiento de coco fresco sea de 3 toneladas y de copra de 700 a 1500 kg. Anuales.

**Agua de coco.** El coco destinado para este fin es cosechado verde, y es así en esta presentación que se le transporta a la industria o al mercado local. En la industria se le agregan algunos conservadores y saborizantes, y se envasan como calahua o refresco de coco.

**Material para construcción.** Las palmas proveen de sus hojas (palapas), el material con el que se fabrican los techos de las casas típicas del estado de Colima. De la hoja también se obtienen escobas (de los foliolos), y huesillos (vena principal) con los cuales se construyen las paredes. También del tallo aserrado se obtienen vigas y viguetas para el mismo fin. Últimamente se están fabricando tablas de 3 cm. De grueso, de largo y anchos variables, que se utilizan para construir muros de esa madera.

**Tuba.** La tuba es una bebida tradicional en la Costa del Pacífico, el cual se fabrica del fermento que se extrae de la inflorescencia de la palma. El procedimiento es el siguiente:

- 1) Se amarra la inflorescencia con cuerdas de cuero y en ese momento se corta la punta de la misma (3 a 5 cm);
- 2) Se dobla la misma hasta lograr que permanezca la punta hacia abajo, momento en el cual, se sujeta a la punta una bolsa de cuero para poder capturar el agua miel que secreta la palma;
- 3) Diariamente al amanecer y al atardecer se colecta el agua miel y se llevan a fermentar. Es posible reunir 4 ó 5 l/palma/día, pero lo normal es de 2 a 3l.
- 4) La "agua miel" de palma se deja fermentar por uno o dos días, si se desea vender al Público y más días hasta lograr alcoholización para fabricar bebidas embriagantes. La venta al público del fermento de coco o tuba se realiza acompañando esta con hielo picado, cacahuete y/o frutas (tuba curada).

**Comercialización.** La mayoría de los productores venden su copra a los coyotes, que controlan la mayor parte de la producción hasta la industria.

Los centros de recepción se localizan en Tecmán, Armería, Manzanillo y Colima, los cuales son el puente de enlace de los destinos finales que son Colima, Guadalajara y México. Algunas Industrias establecidas en Colima en torno a la palma son: aceites y Jabones de Colima, S.A.; Industrializadora de Aceites de Colima; CONASUPO de Colima; la industria jabonera, La Casa Blanca S.A., en Colima, y La Higiénica de Guadalajara, Jal.

En el caso de la tuba, existe una agrupación que se encarga de la fabricación y distribución de la tuba en todo el estado de Colima y algunos Municipios de Jalisco y Michoacán.

En cuanto al agua de coco, en Colima se tiene una embotelladora, la cual lo envasa y distribuye para su consumo principalmente en la Cd. de Colima, Cuauhtémoc, y Villa de Alvarez.

Otro producto anteriormente no citado, es la estopa, que se obtiene al extraer la copra, la cual es molida y utilizada como sustrato para producir plantas o más comúnmente para mezclarse con lodo para la fabricación de ladrillo cocido y adobe.

#### **5.3.10.2. *Cryosophila nana* (H.B.K.) Blume**

Vergara (1984) señala la presencia de bosques de pino-encino, o de otras especies maderables, que ocupan una superficie reducida en el Estado de Colima. Por esta razón, en las estadísticas oficiales, se menciona que el Estado tiene pocos aprovechamientos forestales, en relación con otras entidades. Sin embargo, existe una gran diversidad de especies no maderables cuyos productos son utilizados para el autoconsumo y venta; tal es el caso de la palmilla, palmita o palma verde: *Cryosophila nana*, cuyas hojas son la materia prima para la elaboración de las "escobas verdes", artesanía típica de la región. Vergara (1990), describe el proceso de producción en la fabricación de la escoba. Se encuentra en todo tipo de vegetación de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia; se desarrolla principalmente en clima cálido húmedo y suelos de regosol y litosol (Vergara, 1990).

Vergara (1984), encontró que la actividad artesanal en la fabricación de la escoba con hojas de esta palma era el empleo rural principal del 10 % de las familias en el Ejido de Coquimatlán, Col., y que los artesanos conformaban un grupo social diferenciado del resto de ejidatarios, conocidos como los "escoberos".

La palmilla florece entre los meses de febrero y marzo, y sus frutos alcanzan su madurez fisiológica a finales del mes de mayo o principios de junio. Produce hojas útiles durante todo el año, en mayor o menor cantidad dependiendo de la época del año (secas, o lluvias), en los meses de julio a octubre, la planta produce más hojas, teniendo su pico de producción entre los meses de septiembre y octubre, produciendo entre 9 y 12 hojas al año, lo que permite disponer de material vegetal prácticamente durante todo el año en los lugares preferidos por los escoberos que son: Cerro el Barrigón, Cerro la Vieja, C. el Alcomún, C. El Naranjal y C. San Diego, los cuales se encuentran en la zona costera del estado, en los Municipios de Villa Álvarez, Coquimatlán, Tecomán y Armería donde el proceso de producción es similar( o.c):

**Proceso de producción.** La fabricación de escobas en Colima, tiene una antigüedad aproximada de 40 a 50 años, durante este tiempo, el diseño de la misma ha evolucionado de la llamada “escoba mancornada” a la “escoba de costuras”

- a) Corte de la hoja. Existen dos técnicas para efectuar esta actividad: hoja por hoja (con machete o ganchillo) y descogollo. La primera, considera la fisiología y trata de provocar el menor daño y pronta recuperación de la planta. Sin embargo, el corte con machete daña parte del tallo al momento de cortar la hoja, y la continua cicatrización provoca que poco a poco disminuya la zona apical y se estrecha la superficie en donde emergen las hojas nuevas, disminuyendo por tanto, la producción y el periodo productivo. Por otro lado, el empleo del ganchillo (especie de guadaña pequeña, de acero, delgada, y muy afilada) daña menos a la planta, ya que este se coloca sobre el peciolo de la hoja en el sitio donde se cortará, y con un movimiento rápido hacia abajo se separa la hoja del resto de la planta (Vergara, 1994).

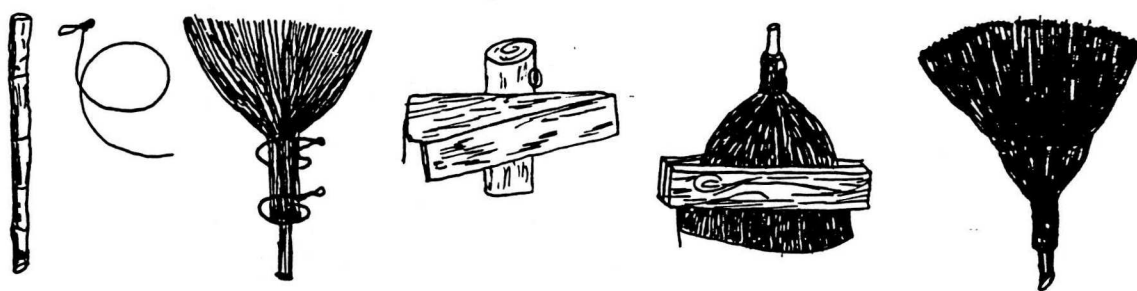
- b) Traslado. Para trasladar las hojas a la unidad de producción, se hacen cargas o tercios, los cuales se colocan amarrados en animales de carga.
  - c) Secado. El secado se hace poniendo exponiendo las hojas al sol por tiempo variable, dependiendo de la insolación y la época del año.
  - d) Almacenamiento. En caso de que el escobero tenga los medios necesarios, las hojas secas, se almacenan, y se van utilizando de acuerdo a las necesidades.
  - e) Armado (Fabricación propia de la escoba).
- Amarrado. Una vez preparada la vara de otate (*Otatea acuminata*), al cual se le amarran a un extremo y por la parte del peciolo, de 15 a 20 hojas de palmilla, utilizando clavos y alambre galvanizado.

Para facilitar el amarre, se ha desarrollado tecnología muy variada, dependiendo del ingenio de cada escobero.

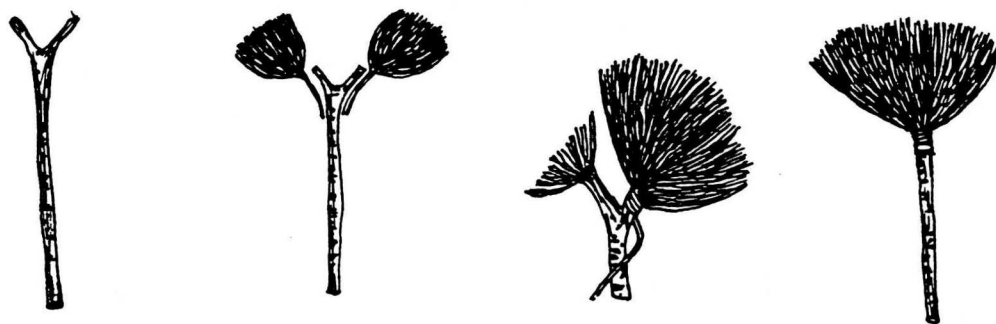
- Prensado. En esta fase del proceso, se da forma a la escoba (las prensas, pueden ser de dos tipos: fijas o manuales. Son de diseño variado).
- Cosido. Aprovechando la prensa, se cosen con ixtle o rafia.
- Alineado o despunte. Se efectúa aun cuando se encuentra en la prensa, y consiste en cortar las puntas de las hojas y dejarlas a un mismo nivel (modelo actual, llamado “escoba con costuras”)(Figura 2).

La escoba mancornada (Figura 3) a diferencia de la de costuras, no se fabrican, por exigencia del consumidor, por la escasez de y abundancia de los materiales utilizados y por economía. Se sustituyen las fibras naturales por las artificiales,

se cambian las ramas de árbol por el otate que es de más fácil adquisición y a que el diseño actual que así lo exige para su transporte al comercio. Los centros principales de comercialización, se encuentran en la ciudad de Colima y municipios más habitados (Manzanillo, Tecomán, Villa de Alvarez. Coquimatlán), así como poblaciones colindantes de los estados vecinos de Jalisco y Michoacán (Vergara, 1994).



**Figura 2. Elaboración de escoba con costuras.**



**Figura 3. Elaboración de escoba mancornada.**

### **5.3.11. Palmas del desierto**

#### **5.3.11.1. Palma datilera (*Phoenix dactilifera*)**

(Cultivo de Oasis en el Desierto)

El cultivo de la palma datilera data del año 4000 a. C.C. ya entonces los dátiles eran bien conocidos y se cultivaban comercialmente en la antigua Persa Irak.

Es probable que sea nativa del norte de Africa o de Arabia, donde se encuentra rodeada de las condiciones ecológicas ideales para su desarrollo; no es fácil que se adapte a condiciones diferentes de ahí que su cultivo se practique en contados lugares.

Esta palmera se encuentra distribuida por todo el Oriente Medio y los trópicos secos, sus frutos se han recolectado por siglos. Las flores masculinas y femeninas se encuentran en palmeras separadas, pero las masculinas producen tanto polen que sólo se necesita un árbol masculino para cada 100 femeninos. Un buen ejemplar puede producir más de 45 Kg de frutos por año (Gibbson, 1996).

La palma datilera se conoce como "el árbol de la vida" en el desierto subtropical del Viejo Mundo y considerada como símbolo de la fecundidad y fertilidad. El fruto ha abastecido a los árabes nómadas como el artículo principal para la alimentación. Posee un alto contenido de azúcares (aproximadamente 70%) cerca de 2% de proteína, 2% de ácidos grasos, así como algunas vitaminas y minerales. Como la mayoría de las palmas datileras, tiene muchos usos, sin embargo, para la gente del mundo árabe, es la principal fuente de carbohidratos.

En el viejo mundo, las dos regiones donde se explota el dátil comercialmente en grandes cantidades son el Cercano Oriente y Africa. Las tierras de cultivo de Asia y Africa se extienden desde el Valle del Indo en el Oriente, hasta el



Atlántico en el Occidente, los únicos palmares comerciales de Europa son los de Elche y Orihuela en España. En el Nuevo Mundo, existen importantes y recientes plantaciones datileras, en el sur de California y otras en la Península de Baja California, México; Perú, Brasil y Argentina.

La producción mundial de dátiles asciende probablemente a más de 1.2 millones de toneladas métricas por año; el número de palmas datileras de todo el mundo es de aproximadamente 93 millones. El comercio mundial asciende a más de 300 mil toneladas métricas por año de las cuales probablemente alrededor de la mitad se lleva en embarcaciones a Pakistán, la India y África Occidental.

Las primeras semillas fueron traídas a América por los misioneros de la Alta y Baja California, aproximadamente a finales del siglo XVIII. Restos de estas siembras se encuentran en San Ignacio, Mulegé, Comondú y otros lugares en Baja California.

La palma *Phoenix dactylifera* L. es una de las especies más conocidas de la familia Palmae, esta monocotiledonea es la única especie del género *Phoenix* que desarrolla un fruto comestible, además de ser junto con otras 10 ó 12 especies usadas exclusivamente para ornato. Cuando la palma alcanza su madurez puede alcanzar los 30 m de altura. Su tronco es robusto, mas o menos recto y áspero, porque persisten las hojas secas; hojas pinnadas de hasta 6 m de longitud, con foliolos rígidos, correosos, de color verde azulado grisáceo de aproximadamente 90 cm; inflorescencia entre las bases de las hojas de color blanco y olorosas; fruto el dátil, oblongo ovoide de 2.5 a 7 cm. de color naranja intenso, muy dulce (McCurrach, 1960; Gibbison, 1996). Raíces profundas de hasta 6 metros que pueden extenderse en un radio de 18 m o más. Tienen el penacho más pequeño con 20 a 40 hojas que las canarias que llega a tener hasta 200 hojas (ver Figura 14, del apéndice) (Del Cañizo, 1991; McCurrach, 1960).

La propagación de la palma datilera puede darse de dos maneras, por semilla o por hijuelos. Por semillas no se utiliza cuando se trata de establecer un plantío para producir una determinada calidad de fruto, ya que las plantas provenientes de semilla no siempre producen frutos semejantes a los de sus progenitores. Además, las plantas femeninas y masculinas no se distinguen hasta que maduran sexualmente (5 a 6 años) por lo que se pierde mucho tiempo y se hacen gastos inútiles en cultivar plantas masculinas, ya que de estas se requieren relativamente pocas. La propagación por semilla, sólo se recomienda cuando no es posible obtener hijuelos. Los propágulos pueden aparecer en la base del tronco después de 4 a 5 años y generar raíces, los cuales pueden ser removidos al final del invierno o en la primavera (Muirhead, 1973).

La polinización de la palma del dátil es de manera natural inducida por el viento, pero generalmente la cantidad de frutos es insatisfactoria, por lo que se requiere de la polinización artificial para aumentar la producción. Los antiguos campesinos practicaban la polinización atando el racimo de las flores masculinas en las inflorescencias femeninas; Este método aun se practica, el polen de una flor masculina es suficiente para polinizar 50 o 100 palmeras femeninas. El polen utilizado es de plantas seleccionadas debido a que ciertos individuos presentan mejores frutos, en calidad y cantidad, esto está relacionado con el fenómeno conocido como metaxenia en la que el polen específico actúa sobre el tejido o carne del dátil. Las manifestaciones de la metaxenia sobre el dátil son en forma de tamaño y tiempo de maduración de los frutos.

En México el método más usado para la polinización consiste en cortar los cordones en que se encuentran las flores masculinas y colocar dos o tres de ellos entre la abertura de los cordones de las flores femeninas. En el caso de que el polen sea fresco, esto se debe de hacer durante los primeros tres o

cuatro días después de que han abierto las flores (de febrero a julio y en algunas variedades de marzo a abril).

Para la selección de las flores masculinas se debe cuidar al elegirlas, pues muestran diferencias en la fertilidad de su polen y en la época de maduración.

El amarrado del racimo polinizado cerca de la punta con un cordón, es una práctica común y efectiva con el objeto de sostener en su lugar las flores masculinas y evitar que las femeninas se enreden entre las hojas de la planta cuando el racimo crece y se dirige hacia abajo. Dicho amarre se debe hacer lo suficientemente flojo para no interferir en el desarrollo del racimo propio. Si llueve antes de las 24 h. se recomienda repetir la operación.

Aclareo de los racimos. El sistema de aclareo de los racimos consiste en cortar las puntas de los cordones de las flores femeninas en la época de la polinización. La operación es sencilla, ya que por estar tierna la inflorescencia es fácil despuntar los cordones con un corte limpio haciendo uso de una navaja bien afilada o de tijeras de podar.

Cosecha y maduración del dátil (Recolección). La forma de recolección del fruto es importante para el empacador, si es de manera limpia, se ahorrará el trabajo de eliminar las impurezas. Las palmas bajas no presentan dificultad para la recolección de frutos. Para las altas (la mayoría) se emplean varios métodos:

- 1) Treparse a la palma con los pies desnudos, es un método cansado, peligroso y dificulta el transporte y manejo de la herramienta, aunque se pueden cavar peldaños en el tronco;
- 2) Se puede trepar a las palmeras llevando una cuerda a la que se sujetan cuando están en la copa, a veces se sirven de esta mientras trepan; y

- 3) En los Estados Unidos, se utilizan escaleras de tres patas, construyen plataformas sujetas por cadenas alrededor del dátil, estas no son muy funcionales, ya que se tiene que elevar la plataforma a medida que la palmera crece, por tal motivo, se probó con una escalera extensible sobre ruedas.

Deshuesado. En el campo esta actividad generalmente la realizan las mujeres, se efectúa en los huertos o en las azoteas donde los dátiles se secan al sol. Son diversas las formas para extraer el hueso: En la República Árabe Unida, cuando los dátiles son blandos, el hueso se extrae apretando el dátil con los dedos, al mismo tiempo se separa la piel. En Libia se hace con los dientes o entre los pies.

Pelado. En algunos lugares se oprime con los dedos hasta que sale el interior por el orificio basal. En otros lugares los frutos se sumergen en agua caliente y la piel se separa con presión. En el primer caso los dátiles se conservan en jarabe, en el segundo se prensan en cántaros llamados ballas.

## **USOS**

El dátil fue usado por mas de cien propósitos en Persia y Babilonia donde se cree probablemente es originario como árbol silvestre, y en donde aun existen datilares, los cuales han cambiado poco en casi 7000 años. Los tallos, en un inicio se utilizaron para postes y la construcción de techos y los raquis de las hojas se empleaban como combustible y elaboración de muebles; las hojas además son usadas para techos y paredes, agujas, hilo y canastas. En los días de fiesta, el dátil también proporciona un licor intoxicante; este se obtiene haciendo una incisión debajo de la inflorescencia de las palmas adultas para obtener la sabia. Las hojas, se usan también en todas partes del mundo para el Domingo de Ramos (Muirhead, 1973).

### **5.3.12. Palmas productoras de azúcar**

Se obtiene azúcar de la savia de varias especies de palmas, incluyendo *Phoenix sylvestris*, *Cariota urens*, *Borassus flabellifer* y *Arenga pinnata* (= *saccharifera*) (Brouk, 1975).

Existen varias palmeras de las cuales se puede obtener azúcar, sin embargo son pocas las que se reconocen con cierta importancia económica, como es el caso de *Arenga saccharifera* (= *Arenga pinnata*), una especie originaria de Malasia que tiene múltiples usos. Las hojas y tronco se utilizan como material de construcción; las semillas son comestibles y de las estípulas se obtiene fibra de gran dureza. Sin embargo uno de los principales usos es la obtención de bebida rica en azúcares, que se obtiene de la inflorescencia, de la cual se obtiene el azúcar por calentamiento (McCurrach, 1970; Brouk, 1975).

#### **5.3.12.1. Distribución**

Esta palma se encuentra formando parte de la flora de Malasia, de donde es originaria. En las Filipinas se le encuentra en forma cultivada desde hace mucho tiempo (Burrett, 1914; McCurrach, 1970).

#### **5.3.12.2. Característica botánicas**

*Arenga saccharifera*, presenta sinonimia con *A. Pinnata*, es una planta monoica monocárpica, cuyo tronco llega a medir de 6-12 m de altura, con hojas viejas adheridas, cubriendo el tronco, fibras negras y espinas largas. Pecíolo: de 60 a 90 cm. de longitud; base cubierta con fibras negras y muy largas, débiles. Hojas: Pinnadas; de 6 a 9 m de longitud, con más de 3 metros de amplitud; muy erectas; con cerca de 100 pares de folíolos. Folíolos: largos; débiles, ampliamente espaciados en ambos lados; de color verde oscuro por arriba; blanqueado por debajo; con nervadura induplicada. Inflorescencias: de 1.8 a 3.0 m de largo; desde la parte terminal de las axilas de las hojas, ligramente atrás.

Flores: las masculinas de 2.5 cm de longitud; de blanquesinas a púrpura; de olor desagradable. Las femeninas: solitarias, de 2.5 cm de diámetro. Fruto: globoso; de 5 cm de largo; de lenta maduración; café; salen de la parte baja del expadix de las ramas; su cáscara es altamente corrosiva (ver Figura 15 del apéndice) (MaCurrach, 1970).

#### **5.3.12.3. Importancia económica**

*Arenga saccharifera* es una de las especies más antiguas de importancia económica, Burrett (1914) determinó que esta palma tenía un potencial para la producción de azúcar como un cultivo comercial en Filipinas. El azúcar se extrae de la savia, la cual es compleja por su gran cantidad de sustancias proteínicas en solución. El mismo autor estimó que en una Hectarea con 150-200 árboles se podía producir más de 20 toneladas de azúcar comercial por año durante un periodo de 10-15 años. Además de lo anterior, el gasto de mantenimiento extremadamente bajo la hace competir con la mejor caña de azúcar.

Las inflorescencias de *A. Saccharifera* producen un jugo dulce que a menudo se fermenta en ponche (Brouk, 1975). La savia se consume fresca o fermentada. Esta especie puede producir savia hasta 2 litros por día (Cayla, 1912).

El proceso para la obtención de azúcar y alcohol, es mediante la evaporación y la fermentación respectivamente (Bois, 1906).

De *A. Saccharifera*, también se obtiene fibras.

#### **5.3.12.4. Otras especies productoras de azúcar**

*Corypha elata*, es una especie que se distribuye en Filipinas, la cual produce sus frutos hasta los 25 o 30 años y entonces muere. El método empleado para

la obtención de azúcar consiste en golpear el tronco por algunos años. La Azúcar así obtenida contiene en promedio 16 % de sacarosa (Cayla, 1912).

Burrett (1928), además de discutir los sistemas y métodos de cultivo de la agricultura tropical en las regiones tropicales, indica que se puede obtener azúcar además de *A. saccharifera* de *Raphia*, *Borassus flabellifer*, *Attalea*, *Euterpe*, *Orbignya*, *Mauritia*, *Maximiliana* y *Astrocarium* (Burrett, 1928).

En América latina, se extrae azúcar en Costa Rica de la palma de coco (*Cocos nucifera*) y *Raphia taedígera* (Allen, 1956).

### **5.3.13. Las palmas en la arquitectura del paisaje**

Por su belleza en color, forma y tamaños, así como la adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales, las palmeras son un componente perfecto en cualquier diseño de parques y jardines.

Hasta hace algunos 20 años solo estaban en moda dos diseños en América, el estilo formal, que fue derivado de la simetría axial de los grandes jardines franceses e italianos; y el estilo natural tomado del florido contorno de los jardines ingleses (Muirhead, 1961). Para cualquiera de los dos casos, las palmeras encajan perfectamente. En la actualidad los patrones abstractos con palmeras árboles y arbustos se eligen en completa libertad, combinando los hábitos, tamaños, colores, disponibilidad de espacios, cultura, etc., simultáneamente.

Las palmas se eligen para formar parte del diseño del paisaje, por su apariencia, por ejemplo en, en una casa de estudio, *Washingtonia robusta*, por ser de tronco largo y alto, dan una sensación de grandeza, de superioridad; en algunos casos significan algunas especies introducidas, añoranza de su tierra natal, etc. (ver Figura 16, del apéndice).

También se elige como elemento en el diseño de un paisaje a las palmas por su facilidad de plantación en cualquier época del año, no requieren de grandes volúmenes de cepellón, y una vez establecidas, su sistema de raíces no levanta banquetas, muchas de ellas se ajustan perfectamente al sistema de riego mínimo, además, requieren de muy poco mantenimiento.

#### **5.3.14. Las palmas en agroforestería**

El Concepto de agroforestería es muy amplio. Hay quienes definen agroforestería como un sistema de manejo sostenible de la tierra, que incrementa la producción, combinando sus cultivos agrícolas simultanea o secuencialmente con especies forestales, plantas silvestres y/o animales. aplicando técnicas de manejo de acuerdo a los patrones culturales. Sin embargo, como esta definición parte del supuesto de la producción total incrementada y la sostenibilidad social y cultural apropiada, los cuales difícilmente se presentan en la realidad. Debido a lo anterior, es necesario hacer uso de una serie de términos especiales, para denotar los diferentes subsistemas, como agrosilvicultura, donde se inducen cultivos agrícolas con árboles forestales; silvopastoril, en donde se integran árboles con el pastoreo; agrosilvopastoril, donde se integran cultivos agrícolas, árboles y la cría de ganado (Nair, 1980; Malagón, 1999).

Desde el punto de vista del conservacionista, la agroforestería ofrece muchas ventajas, debido a que los beneficios ambientales que se generan con la permanente cubierta vegetal, se induce la estabilidad climática, la conservación de suelo y la protección de cuencas hidrográficas, así mismo se reduce la presión de los bosques, especies protegidas y en peligro de extinción, como es el caso de algunas palmas; incluso pueden considerarse en determinado caso como bancos genéticos *in-sito* (Borgtoft, 1993).



#### **5.3.14.1. La palmera, un componente de los sistemas agroforestales**

Borgtoft, (1993) indica que las palmas se ajustan a la agroforestería ya que se integran fácilmente y rápido a los sistemas agrícolas, desarrollándose más rápido que otras especies introducidas. En las tierras tropicales, infinidad de factores hacen que las palmas se ajusten a un modo particular a la agroforestería:

- 1) Las palmas ya están establecidas en el lugar.
- 2) Entre los pueblos indígenas, las palmas gozan de una posición especial, debido a su utilidad y valor ornamental.
- 3) Muchas palmeras pueden desarrollarse en lugares desfavorables para otros cultivos.
- 4) Muchos productos de la palma, como las fibras, pueden almacenarse por mucho tiempo. Esto es importante debido a que muchos campesinos tienen que almacenarlos productos de la palma en ocasiones hasta que la cantidad sea suficiente, de tal manera que justifique los altos costos de su transporte al mercado.
- 5) La mayoría de las palmas tienen usos múltiples, por ejemplo, producen tanto frutos para el consumo como follaje, al mismo tiempo que estabilizan el suelo con su sistema de raíces.
- 6) Las palmas producen menos sombra que otras plantas monocotiledoneas, lo que permite que otros cultivos se desarrollen debajo de ellas.
- 7) Por su forma de crecimiento, permiten utilizar mayores densidades de plantación.
- 8) Las palmas son menos vulnerables a daños por fuego que las coníferas, por ejemplo, debido a que tienen una disposición de su tejido vascular diferente. Esta es una ventaja donde se hace uso del fuego como una labor cultural para el control de plagas y maleza. La resistencia al fuego, significa que las palmeras, regularmente vuelven a ser parte de los sistemas de uso de la tierra que reemplazan al bosque.
- 9) Algunas palmeras se reproducen fácilmente por brotes o semilla.

10) Las palmeras tienen un papel importante en la recuperación de nutrientes del suelo, aunque muchas de ellas tienen sistema de raíces denso y superficial esta característica favorece la estabilización de los suelos, atrapa minerales y reduce la lixiviación, por lo que pueden competir fuertemente con plantas de cultivos anuales. La muerte continua de raíces adventicias, puede aumentar la actividad microbiana, por el aumento de la aireación y la incorporación de material orgánico en la superficie.

El hábitat, y el papel de cada especie de palma en él, sugiere en donde debe de cultivarse y como se debe de incorporar un sistema agroforestal, sin embargo, debido a que la distribución natural de las especies de palma está influenciada por la competencia entre especies, no se puede deducir que por ejemplo una planta que se desarrolla solamente en lugares pantanosos, no se pueda cultivar en tierra firme. Así mismo, algunas especies, de doseles intermedios, pueden prosperar mucho mejor si se exponen a la luz solar directa (Borgtoft, 1993).

La teoría puede ayudar cuando se diseñan sistemas agroforestales, pero hasta ahora, el cultivo experimental es el único método seguro para establecer una composición de especies que resulte en una interacción positiva (Nair, 1980). Por ejemplo, el rendimiento de coco (*Cocos nucifera*) aumentó considerablemente cuando fue plantada con cacao (*Theobroma cacao*) (Nair, 1980).

En cuanto a la utilización de las palmas en la agroforestería, Nair (1979), indicó que bajo condiciones normales de manejo, las raíces de un adulto en un suelo de textura media pueden llegar hasta un radio de 2 m. Verticalmente, 30 cm de la capa superior del suelo prácticamente se encuentra desprovisto de raíces y cerca del 85% de las raíces funcionales se encuentran entre los 30 y los 120 cm de profundidad de la superficie. Tal distribución de las raíces probablemente es causada por las labores culturales como excavaciones alrededor de la base de la palma, aplicación de fertilizantes, etc. Las cuales se restringen a estas zonas.

Además el mismo autor agrega que el área superficial está ocupada por la palma es de 56.25 m<sup>2</sup> (7.5x7.5 m); el área de la zona radical activa es de 12.57 m<sup>2</sup> (r=2). Además el área efectivamente utilizada por la planta es de  $12.57/56.25=22.24\%$ . Así en un rodal puro de coco en una densidad de plantación normal y condiciones de manejo, cerca del 75% del área total no es utilizada adecuadamente.

Las palmas son un buen componente en la agroforestería, ya que sus largas hojas en la parte terminal del tronco, permiten la incidencia de parte de la radiación solar en el follaje o la dejan pasar a través de ellas a los niveles bajos y el suelo. La magnitud de la radiación transmitida y la sombra creada por la copa varía dependiendo de la edad de la palma (Nair, 1979).

**La Agroforestería en México.** A pesar de las modificaciones al artículo 27 constitucional, donde el objetivo fue y se pensó privatizar la tierra, con miras al minifundio, tal caso no se ha dado, debido a que la política de cambio fue dada por personas que desconocen el tema, por lo que intentaron importar modelos de países, incluso con más problemas que México, tal es el caso del "modelo de producción forestal chileno", que incluso ni en la misma República de Chile ha funcionado, es por ello que: ¿Qué podríamos esperar? ¿Que funcionara en México? con todo lo antes expuesto, y lo que implica una tenencia de la tierra fraccionada, debido a la existencia del ejido, lo que implica la imposibilidad de organización social para el uso de grandes extensiones de tierra, necesarias para las plantaciones comerciales; además, estas se harían si alguien las financia, ya que la sociedad esta acostumbrada al paternalismo gubernamental se tiene que vivir del recurso natural por lo que cada día aumenta la superficie deforestada..

Es necesario plantear alternativas de manejo de los recursos, de tal manera que se asegure la sustentabilidad de los mismos. Es por ello, que Serrano

(1998), en su ponencia titulada "Los árboles trabajando para la agricultura" presenta como alternativa la "Agroforestería".

La Agroforestería, como técnica alternativa, no es nada nuevo, pues se tienen datos de que en algunas partes de Indonesia, en el pasado, la tribu "taungya" asociaba árboles con sus cultivos anuales, en franjas. En la actualidad, y particularmente en México, se han practicado sistemas agroforestales pero tal vez de manera inconsciente, tal es el caso de los cercos vivos, usados en casi todo el país; en el sureste, es común ver las asociaciones en las parcelas de plátano-café-árboles, árboles como el cedro (*Cedrella odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), bojón (*Cordia alliodora*) etc. café-palma camedor- esp. maderables, sistema en el cual se pretende caracterizar la vegetación y funcionamiento de los subsistemas, para el manejo principalmente de la "palma camedor" (*Chamaedorea spp.*) en el Municipio de Cuichapa, Ver.; además de los huertos caseros.

Pero: ¿Qué es la Agroforestería?

¿Es una ciencia?

¿Es un arte?

A juicio, la Agroforestería, es el arte de aplicar la ciencia (varias ciencias) en la producción sustentable de bienes y servicios de los recursos naturales.

La idea de la Agroforestería, es poner a trabajar los árboles, los cuales dan valor al suelo, en beneficio de otras especies, y hacer producir el suelo de manera sustentable, aun en terrenos relativamente pequeños incrementando la producción de animales y cultivos en asociación o conjunto, para mejorar la situación económica de la población y proteger el ambiente.

Pero existe un problema: ¿Cómo aplicar esta técnica?, para ello se debe de tener claro el concepto SISTEMA AGROFORESTAL (SAF): Asociación de

especies forestales, agrícolas y animales en una misma unidad de producción, lo que implica hacer uso intensivo del espacio de producción, como una opción de diferenciar los ingresos de manera correcta, con un diseño correcto, y para un fin específico, es decir en la unidad básica de producción, se asegura el ingreso a corto, mediano y largo plazo.

La bondad de la SAF son muchas, desde el punto de vista ecológico, adicionan M.O. al suelo, aumentan N, disminuye la perdida de nutrientes etc. social: fomenta el desarrollo social, reduciendo la emigración etc. Económico: genera empleos, abastecimiento permanente. En general la agroforestería asegura la biodiversidad.

Si bien es cierto que en México es difícil aplicar los SAF debido a la política de gobierno, y a la idiosincrasia de la sociedad, se puede pensar en afinar los modelos agroforestales existentes y adecuar algunos otros, cuando menos para mejorar las condiciones de las poblaciones marginadas de escasos recursos, en virtud de que es más rentable sacar de poco en poco mucho que se hace mucho y seguro al final, que pensar en sacar mucho en poca superficie y en suma obtener poco en total.

Pareciera ser que se tiene que ser retrógradas, es decir se debe volver casi recolectores y según lo expuesto parece ser lo mejor, es decir regresar al esquema de origen, poniendo en los huertos de todo un poco, puesto que con la agricultura lo que se hizo fue, eliminar las especies, ahora debemos ponerlas, con la diferencia que todas serán de nuestros intereses.

No se puede esperar apoyo del gobierno para la aplicación de los SAF ya que si bien México es rico, el capital se encuentra en pocas manos y el restante se usa para cosas inimaginables, menos para el desarrollo rural. Por tal motivo, se deben hacer huertos modelos demostrativos para hacer que población entienda su importancia y regresar a lo expuesto anteriormente, es decir copiar

lo que hace la naturaleza, regresar al sistema natural de producción, antes de que la sociedad sea eliminada por él mismo.

#### **5.3.14.2. El Chontaduro (*Bactris gasipaes*)**

El chontaduro, *B. gasipaes*, fue domesticado por los indígenas sudamericanos, actualmente se encuentra difundido por toda América tropical solamente en forma cultivada. Crece en gran variedad de asociaciones vegetales, por ejemplo como árbol de sombra con café (*Coffea arabica*) y cacao (*Theobroma cacao*), junto con el árbol del pan (*Artocarpus altilis*) y cítricos (*Citrus* spp.). El sistema agroforestal de esta palma más común es el sistema multiestratificado que se establece después del desmonte, y a veces luego de haber quemado el terreno. El camote (*Ipomea batatas*), la piña (*Ananas comosus*) y otras especies herbáceas componen el primer estrato. Yuca (*Manihhot esculenta*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y maíz (*Zea mays*) seguido de la papaya (*Carica papaya*) forman el estrato medio. El estrato superior lo forman algunas especies del género *Inga*. Los frutos maduros de *B. gasipaes*, se venden crudos o preparados en los mercados locales (ver Figura 17, del apéndice) (Borgtoft, 1993).

#### **5.3.14.3. La palma de tagua (*Phytelephas aequatorialis*)**

*P. aequatorialis* se distribuye ampliamente en el área ecuatorial, creciendo de forma dispersa en pastizales como el componente arbóreo de un sistema silvopastoril y ocasionalmente, se le cultiva en sistemas agroforestales, en asociada con el maíz (*Zea mays*), cítricos (*Citrus* spp.), café (*coffea arabica*), plátano (*Musa x paradisiaca*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), papaya (*Carica papaya*) entre otras (Borgtoft, 1993).

La importancia que cobra esta especie según Borgtoft (1993), es la producción de marfil vegetal, a partir de sus semillas. Ecuador es el principal productor y exportador de marfil vegetal a los Estados Unidos de América y Europa. Este

producto se usa para la fabricación de botones. El proceso para la producción de los botones, genera residuos, los cuales son molidos en molinos caseros, para hacer harina la cual se mezcla con el algodón para alimento del ganado. Un uso similar se le puede dar a *Mauritia flexuosa* y *Aphandra natalia*.

#### **5.3.14.4. *Aphandra natalia***

La mayoría de la fibra para escoba del Ecuador se obtiene de *A. natalia*. Las fibras se cosechan principalmente de palmas silvestres las cuales generalmente se encuentran en sistemas agroforestales asociada con *Bactris gasipaes*, yuca (*Manihot eculeata*), cacao (*Theobroma cacao*) café (*Coffea arabica*), papaya (*Carica papaya*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cítricos (*Citrus* spp.), maíz (*Zea mays*), Zapote (*Matisia cordata* y achiote (*Bixa orellana*). Se desarrolla tanto en sombra como con luz directa, y puede ocupar diferentes nichos en un sistema agroforestal, dependiendo de su altura (Borgtoft, 1993).

## **SEGUNDA PARTE**

### **6. SISTEMAS AGROFORESTALES**

Hablar de Agrosilvicultura, implica hablar de algunos sinónimos como son “sistemas agroforestales, sistemas agrosilvopastoriles y agroforestería” entre otros.

En las últimas décadas América latina, ha presentado un aumento creciente de la población, la demanda de materias primas para lo que constituyen una pesada carga sobre los sistemas tradicionales, que hasta el momento se habían desarrollado sólo para satisfacer las necesidades de subsistencia de la población y para cierto volumen de intercambio en el ámbito local e internacional. En la mayoría de los casos la producción agrícola se ha intensificado, pero con métodos poco apropiados, ya que ha menudo se originan en zonas ecológicas bajo condiciones económicas y sociales diferentes, un alto grado de deterioro del medio ambiente, así como la disminución de la capacidad productiva.

Los sistemas agroforestales constituyen una técnica particularmente apropiada para mantener una elevada productividad, al mismo tiempo que minimiza los daños ambientales y sociales.

Los sistemas agroforestales son un paquete multifacético de técnicas tradicionales de uso de la tierra, que tradicionalmente se han adoptado y convertido en prácticas orgánicas (Perez-Grovas, 1998), donde el objetivo principal es la utilización de manera integrada de los recursos de la tierra disponibles, para obtener la mayor cantidad de productos y servicios. Pretende establecer de distintas formas, una armonía entre la agricultura y la silvicultura.



La agrosilvicultura se practica en diversas formas primitivas desde que el hombre aprendió a cortar los bosques y a cultivar la tierra, es por ello que recibe diferentes nombres en diferentes partes del mundo. En Africa Occidental y Central, la costumbre ancestral es la agricultura nómada o migratoria, la cual implica la constante destrucción de superficies de bosques mediante la corta y quema, seguida por el cultivo de plantas agrícolas sobre las cenizas del bosque destruido, y puede considerarse como el principio rudimentario de esta técnica. En Kenya se llama "shamba", en algunas partes de Europa y en una gran parte de América Latina se le llama "squatter planting" (siembra intrusa). En Asia se conoce como sistema "taungya", el cual es un procedimiento en el que intervienen los campesinos que habitan en los bosques y las poblaciones tribales. El origen del sistema "taungya" se remonta a 1962, cuando los colonos británicos emplearon a las tribus Taungya de Birmania para cultivar plantaciones de teca junto con los campos de arroz. En Indonesia, Malasia y otros países tropicales del sudeste de Asia, el sistema que se emplea muy similar al de Asia occidental. Los procedimientos que se siguen en Bangladesh en el idioma vernáculo local se le llama "Jhooming", que significa dar vueltas y vueltas sin fijarse en ningún sitio, es decir los agricultores cambian de campo cada año, en toda la superficie disponible. En todas partes del mundo la agricultura migratoria provoca la erosión y la destrucción de los bosques, degradando las tierras. Existían en los 80,s, aproximadamente 3600 millones de hectáreas, sometidas a la agricultura migratoria en todo el mundo y se cree que unos 250 millones de personas vivían a merced de ello (Afzal y Salim, 1980).

## **6.1. MARCO TEÓRICO**

### **6.1.1. Definiciones**

Existen numerosas definiciones del término “agroforestería”, algunas de ellas son las siguientes:

Lugren y Raintre (1982; citados por Nair, 1997), definen agroforestería como un término colectivo para los sistemas y tecnologías de uso de la tierra donde los perennes leñosos (árboles, arbustos, palmas, bambúes, etc.) se usan deliberadamente en las mismas unidades de manejo de la tierra, junto con cultivos agrícolas y/o animales, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal. En los sistemas Agroforestales hay interacciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes.

Combe y Budowski (1979), entienden como técnicas agroforestales, al conjunto de técnicas de manejo de tierras que impliquen la combinación de árboles forestales con cultivos, con ganadería, o una combinación de ambos. Tal asociación puede ser simultánea o escalonada en el tiempo y en el espacio. Tiene como objetivo optimizar la producción por unidad de superficie respetando siempre el principio de rendimiento sostenido.

Agroforestería se define como un sistema sostenido del manejo de la tierra que aumenta su rendimiento total, al combinar la producción de cultivos (incluyendo cultivos arbóreos) con especies forestales y/o animales, en forma simultánea o secuencial sobre la misma superficie de terreno, y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local (ICRAF 1978).

Para Von Maydell (1978) la agroforestería es la combinación de las prácticas forestales con agricultura y pastoreo sobre la misma unidad de superficie. En vista de las grandes diferencias que existen entre los paisajes naturales y otros

dominados por fincas, y la diversidad de estructuras socioeconómicas de las diferentes regiones se requiere, desde luego, definiciones más precisas para cada caso. Básicamente, con árboles y arbustos, así como los cultivos agrícolas y los animales de pastoreo, se encuentran juntos sobre una determinada parcela de terreno, en forma tal que se puede demostrar una influencia ecológica mutua. Por un lado, las plantas y animales están en competencia mutua, pero por otro, existe cierta dependencia ecológica mutua,

Fassbender *et al.* (1987) definen Agroforestería como una serie de sistemas y tecnologías de uso de la tierra en la que se combinan árboles con cultivos agrícolas y/o pastos en función del tiempo y espacio para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida.

Catinot (1965), refiere como Agrosilvicultura al conjunto de prácticas cuya meta final es la reforestación. El autor sugiere un manejo agrosilvopastoril establecido sobre bases ecológicas sólidas.

Para Bene *et al.* (1977) el término agroforestal implica un sistema de ordenamiento de suelos, según el principio de ordenamiento sostenido, el cual permite aumentar la producción total y combinar simultáneamente o de una manera escalonada los cultivos agrícolas, forestales y/o pecuarios aplicando las prácticas compatibles sin limitaciones culturales de la población.

Douglas (1976), considera como Agrosilvicultura, a todo cultivo de plantas y levante de animales que forman parte de un sólo ciclo biológico, considerando cada unidad de explotación como un todo. Más concretamente, el componente forestal debe de estar integrado al agrícola, al ganadero y hortícola con el fin de aumentar el rendimiento y optimizar la conservación.

King (1968), utiliza el término agrosilvicultura, para la producción de alimentos en tiempos iguales, y sobre la misma superficie que los cultivos forestales permanentes.

Svangvist (1976), distingue dos técnicas que permiten la combinación de la agricultura con la silvicultura, y las resume bajo los términos de sistemas agrosilviculturales (agrosilvícolas).

Peck (1977) llama agrosilvicultura a un sistema de producción de cultivos múltiples con especies de árboles, posibles de intercalar entre los cultivos agrícolas o pastoriles, con el objeto de optimizar la productividad de la utilización de la tierra.

Flinta (1960) describe como "plantaciones en asociación con cultivos agrícolas" a varias técnicas que tienen por objeto la producción simultánea sobre una misma superficie, de productos forestales y cultivos anuales o perennes. Incluye, igualmente, la posibilidad de producir el forraje dentro de plantaciones forestal, pero no menciona el pastoreo en bosque.

Para Hesmer (1976) el término agroforestal son todas las formas de utilización de la tierra, en los cuales un cultivo agrícola y un cultivo forestal son prácticamente simultáneos sobre una misma superficie.

Steinlin (1978), define los sistemas agroforestales como aquellos que permiten simultáneamente un rendimiento en alimentos y/o en productos de consumo, así como en productos forestales, tales como madera para leña, madera para construcción, corteza, resina, etc.

Para Afzal y Salim (1980) La agrosilvicultura es una técnica de producción en la que se combina el cultivo agrícola con el crecimiento y la protección de los bosques.

La agrosilvicultura implica el uso integral de la tierra, es decir involucra la mezcla deliberada o retención de árboles leñosos como parte de la cosecha, donde se combinan elementos de silvicultura con elementos de agricultura, en el entendido de obtener una producción sostenida sobre la misma unidad de tierra, esto es, simultáneamente o secuencialmente.

### **6.1.2. Los sistemas agroforestales**

En el entendido de que sistema se define como “Un arreglo o conjunto de componente, unidos o relacionados de tal manera que forman una entidad o un todo” (Hart, 1980a).

Teniendo claro el concepto de la Agricultura, como la actividad humana que aplica los conocimientos científicos y las habilidades del hombre con el fin de controlar, dirigir o aprovechar las amplitudes del medio físico y biótico para la obtención de productos útiles al hombre por medio de las poblaciones vegetales y/o animales. Se puede especular que los Agrosistemas, se clasifican según los ejes espacio, tiempo y tecnología empleada, ésta última determinada por el medio ecológico y el medio social. Desde este punto de vista, la Agrosilvicultura tiene relación directa con los sistemas agrícolas siempre y cuando en el elemento forestal se maneje una plantación como cultivo, si el elemento agrícola se maneja en un bosque natural (con especies forestales), no existe tal relación (Hart, 1980b).

Un sistema es el conjunto de componentes delimitados por fronteras, entre los cuales se llevan interacciones de entradas y salidas. Un sistema agroforestal también mantiene los atributos de cualquier sistema: el límite define los bordes físicos del sistema, los componentes son los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos; las entradas (por ejemplo, energía solar, mano de obra, productos agroquímicos) y salidas (por ejemplo, madera, productos agrícolas,

productos animales) refieren la energía o materia que se intercambia entre otros sistemas; las interacciones son las retenciones, o la energía o materia que se intercambia entre los componentes de un sistema (López, 1990).

#### **6.1.2.1. Características principales de los sistemas agroforestales**

La presencia de árboles provee a los sistemas agroforestales algunas características que favorecen la productividad y la sostenibilidad: efectos sobre el ciclaje de nutrimentos, estratificación en el uso de recursos, efectos sobre el microclima, influencia sobre el control de la erosión y sobre las poblaciones de plagas, entre otras.

La utilización de árboles fijadores de nitrógeno contribuye a mejorar la disponibilidad de ese nutrimento para las plantas asociadas. Con frecuencia, la productividad de las plantas que crecen en asociación con especies fijadoras de nitrógeno se ven favorecidas.

La presencia de árboles favorece la conservación de nutrientes en el sistema a través de mecanismos que contribuyen a prevenir la erosión de los suelos.

La presencia de árboles ejerce una acción reguladora sobre el microclima.

Existen diversas características generales de los sistemas agroforestales relacionados con la diversidad de especies que hay en ellos, en comparación con los sistemas agropecuarios convencionales.

#### **6.1.3. Clasificación de los sistemas agroforestales**

Es importante destacar que los tipos de sistemas agroforestales son muy variables y flexibles: existen numerosos tipos de prácticas, con utilización de distintas especies que se pueden encontrar en condiciones ambientales

diferentes a través del mundo. Además, los sistemas agroforestales pueden aprovecharse a diferentes escalas, según el tamaño del establecimiento y el nivel socioeconómico de sus propietarios. En este último aspecto, se ha encontrado que la aplicación de las prácticas agroforestales puede ser efectiva desde el nivel del pequeño propietario (como en el caso de los huertos mixtos) hasta las plantaciones forestales o fincas ganaderas pertenecientes a grandes empresas.

Los sistemas agroforestales se clasifican de diferentes maneras; según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalecientes.

Una clasificación de la Oficina de Evaluación de Tecnología de los Estados Unidos (Office of Technology Assessment, 1984) se basa en la escala y en los objetivos de la producción; los sistemas agroforestales son clasificados allí en sistemas comerciales, de subsistencia e intermedios.

Combe y Budowski (1979) discuten varias formas de clasificación de sistemas agroforestales y presentan una lista de las principales técnicas agroforestales, incluyendo las especies utilizadas. La clasificación general que adoptan estos autores se basa en los productos a obtener y el tipo de combinaciones entre los componentes.

Nair (1985) discute los criterios en que deben estar basadas las clasificaciones de sistemas agroforestales: estructurales, funcionales, socioeconómicas y ecológicas. El autor aclara que tales bases para la clasificación no son independientes ni mutuamente excluyentes; concluye que la clasificación se simplifica si se toma en cuenta los aspectos estructurales y funcionales como base para agrupar los sistemas en categorías. De esa manera la clasificación es dinámica y no meramente descriptiva.

OTS y CATIE (1986), presentan una clasificación basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación (espacial, temporal) que existe entre los componentes. Esta clasificación es descriptiva; al nombrar cada sistema, además de los componentes, si se obtiene una idea de su fisonomía y sus principales funciones y objetivos. Los sistemas agroforestales que se describen son los siguientes:

### **1. Sistemas agroforestales secuenciales**

En estos sistemas existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos; es decir, los cultivos anuales y las plantaciones de árboles que se suceden en el tiempo. Esta categoría incluye formas de agricultura migratoria con intervención o manejo de barbechos, y los sistemas taungya. En estos métodos de establecimiento de plantaciones forestales los cultivos anuales se llevan a cabo simultáneamente con las plantaciones de árboles, pero, sólo temporalmente hasta que el follaje de los árboles se encuentre desarrollado.

Los sistemas agroforestales secuenciales comprenden sistemas de subsistencia, orientados a satisfacer las necesidades básicas de alimentos, comestible y habitación; sólo ocasionalmente llegan a constituir una fuente de ingresos a través de la venta de excedentes de algunos productores. Se subdividen en: a) agricultura migratoria y b) sistema taungya.

#### **La agricultura migratoria**

Comprende sistemas de subsistencia orientados a satisfacer las necesidades básicas de alimentos, combustible y habitación; sólo ocasionalmente llegan a constituir una fuente de ingresos a través de la venta de excedentes de algunos productos.



Existen muchas variantes de estos sistemas, desde los métodos practicados por tribus nómadas, que algunas veces complementan sus actividades con la caza o la cría de animales, hasta las prácticas más complejas de poblaciones más estables (Watters, 1971).

La agricultura migratoria se caracteriza por ser un sistema en el que se corta el bosque y se quema, luego la tierra es cultivada por pocos años, donde a cada periodo del cultivo le sigue un período de barbecho. La característica principal de este uso transitorio de la tierra es la rotación de cultivos. Al principio la productividad es alta, debido a la vegetación quemada, posteriormente baja la productividad, lo que implica el aumento de la demanda de nutrientes y costos de producción son más elevados, lo cual provoca el abandono de la parcela. Después de un tiempo el barbecho restablece el reciclaje de nutrientes, al ser colonizada la parcela por vegetación secundaria, lo que hace que después de un tiempo considerable las propiedades del suelo vuelvan a ser adecuadas para los cultivos.

Generalmente se practica en condiciones en donde la mano de obra es más escasa que la tierra; el capital disponible es generalmente escaso y el nivel de tecnología bajo.

### **Sistema Taungya**

En este sistema, árboles y cultivos crecen de manera simultánea durante el período de establecimiento de la plantación forestal; mientras que en la agricultura migratoria los árboles y cultivos se establecen siguiendo una secuencia temporal.

Existen dos tipos de sistemas Taungya: los sistemas taungya de pertenencia y el sistema taungya a sueldo. El primero consiste en que los agricultores cultiven dentro de áreas específicas de reservas forestales, el agricultor corta y

quema la maleza y siembra cultivos de acuerdo con el servicio forestal, el cual posteriormente hace plantar arboles por contrato entre las hileras del cultivo. En este caso los agricultores quedan a cargo del cultivo y de los arboles hasta que las copas de estos se tocan, en ese momento se le asigna otra parcela al agricultor.

En el sistema taungya a sueldo, se les paga a los agricultores un sueldo fijo, es decir, estos no son dueños de las cosechas y no se les asigna parcelas determinadas. En Nigeria ambos sistemas de taungya ayudan a reducir considerablemente los costos del establecimiento de plantaciones.

Tradicionalmente los sistemas taungya forman parte de las actividades forestales del gobierno de un país, pero debemos también saber que se han puesto en práctica sobre tierras privadas.

Los beneficios económicos que proporciona son en el siguiente sentido:

Ahorro de costos en el establecimiento de las plantaciones.

Los agricultores participantes obtienen beneficios monetarios, aparte de los beneficios recibidos de las cosechas.

En algunos casos los sistemas taungya han tenido poca aceptación debido a las siguientes causas:

Falta de cooperación del agricultor en el cuidado de los arboles, puesto que estos no les proporcionan beneficios directos.

El deseo por permanecer en las parcelas por más tiempo para seguir cultivándolas; esto hace que no se cumplan los objetivos generando conflictos.

La tenencia de las tierras, el diseño de las plantaciones y el tipo de contrato social del sistema no siempre es adecuado a las actividades y deseos del grupo de agricultores correspondientes.

La posibilidad de éxito del sistema aumenta dependiendo de la cantidad de incentivos que ofrezca el gobierno para la participación de los agricultores y la distribución justa de los beneficios.

## **2. Sistemas agroforestales simultáneos.**

Consisten en integrar simultáneamente y continuamente los cultivos anuales o perennes, arboles maderables, frutales o de uso múltiple, y/o ganadería. Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos perennes, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles. En el entendido de que los componentes agrícolas y arbóreos se encuentran en el terreno durante toda la duración del sistema.

Al igual que los sistemas agroforestales secuenciales, se favorece el ciclaje de nutrientes, ya que con frecuencia se usan especies fijadoras de nitrógeno y para sombra la cual favorece la circulación de los nutrimentos.

Los sistemas agroforestales son preferidos debido a las razones siguientes:

- Al utilizarlos, las cosechas de estos cultivos son más consistentes a través del tiempo.
- La calidad del producto algunas veces es mejor.
- Se reducen los riesgos económicos, al diversificarse la producción.
- La productividad total por hectárea es mayor, aunque en algunas ocasiones la productividad de cada cultivo puede ser menos que el monocultivo.

Los sistemas agroforestales simultáneos se subdividen en: a) árboles en asociación con cultivos perennes; b) árboles en asociación con cultivos anuales; c) huertos caseros mixtos y d) sistemas agrosilvopastoriles.

a) La combinación de árboles maderables con árboles frutales (por ejemplo, cocoteros, caucho o palma en asociación con árboles maderables).

b) Árboles en asociación con cultivos anuales: Estos sistemas son similares a los anteriores sólo que se presentan para especies anuales tolerantes a la sombra.

c) Al igual que la agricultura migratoria los huertos familiares se consideran prácticas agroforestales muy antiguas. Se caracterizan por su complejidad; presentan múltiples estratos con gran variedad de árboles, cultivos y algunas veces animales. Son de alta diversidad de especies y con productividad todo el año de frutos, nueces, legumbres, fibras, madera, plantas medicinales y ornamentales, así como diversos productos animales.

Características sobresalientes de los huertos mixtos (Gliessman, 1981).

- Son sistemas con poca necesidad de ingresos y capacidad constante de egresos para el consumo.
- La necesidad de mano de obra se escalona el año y no se concentra en épocas de corta.
- Depende de la mano de obra familiar.
- Son agroecosistemas con demandas económicas reducidas, apropiadas para personas de escasos recursos.

- Ecológicamente, son sistemas muy parecidos a los ecosistemas naturales.
- Son sistemas con gran resistencia a las fluctuaciones e inseguridad del mercado, debido a la diversidad de productos.

Para mencionar un ejemplo tenemos en México, la unidad de habitación familiar tradicional maya, la cual, incluye la casa (al frente), la cocina (atrás) y un solar en donde se encuentran los árboles frutales y demás plantas que complementan la economía familiar (Barrera, 1980).

d) Sistemas agrosilvopastoriles. Son una combinación de árboles maderables o frutales con animales, con o sin la presencia de cultivos. Se practican tanto en plantaciones comerciales, como en agricultura de subsistencia.

A continuación se dan algunas interacciones que se pueden presentar entre los componentes del sistema.

- El componente animal puede modificar el ciclaje de nutrientes.
- La compactación de los suelos, producto de la carga animal afecta el crecimiento de las plantas asociadas.
- La palatabilidad de algunas especies puede modificar la composición.
- Los árboles propician microclima favorable para los animales.
- Los animales participan de la diseminación de las semillas y escarificación, lo cual favorece la germinación.

A su vez los sistemas agrosilvopastoriles se subdividen en: asociación de árboles con pastos y pastoreo en plantaciones forestales y frutales. En el

primero el objetivo principal es la ganadería y se le denomina pastoril-silvícola. En los sistemas que se mencionan en segundo término el objetivo principal es el forestal (árboles) por lo que se les denomina sistemas silvopastoriles.

### **3) Sistemas agroforestales de cercas vivas y cortinas rompevientos:**

Estos sistemas consisten en hileras que pueden delimitar una propiedad o servir de protección para otros componentes y otros sistemas; se pueden considerar como sistemas complementarios de los mencionados anteriormente.

## **6.2. MARCO SOCIOECONÓMICO**

En México, la práctica de la agrosilvicultura, se observa, en las culturas prehispánicas. Desde hace varios siglos se practicaban estos sistemas de producción múltiple, de manera inconsciente. En la mayoría de los casos se llevó a cabo mediante la utilización de las especies arbóreas existentes en la región, principalmente para la construcción de cercos vivos como separación de las parcelas de cultivo y solares, dichas cercas, se construían con el fin de proporcionar un ambiente a los moradores de los solares (animales, vegetales y personas), ya que protegían éstos de las tolvaneras, del viento, del frío y de la intensa radiación solar.

Desde el periodo prehispánico a la fecha, los Sistemas agroforestales se han seguido utilizando, pues actualmente en gran parte de México, el comunero vive en su casa habitación rodeada de cercos vivos (árboles ó arbustos), los cuales proporcionan sombra durante el día y abrigo durante la noche, dependiendo de su naturaleza, éstos absorben el calor refrescando así el microclima, ya que el viento que logra transportar la barrera vegetal llega más fresco y en caso de que no se presente el viento, regula la temperatura del solar al proyectar su sombra.

### **6.2.1. Importancia económica**

Los sistemas agroforestales de palma camedor son una fuente permanente de alimento y follaje, ya que el producto a obtener, depende de las especies que se utilizan en la conformación del sistema. Provee de follaje al comunero, ya sea durante todo el año o estacionalmente.

En México no existen políticas apropiadas sobre el uso de la tierra y asentamientos, y si las hay, su aplicación o ejecución es difícil. Siendo esta una condición fundamental para el desarrollo rural. Por lo que dificulta el establecimiento de los sistemas agrosilvícolas en gran escala, debido al bajo nivel de riqueza y la poca inclinación de parte de los pequeños agricultores y campesinos a invertir a largo plazo, pues los objetivos primordiales son la cosecha y la explotación inmediata.

A nivel mundial, conforme avanza la presión demográfica y aumenta la amenaza contra los recursos naturales existentes, hay una tendencia mayor al uso de los sistemas agrosilvícolas y agroforestales en general.

En México se han practicado y se seguirán practicando las técnicas agrosilvícolas, mientras exista la necesidad y posibilidad de utilizar los cercos como límites de propiedad, obtención de algunos frutos comestibles y como protectores en general.

Al sistema de roza tumba y quema, se le considera un sistema agrosilvícola, desde el punto de vista que se le da mayor importancia económica a la producción agrícola y en segundo término la explotación forestal. Actualmente se practica en el sureste de la República.

Otro sistema agroforestal, y tal vez el más utilizado es el de los cercos vivos. En la mayoría de las veces que se usan cercos vivos, las especies utilizadas son aquellas que satisfagan la necesidad de su propietario. Generalmente se usan *Bursera spp.*, *Salix*, *Opuntia spp*, *Agave spp*. Y algunas leguminosas, en muy pocas ocasiones se emplean palmas, dependiendo del área geográfica y las condiciones climáticas.



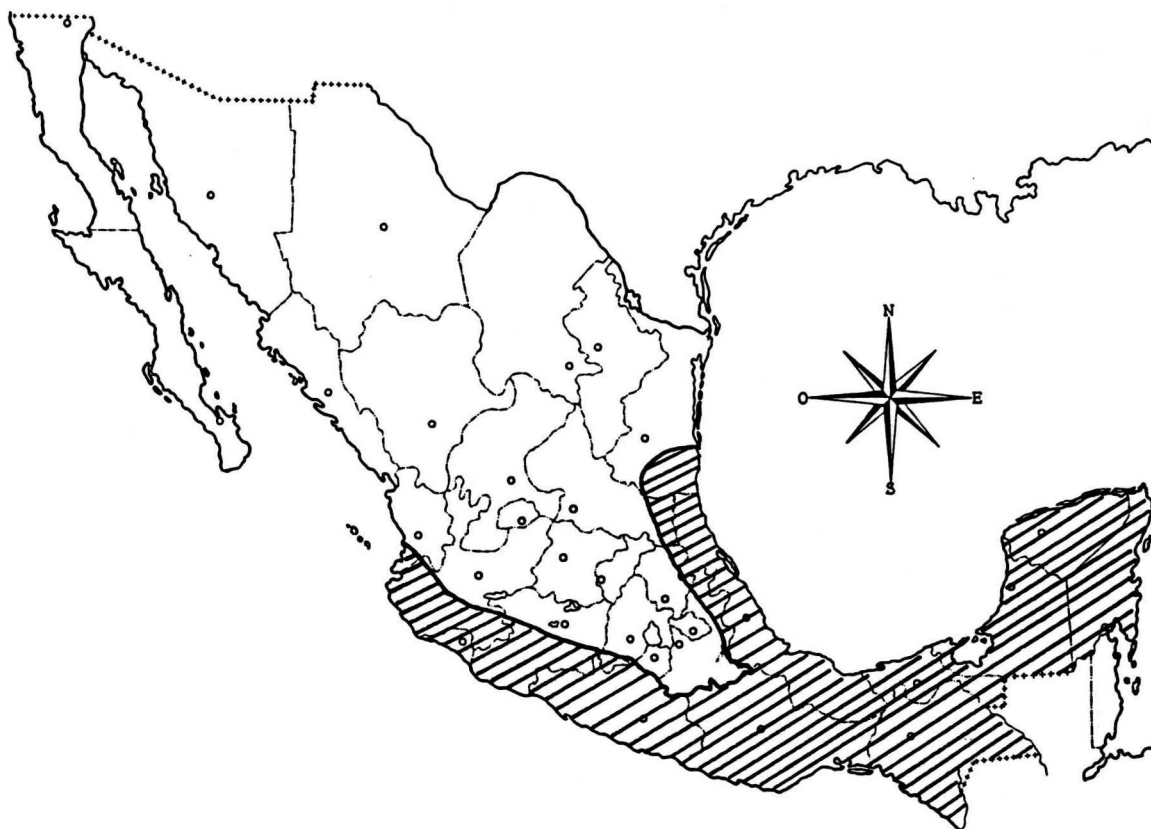
## 7. MARCO DE REFERENCIA

### 7.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL GÉNERO *Chamaedorea* Willd

El género *Chamaedorea* Willd, es endémico en América con aproximadamente 133 especies descritas principalmente de las regiones tropicales y templadas (Figura 4). En México han reconocido 33 especies (Aguilar, 1986 y Castro, 1992).



Figura 4. Distribución del Género *Chamaedorea* Willd en el mundo.



**Figura 5. Distribución del género *Chamaedorea* Willd en México.**

Quero (1994), reporta más de 120 especies, distribuidas desde el noroeste de México (Figura 5) hasta Brasil y Bolivia. En México existen alrededor de 50 especies. Sólo en el Estado de Veracruz se han encontrado hasta ahora 17 especies, convirtiéndose así en uno de los estados con mayor diversidad de palmas de este género, equiparable relativamente con Chiapas y Oaxaca.

Saldiva y Cherbonnier (1982) y Aguilar (1986), citan la distribución en zonas silvestres de recolección en los Estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán, Campeche y Quintana Roo, y como zonas de cultivo en San Luis Potosí y Norte de Veracruz; aunque también se encuentra en Hidalgo y Puebla.

Las palmas de este género, se encuentran entre los 750 y 1800 m.s.n.m., aunque se han encontrado a 95 m.s.n.m en Sto. Domingo, Oaxaca, dentro de

una zona de selva virgen (Saldivia y Cherbonier, 1982). Hernández *et al.*, (1991) reporta desde 0 a 1400 m.s.n.m para el caso de *C. elegans*.

En el Estado de Veracruz se desarrolla en las localidades de Papantla, Xalapa, Misantla, Huatusco, Fortín, Córdoba, Ixtaczoquitlan, Zapoapan, Catemaco, Tepatlaxco, Tezonapa, Zentla, entre otras (Hernández, 1991).

Quero (1994) reporta la distribución y nombres comunes para las diferentes especies de *Chamaedorea*, encontradas en el Estado de Veracruz; por rangos de alturas sobre el nivel del mar (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Distribución del género *Chamaedorea* Willd, por rangos de altura, en el Estado de Veracruz.**

| Especie                                   | Nombre Común                                          | Rango*    |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Chamaedorea alternans</i> H. Wendland  | Tepejilote                                            | 200-300   |
| <i>Ch. concolor</i> Mart.,                | Tepejilotillo                                         | 100-1400  |
| <i>Ch. elatior</i> Mart.,                 | Junco blanco,<br>Junco Tepejilote,<br>Junco de Bejuco | 150-1700  |
| <i>Ch. elegans</i> Mart.,                 | Camedor, palmilla, tepejilote, xiat, cambray.         | 150-900   |
| <i>Ch. emesti-augusti</i> H. Wendland     | Cola de pescado,<br>Cola de bobo,<br>Rabo de bobo.    | 140-750   |
| <i>Ch. klotzchiana</i> H. Wendland        | Tepejilote                                            | 100-1250  |
| <i>Ch. liebmanni</i> Mart.,               | Camicillo                                             | 1400-1800 |
| <i>Ch. metallica</i> O. F. Kook ex Moore, | Metálica, cola de gallo.                              | 200-300   |
| <i>Ch. microspadix</i> Barret,            | Palmilla                                              | 700-1200  |
| <i>Ch. oblongata</i>                      | Tepejilote, palmilla                                  | 100-1100  |
| <i>Ch. oreophilla</i> Mart.,              | Tepejilote cimarrón                                   | 1100-1580 |
| <i>Ch. shiedeana</i> Mart.,               | Tepejilote, tepejilotillo.                            | 1000-1800 |
| <i>Ch. tenella</i> H. Wendland            | Tenella                                               | 500-800   |
| <i>Ch. tepejilote</i> Liamb ex Mart.      | Tepejilote                                            | 100-1200  |
| <i>Ch. tuerkheimii</i> (Dammer) Burret.,  | Guanoy                                                | 250-500   |
| <i>Ch. woodsoniana</i>                    | Tepejilote                                            | 250-500   |
| <i>Ch. sartorii</i> Liemb. Ex Mart.       | Chapana, tepejilotillo, tepejilote, cimarrón.         | 100-1250  |

\*En metros sobre el nivel del mar.

**Fuente:** Quero, 1994 (condensado por Santiago, 1996).

## **7.2. CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO *Chamaedorea* Willd**

Según Dranfield y Uhl (1976), el género *Chamaedorea* se clasifica de la siguiente manera:

Clase: Monocotiledoneas

Super orden: Areciflorae

Orden: Principes

Familia: Palmae (Arecaceae)

Subfamilia: Ceroxiloideae

Tribu: Hyophorbeae

Género: *Chamaedorea*

No obstante, la clasificación botánica de las palmas camedor, sigue siendo confusa, puesto que los especialistas no han establecido una ordenación en forma definitiva (Barba y Romero, 1992).

## **7.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL GÉNERO *Chamaedorea* Willd**

El género *Chamaedorea* está constituido por plantas herbáceas o arbustivas dióicas, perennes, inermes, erectas y en ocasiones subtrepadoras, escandentes o procumbentes; raíz generalmente fulcrantes, estipe solitario algunas veces rizomatoso, hojas simples y bífidas en el ápice o paripinnadas foliolos alternos u opuestos, rara vez en grupos, especiolados, margen entero, nervios paralelos, inflorescencia infrafoliar o interfoliar de color naranja cuando el fruto es maduro; pedúnculo con dos o más brácteas envolventes, membranosas o coriáceas, generalmente caedizas; flores imperfectas; sésiles, aparentemente no sumergidas en el raquis o raquillas, perianto biserado, flores estaminadas con cáliz anular o cupular de sépalos connados basalmente o imbricados; corola algunas veces estipitada, de pétalos gamófilos o separados con el ápice libre o unido; estambres generalmente incluido, epipétalos, los filamentos separados o connados, anteras dorsifijas directas o con dehiscencia lateral y longitudinal.

Pistilodio columnar con ápice expandido, truncado, atenuado o lobulado; flores pistiladas con cáliz semejantes al de las flores estaminadas; corola con pétalos, separados o imbricados, gineceo sincárpico (tres carpelos), sésiles persistentes en el fruto, óvulos solitarios axilares; estaminados o ausentes. El fruto es una pseudo drupa; semilla sencilla con endospermo albuminoso sólido cartilaginoso a óseo no ruminado, con embrión rudimentario de lateral a poco basal (Aguilar, 1986).

Según Quero (1994), las plantas de *Chamaedorea* Willd. son palmas diocas, inermes, erectas o procumbentes; tallos solitarios o cespitosos, generalmente pequeños y delgados verdes y anillados. Hojas pinnadas o simples como *Chamaedorea geonomaeformis*; pinnas anchas o angostas, numerosas o pocas peciolo delgado y cilíndrico, vaina tubular, corta o larga. Inflorescencia infrafoliar o interfoliar simple o ramificada; pedúnculo corto o largo, raquilla con muchas o pocas flores; tres o más espatas, tubulares envolviendo al pedúnculo, generalmente persistentes; flores sésiles o algo embebidas en la raquilla; flores masculinas con cáliz cupuliformes, entero trilobulado o tripartido; tres pétalos, valvados o imbricados libres o fusionados; seis estambres; filamentos cortos; anteras dorsifijas; pistilodio presente o ausente; flores femeninas con cáliz cupuliforme; pétalos valvados imbricados o fusionados; ovario tricarpelar, trilocular; estigmas pequeños, con óvulo basal por lóculo. Fruto pequeño globoso, oblongo y a veces falcado madurando generalmente un carpelo por un óvulo; poco fibroso; endocarpo cartilaginoso; semilla globosa o elipsoide, endospermo cartilaginoso, homogéneo; embrión basal o dorsal.

### **7.3.1. Características botánicas de las especies más utilizadas**

#### **7.3.1.1. *Chamaedorea tepejilote* Liebm. Ex Mart.**

Quero (1994) describe esta especie como una palma mediana que puede llegar a medir los 5 m de altura. Tallo: solitario en ocasiones cespitoso, gruesos

de 3-10 cm de diámetro; nudos prominentes con entrenudos de 2-15 cm de largo, frecuentemente con numerosas ríces adventicias. Hojas de 4-7, pinnadas hasta 1.5 m de largo; vaina alrededor de 40 cm de largo; peciolo de 15-30 cm de largo, ligeramente acanalado en la base en la porción abaxial, redondeado en la mayor parte de su longitud; raquis de 60-120 cm de largo, prominentemente aquillado adaxialmente, con una franja amarilla en toda su longitud abaxial; pinnas de 12-25 pares, alternas o subopuestas a cada lado de la raquilla, lanceoladas, oblongo-lanceoladas, sigmoides, con ápice acuminado, de 30 a 60 cm de largo, con 5-10 nervaduras primarias muy marcadas, amarillentas, con nervaduras secundarias entre ellas. Inflorescencias: infrafoliar, ramificada a paniculada, de 25-60 cm de largo, con 4-5 brácteas pedunculares, la mayor superior que las otras, hasta 20 cm de largo; pedúnculo de 10-20 cm de largo; raquis de 5-40 cm de largo; inflorescencias masculinas con 5-50 raquillas, flexuosas, de 5-15 cm de largo; inflorescencias femeninas 5-20, extendidas, 5-25 cm de largo; flores masculinas numerosas, densamente agrupadas en la raquilla; cáliz ligeramente trilobulado, de menos de 1 mm de largo; corola con pétalos valvados, libres en toda su longitud, deltoides, amarillos, de 2-2.5 mm de largo, con ápices curvados; estambres con filamentos libres, hasta 1.5 mm de largo; anteras elipsoidales, de menos de 1 mm de largo; pistilodio columnar, trilobulado en el ápice, más pequeño que los estambres, de hasta 1.2 mm de largo; flores femeninas menos numerosas, poco densas en la raquilla; cáliz ligeramente trilobulado, de más de 1 mm de largo; corola con pétalos imbricados, ovados de 2-2.5 mm de largo, carnosos; pistilodio globoso, ligeramente amarillento, hasta 2.5 mm de largo; estigmas con ápices angulosos, recurvados; estaminodios presentes, pequeños. Fruto: negro, elipsoide a ovoide, de 10-15 mm de largo y hasta 8 mm de diámetro, en ocasiones maduran dos frutos por flor; semilla elipsoidal, 9-13 mm de largo, 5-7 mm de diámetro.

#### **7.3.1.2. *Chamaedorea sartorii* Liebm. Ex Mart.**

Palma pequeña, de hasta 3 m de alto. Tallo: solitario, de menos de 2 cm de diámetro, con entrenudos de 3-20 cm de largo. Hojas: de 3-6, pinnadas hasta 1.10 m de largo; vaina de 10-25 cm de largo; peciolo de 20-45 cm de largo, ligeramente acanalado adaxialmente; raquis 30-50 cm de largo, ligeramente aquillado adaxialmente; pinnas de 5-11 pares, alternas a cada lado del raquis, lanceoladas, ligeramente sigmoides a falciformes, de 20 a 35 cm de largo, y 4-5 cm de ancho, ápice acuminado, con una nervadura central prominente y dos marginales. Inflorescencia: ínter e infrafoliares, ramificadas, hasta 70 cm de largo, pedúnculo 20-60 cm de largo y raquis de hasta 15 cm; inflorescencias masculinas con 4 brácteas, 20-30 raquillas flexuosas, péndulas, 15-25 cm de largo; inflorescencias femeninas con 5-6 brácteas, de 15-25 cm de largo raquillas poco numerosas rara vez más de 8, gruesas, 15-20 cm de largo; flores masculinas numerosas pero poco densas en la raquilla; cáliz profundamente trilobulado, hasta 1.5 mm de largo; corola con pétalos valvados, fusionados abajo y libres arriba, elípticos, amarillo pálido, de alrededor de 3 mm de largo; filamentos subulados de 1 mm de largo; anteras oblongas de 1.2 mm de largo; pistilodio columnar con ápice truncado, hasta 2.5 mm de largo, más corto que los pétalos; flores femeninas escasas en la raquilla; cáliz ligeramente trilobulado e imbricado; corola con pétalos valvados, fusionados abajo y libres arriba, cuculados, carnosos, anaranjados, de alrededor de 3 mm de largo; pistilo globoso a subgloboso, de 1.5 mm de largo y hasta 1.5 mm de ancho; estigmas separados, recurvados; estaminodios 6, grandes hasta 7 mm de largo. Fruto negro, elipsoidal a ligeramente ovoide, 8-12 mm de largo, 7-8 mm de diámetro; semilla elipsoidal, hasta 10 mm de largo por 6 mm de diámetro (Quero, 1994).

#### **7.3.1.3. *Chamaedorea elegans* Mart.**

*Ch. elegans*, es una palma solitaria, de hasta 2 m de alto, generalmente más pequeña, ocasionalmente florece cuando es acaulescente. Tallo: de 0.8-1.5 cm de diámetro; entrenudos hasta 3 cm de largo. Hojas: 4-8, hasta 80 cm de largo, pinnadas; con vaina de 8-15 cm de largo; peciolo de 10-30 cm de largo,

ligeramente acanalados adaxialmente, redondeado abaxialmente; raquis de 20 a 50 cm de largo; pinnas de 14 a 20 en cada lado, alternas o ligeramente alternas opuestas, lineares o angostamente lanceoladas, de 11 a 30 cm de largo, de 1 a 1.2 cm de ancho. Inflorescencia: interfoliar, erecta, las masculinas con 5-35 raquillas, más ramificadas que las femeninas, la masculina con 4-7 brácteas pedunculares y las femenina con 6-10, hasta 28 cm de largo; pedúnculo de 12-28 cm de largo; raquis de 2-20 cm de largo; raquillas de 6-30, hasta 15 cm de largo; flores masculinas, globosas; cáliz escasamente trilobulado; corola fusionado en toda su longitud, abierta sólo en el ápice por un orificio triangular; pétalos amarillos de alrededor de 2.5 mm de largo, estambres de hasta 2 mm de largo; filamentos connados en la base; pistilodio columnar angulado, de alrededor de 1.5 mm de largo; flores femeninas globosas, de 2-2.5 mm de largo; cáliz profundamente lobulado; corola amarilla, con pétalos fisionados en toda su longitud y abiertos apicalmente con un orificio triangular; pistilodio globoso, hasta 1.5 mm de largo; estigmas sésiles, aplanados; estaminodios ausentes. Fruto: de color negro, esférico de 4-6 mm de diámetro; semilla globosa de 4-6 mm de diámetro (Quero, 1994).

#### **7.4. HÁBITAT**

El género *Chamaedorea* se encuentra en el bosque tropical perennifolio, formando parte del estrato inferior, en condiciones climáticas de penumbra asentada, de bajas a altas temperaturas y humedad en el día durante todo el año (Rzendowski, 1978), en lugares donde la vegetación es exuberante, de 700 a 1000 m. de altitud y con precipitaciones pluviales altas (Pennington y Sarukhán, 1968).

Aunque generalmente este género se encuentra en el tipo de vegetación más exuberante del planeta (Pennington y Sarukhán, 1968), también se ubica el género en selvas bajas subperennifolias, selvas medianas perennifolias, y en menor proporción en ecotonos de bosque caducifolio, e incluso en selvas bajas (Aguilar, 1986).



## 7.5. CLIMA

Este género se distribuye en las áreas cálido-húmedas de México, delimitadas por García (1983), con tipos de clima cálidos (A) y semicálidos (A)c y (A)'c en sus diferentes subtipos. En cuanto a regímenes de humedad, la palma camedor se encuentra en lugares con lluvia todo el año, hasta regiones subhúmedas con lluvias únicamente en verano.

Hernández *et al.* (1991) señalan que *Ch. elegans* tolera temperaturas más frías que otras de su género, razón por la cual, se adapta en climas templados como planta de ornato. Se tiene un rango de temperatura de 5 a 27° C., con lluvias en verano o humedad relativa de 80 %, y con sombra de 65 a 90%.

Sin embargo, Martínez (1991) reporta que algunas especies de este género se localizan en las partes altas de la sierra en el estado de Chiapas, donde los climas representativos de estas áreas son los templados húmedos, en la parte media. Además agrega que la mayoría de las especies se desarrollan mejor en climas cálido-húmedos.

Santiago (1996) coincide con Martínez (1991), pues reporta la presencia de *Chamaedorea* en la región de la Sierra Nahuatl de Zongolica en un clima cálido-húmedo identificado como Am (i')g, el cual se caracteriza por presentar abundantes lluvias en verano, precipitación del mes más seco menor de 60 mm; izotermal mayor de 5° C, y una precipitación media anual de 2800 mm.

## 7.6. SUELO

El género *Chamaedorea* se adapta a diferentes condiciones de suelo, aunque se pueden desarrollar mejor en suelos que presentan condiciones de buen drenaje, como en los suelos latozóicos rojos, rendzínicos y los vertizoles. La mayoría de estos suelos son someros, pero contienen gran cantidad de materia

orgánica en descomposición (Rzendowski, 1978; Saldivia y Cherbonier, 1982). Con pH de 5.5 a 6 (Rodríguez *et al.*, 1994).

Los suelos donde se desarrolla *Chamaedorea*, en el Estado de Chiapas, son generalmente de origen rocoso ígneo sedimentario del periodo paleozoico al reciente (suelo de sierra), de coloración gris clara a oscura con algunos lunjares rojizos, textura arcillo arenosa, ricos en materia orgánica, pH ácido, bien drenados y profundidad variable (Martínez, 1991).

En la Sierra de Zongolica, Ver., se encuentra en un tipo de suelo primario acrisol órtico, Acrisol húmico como suelo secundario y un vertisol crómico de textura limo arcillosa como tipo de suelo terciario. Los suelos en donde se encuentra este género, generalmente son poco profundos de 50 a 100 cm, presentando gran cantidad de materia orgánica entre 2 y 25 cm. (Santiago, 1996).

Según Castro (1992), el relieve donde se establece, de manera natural o cultivada es accidentado, dentro de laderas abruptas y lomeríos, similar a lo que reporta Santiago (1996) en Zongolica, Ver., se encuentran sobre la sierra en lugares con pendientes que van del 25 al 30 % con exposiciones frecuentemente hacia el noreste.

## **7.7. TOPOGRAFÍA**

La palma camedor habita cañadas y filos expuestos a vientos húmedos, en laderas o márgenes de arroyos (Palacios, 1984).

## **7.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES**

La plaga más importante que ataca a la palma camedor es la araña roja. A menor escala se encuentra atacada por la cochinilla algodonosa y la escama.

La araña roja (ácaro) es la plaga que ataca con mayor frecuencia a la palma camedor. Los síntomas que presentan las plantas infestadas severamente, es la reducción ligera del color verde, pudiendo provocar, cuando el ataque es muy severo el cambio de color verde a un color café. Este cambio se manifiesta en dos o tres días (Barry, 1961).

Entre los ácaros más comunes que atacan al género *Chamaedorea*, se tienen los siguientes:

*Tetranychus tumidus* Banks

*T. urticae* Koch.

*T. cinnabarinus*

La especie de ácaro más común y destructivo es el *T. tumidus* Banks., El cual ataca a las plantas tanto en cultivo en invernadero como en plantaciones. Su daño cuando es severo, limita la calidad de la planta (Neel, 1977).

Existen otras especies de ácaros que atacan en menor grado a las palmas camedor, uno de ellos es *Tenuipalpus Chamaedorea* (Salas y Ochoa, 1985).

Poe, citado por Barba y Romero (1992), reportan el ataque de ninfas de la cochinilla algodonosa (*Rhizoecus americanus* Hambleton), además, señala que en el suelo puede haber al mismo tiempo huevos, ninfas y adultos. Se presentan en masa algodonosas (habitáculos de los huevecillos). El ataque de este agente nocivo, se manifiesta en las raíces como pequeñas lesiones y puntuaciones de color café.

Tanto las hojas, como los tallos de palma camedor, son afectados ocasionalmente por algunas especies de pulgón y de moscas chupadoras, Omópteros fulgoroideos (Fena y Young citados por Barba y Romero, 1992).

El ataque de hongos se presenta en las semillas recién recolectadas en el embrión, penetrando y matándolo; del mismo modo ataca a las plántulas recién germinadas. En las plantas adultas, se presenta la enfermedad comúnmente conocida como "pudrición rosa de la yema", causada por los hongos *Gliocladium vermoeseni*, *Penicillium sp.* y *Fusarium oxisporum* (Bliss, 1938). Esta enfermedad es considerada como una de las más serias, principalmente en *C. Seifrizii*, *C. Erumpens*, *C. Elegans*, *C. metallica* y *C. tepejilote* (Reynols, 1964; Keim y Maire, 1984; Humbrey y Keim, 1984). Este hongo es principalmente problemático en *C. seifrizii* (Hodel, 1985). La enfermedad se caracteriza, por presentar la planta adulta, pudrición del peciolo de la hoja, localizada principalmente en las partes inferiores y más bajas de los tallos, aunque también puede manifestarse en la parte superior, comúnmente se encuentra en las pinnas, o en las hojas más viejas, presentando áreas necróticas de color café oscuro. Las plantas infestadas, manifiestan tallos desnudos, debido a que las hojas se caen prematuramente. La infección avanzada hacia adentro de los tejidos del tallo, por debajo o dentro de la vaina de la hoja, eventualmente matando el tallo. Los tallos enfermos reducen la producción de hijuelos, lo que da a la planta una apariencia solitaria. Por otra parte, cuando la infección está ya avanzada, se emana de la zona dañada un exudado resinoso se observa la presencia de esporas color rosado-café, localizado en la parte más baja y basales de la vaina de la hoja. El desarrollo de la enfermedad es favorecido por la humedad y la temperatura entre 20-28° C. Adicionalmente, las prácticas culturales que dañan el tallo de las palmas, tales como remover las hojas amarillentas, pero aun vivas, incrementa la diseminación de la enfermedad y su desarrollo (Atilano *et al.*, 1980).

Otro patógeno de la palma camedor, *Phytophthora palmivora*. Este hongo se aisló de *C. elegans*, y la sintomatología se parece a la pudrición de la yema de la palma de coco (Lio *et al.*, 1987). El hongo *P. arecae* es el que produce la pudrición de la raíz (Ploetz y Mitchell, 1989).

Se ha observado en algunas regiones del Estado de Veracruz, el ataque de un gusano barrenador de la hoja tierna, cuando está enrollada (velillo), que al abrir muestra los daños de la perturbación, quedando imposibilitada para la comercialización (Rodríguez *et al.*, 1991).

## 7.9. ESTADÍSTICAS

**Cuadro 6. Producción Forestal no maderable palma camedor en el año de 1996, en el Estado de Veracruz.**

| Municipio               | Producción (ton.) | Producción (miles de pesos) |
|-------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Amatlan de los Reyes    | 148.9             | 299.9                       |
| Catemaco                | 26.2              | 52.4                        |
| Cuichapa                | 136.2             | 272.4                       |
| Poza Rica de Hgo.       | 233.6             | 467.2                       |
| Zongolica               | 53.4              | 106.8                       |
| <b>Total del Estado</b> | <b>598.3</b>      | <b>1,198.7</b>              |

Fuente: SEMARNAP, 1996.

**Cuadro 7. Permisos y volumen autorizados para explotación forestal no maderable palma camedor en el estado de Veracruz.**

| Municipio                 | Número de permisos autorizados | Volumen (ton.) |
|---------------------------|--------------------------------|----------------|
| Amatlán de los Reyes      | 5                              | 96             |
| Catemaco                  | 1                              | 56             |
| Córdoba                   | 1                              | 2              |
| Cuichapa                  | 2                              | 94             |
| Tezonapa                  | -                              | 753            |
| Zongolica                 | 1                              | 90             |
| Zontecomatlán             | 1                              | 139            |
| <b>Total en el Estado</b> | <b>11</b>                      | <b>1,230</b>   |

Fuente: SEMARNAP, 1996.

## **8. MATERIAL Y MÉTODO**

### **8.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La zona particular de estudio, se concentra en el Municipio de Cuichapa, el cual se localiza geográficamente entre los 18° 43' 24'' y 18° 47' 10'' de latitud Norte y los 96° 43' 16'' y 96° 53' 06'' de longitud Oeste, con respecto al meridiano de Greenwich (Figura 6). Colinda al Norte con el Municipio de Amatlán, Yanga y Cuitlahuac, al Sur con el Municipio de Omealca, al Este con el Municipio de Cuitlahuac y Omealca y al Oeste con el Municipio de Amatlán de los Reyes, Coetzala y Omealca (Figura 7). Se encuentra enclavada en la región hidrológica No. 28 "Papaloapan", comprendida en la cuenca "A" Río Papaloapan, subcuenca "V" Río Blanco.

Se observa la presencia de sierras alargadas, orientadas de sureste a noreste, y el macizo serrano más cercano es el formado por la Sierra Tlacuilolteca, y la Sierra Modelo que aparecen cortadas por valle y montañas (Cerro de Tepetzala).

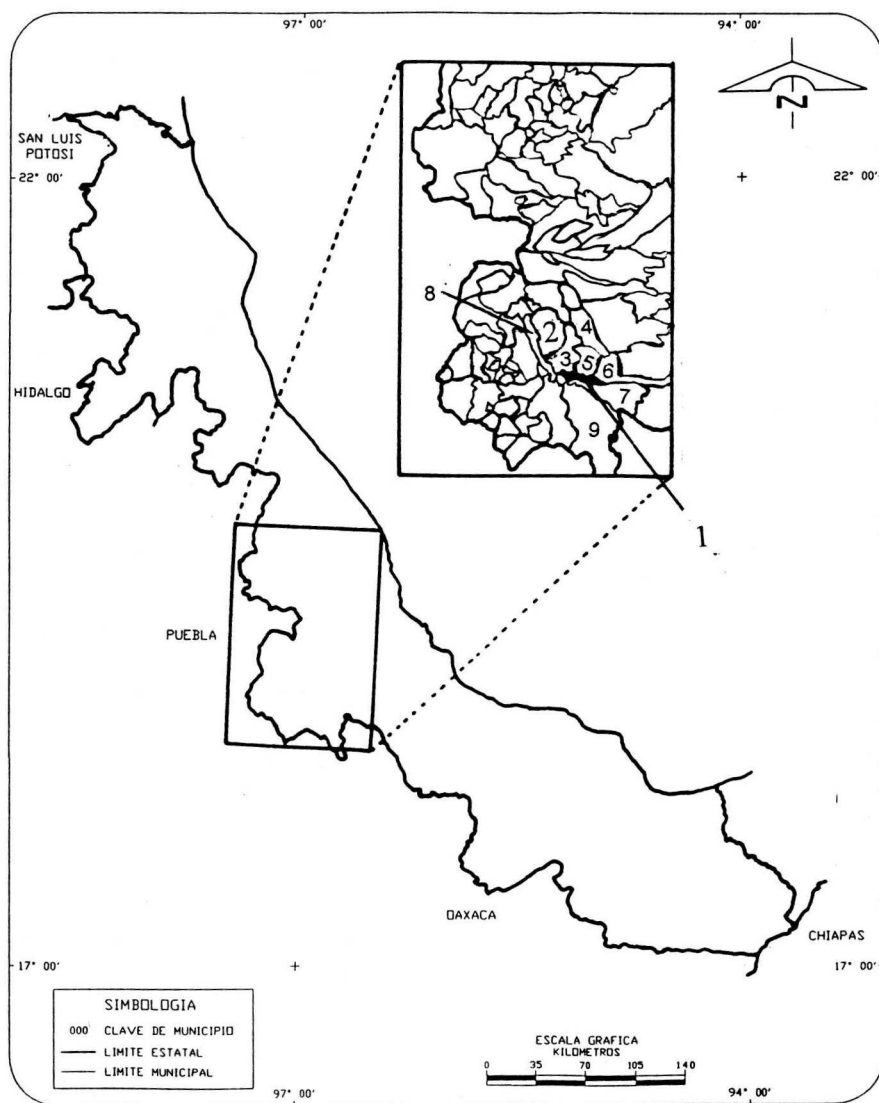
Los suelos son de origen sedimentario, compuestos de calizas o roca escarcica, de color negro castaño; de textura limo arcillosa, ricos en materia orgánica con profundidad de 0.50 a 1.0 m., se identifican con la fórmula  $V_c + V_o + bv/3$  que corresponde a un suelo vertisol calcareo, con un suelo secundario del tipo acrisol húmico y terciario del tipo vertisol crómico, con materia orgánica de 2-25 cm. de espesor. No se presentan rasgos de erosión, debido al bajo porcentaje de escurrimiento que se presenta y a que la cubierta vegetal es densa en la mayoría de los casos con cultivo de café, conjuntamente con especies maderables.

El clima predominante de la región es Am (i')g clima definido como tropical cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano, con oscilación  $<5^{\circ} C$ , con

una temperatura media anual de 22-28° C y una precipitación media anual de 1994 mm., y precipitación del mes más seco de 60 mm.



**Figura 6. Ubicación del área de estudio en el Estado de Veracruz.**



- |                         |               |             |
|-------------------------|---------------|-------------|
| 1. Cuichapa             | 4. Atoyac     | 7. Omealca  |
| 2. Córdoba              | 5. Cuitlahuac | 8. Fortín   |
| 3. Amatlán de los Reyes | 6. Yanga      | 9. Tezonapa |

**Figura 7. Localización geográfica del Municipio de Cuichapa, Veracruz.**



### 8.1.1. Vegetación

De manera general está comprendida en una región agroforestal, dentro de una selva baja subcaducifolia; se puede observar a lo largo de las laderas, cañadas y faldas de los cerros cubiertos con el sistema agroforestal café palma camedor, asociado con especies maderables como el copalillo (*Protium copal*), rabolagarto (*Zanthoxylum kellermanii*), sangregado (*Croton draco*), Ixpepe (*Trema micranta*), mulato (*Bursera grandifolia*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), higuera (*Ficus sp.*), etc.

### 8.1.2. Fauna

De acuerdo a información testimonial obtenida de los ejidatarios, se ha observado la presencia de fauna silvestre al identificar rasgos de las especies menores: coyote (*Canis latrans*) conejo (*Sylvilagus sp*), zorrillo (*Conepatus sp*) mapache (*Procyon lotor*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), tejón (*Nasua narica*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), ardillas (*Sciuris sp*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), aves como perdiz (*Criptideilus sp*), chachalacas (*Ortalis vetula*), zopilote (*Caragyps atratus*), además de reptiles del género (*Crotalus spp.*) (nauyacas, mazacuate, coralillo, rabohuesco, palancas); etc. Estas especies no se consideran faunísticas de valor comercial.

### 8.1.3. Uso potencial del suelo

De acuerdo a información del INEGI, síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del estado, así como la definición en la Ley Forestal, la mayor parte de la región es de aptitud forestal y preferentemente forestal, principalmente por el relieve del terreno, altitud, clima, suelo etc., que presenta y el tipo de capacidad forestal en que se encuentra clasificada. El uso forestal tiene cierta importancia comercial, dado que existen especies maderables de valor, aun cuando existen dentro de la vegetación densa, pequeñas áreas con

pendiente casi nula, donde se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias en menor escala, principalmente destinadas para autoconsumo.

#### **8.1.4. Silvicultura**

El Estado de Veracruz contaba en 1996 con 193,909 unidades rurales con actividad forestal de las cuales, 221 se encuentran en el Municipio de Cuichapa; 221 tienen actividad de recolección, sólo 5 de ellas se dedican a la obtención de productos maderables (INEGI, 1997).

#### **8.1.5. Infraestructura**

El municipio de Cuichapa cuenta con 7 comunidades agrarias las cuales suman un total de 3,867 ha. De las cuales, 2,424.3 ha., (52.4%) corresponden al régimen de tenencia ejidal; 88% es superficie laborable, y el 90% está sujeta a alguna actividad agropecuaria y forestal.

En la región se dispone de infraestructura y caminos (la mayoría de herradura) para movilizar los productos que se originan de los aprovechamiento.

#### **8.1.6. Aspectos demográficos**

En 1995, la población total del Municipio de Cuichapa fue de 11, 047 habitantes, de los cuales el 51.1 se considera población urbana; 49.4 % hombres y 50.6% mujeres. Menores de 15 años el 37.9 % y el 57.3 % de la población se encuentra entre los 15 y 64 años de edad; 2.27% de la población de cinco o más años hablan alguna lengua indígena. La tasa media de crecimiento anual intercensal 1990-1995 fue de 1.1 % (INEGI, 1996). De un total de 6,832 habitantes mayores de 15 años el 84% es alfabeta. De 2,254

viviendas (con un promedio de 4.9 ocupantes), 87% cuentan con energía eléctrica, 71.1% con agua entubada y 68.3% cuentan con drenaje (INEGI,1997).

## **8.2. PROCEDIMIENTO**

1) Se revisaron y analizaron los Estudios Técnicos Justificativos elaborados por la empresa Agrosistemas Computacionales Claro's S.A. de C. V. para la obtención de la autorización del aprovechamiento forestal no maderable, haciendo particular énfasis en las actividades del programa de operación, las cuales se compararon en campo, para determinar la efectividad de su aplicación.

3) Se llevó a cabo una colecta de material botánico para su identificación y herborización, mismos que se depositaron en el herbario de la División de Ciencias Forestales, para intercambio y prácticas.

4) Se aplicaron entrevistas de campo y recorridos guiados por productores de palma.

5) Se elaboraron los perfiles de vegetación en los diferentes subsistemas agroforestales de acuerdo a la metodología de Richard (1952).

7) Se elaboraron los diagramas de flujo de energía y materiales para cada uno de los subsistemas agroforestales, de acuerdo con la metodología de Odum (1985).

## 9. RESULTADOS

### 9.1. DESCRIPCIÓN DEL DEL SISTEMA AGROFORESTAL

Las condiciones fisiográficas de los terrenos en la región, se caracteriza por presentar diferentes situaciones donde se encuentran los sistemas agroforestales, desde planicies, lomeríos y montañosas con alta pedregosidad y fuerte pendiente.

Lo anterior, junto con la disparidad en la situación económico-social de las comunidades que componen el municipio de Cuichapa, hace que se presente dentro del sistema general agroforestal, tres notables variantes.

#### 9.1.1. Subsistema agroforestal de monte

El subsistema agroforestal de monte se caracteriza por presentar una mayor diversidad arbórea, ya que debido a las difíciles condiciones fisiográficas de la región, resulta sumamente difícil mantener pocas especies. Verticalmente se identifican tres estratos, el superior dominante, compuesto por árboles de especies corrientes tropicales mayores a los 20 m como xochitlcuahuitl (*Cordia alliodora*), ceiba (*Ceiba pentandra*) palo de agua (*Vochysia hondurensis*), cosaguico (*Mastichodendron capiri*) y jonote (*Heliocarpus donell*); La composición del estrato arbóreo está limitada por la poca factibilidad que tienen los árboles introducidos a adaptarse a las condiciones fisiográficas y ambientales del lugar y está compuesto por árboles mayores entre 10 y 20 m de altura tales como el uverillo (*Cocoloba barbadensis*), mameicillo (*Saurauia sp.*), siete cueros (*Atoleia pterocarpa*), sangregado (*Ctoton draco*) y quebracho (*Diphysa robiniodes*) principalmente; en el estrato inferior compuesto por árboles y arbustos menores de 10 m se encuentra la palma camedor (*Chamaedorea spp.*), mala mujer (*Cnidoscolus sp.*), lengua de pajarito (*Gliricidia sepium*), volador (*Aspidosperma megalocarpon*) y rabo

lagarto (*Zanthoxylum* sp.) entre otros (Figura 8). Los productores prefieren mantener en forma natural las especies arbóreas que se desarrollan espontáneamente, buscando establecer una simbiosis entre ambos estratos. En este subsistema, se efectúan algunas modificaciones que consisten sólo en algunos aclareos y deshierbes; ocasionalmente se puede encontrar algunas plantas aisladas de café (*Coffea arabica*).



**Figura 8. Estructura vertical de la vegetación característica del subsistema agroforestal de monte en Cuichapa, Veracruz.** A) *Cedrela odorata*, B) *Ceiba pentandra*, C) *Vochysia hondurensis* D) *Mastichodendron capiri*; E) *Heliocarpus donell*; F) *Cocoloba barbadensis*; G) *Saurauia* sp.; H) *Saurauia* sp.; I) *Aspidosperma megalocarpon*; J) *Atoleia pterocarpa*; K) *Cnidoscolus* sp.; L) *Croton draco*; M) *Diphyssa robiniodes*; N) *Atoleia pterocarpa*; Ñ) *Zanthoxylum* sp.; O) *Chamaedorea. tepejilote*; P) *Ch. elegans*; Q) *Ch. sartori*.

En este subsistema, las plantas de café se encuentran distribuidas en forma dispersa, y en número reducido. La palma camedor es más abundante, es la

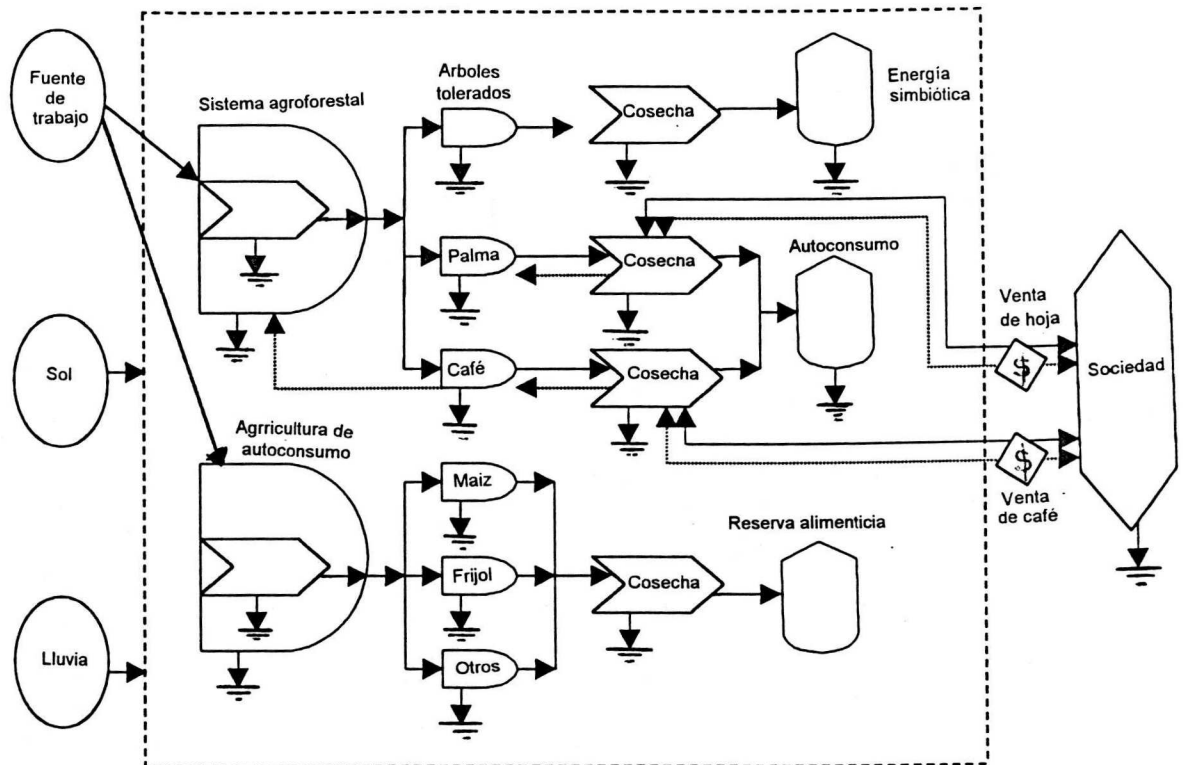
planta que cubre la mayor parte del dosel bajo, ocasionalmente suprimiendo al café. Se caracteriza por presentar mejor calidad de follaje (hojas verdes, grandes y sanas).

El subsistema de monte presenta mayor diversidad de especies del género *Chamaedorea*, entre ellas *Ch. tepejilote*, la especie de mayor distribución, prácticamente en todos los nichos, prefiriendo los lugares bien drenados con diferentes condiciones de sombra. En algunos sitios se asocia con *Ch. sartorii*, especie muy similar. *Ch. elegans*, se distribuye en forma natural en lugares protegidos por la vegetación (bajo árboles grandes como *Ficus sp.* y *Ceiba sp.*), con mayor humedad del suelo, pero con mayor cantidad de luz indirecta en pequeños rodales no mayores de 100 m<sup>2</sup>. De forma cultivada se encuentra en condiciones similares, sólo que en mayores cantidades, puesto que los ejidatarios trasplantan pequeñas plántulas de los nichos naturales inaccesibles a los lugares de fácil acceso donde empíricamente han observado que desarrolla mejor. *Ch. sartorii*, se encuentra conjuntamente con *Ch. tepejilote*, sólo que en menor cantidad, incluso que *Ch. elegans*, en lugares con mayor cantidad de luz.

También se han encontrado algunos especímenes de *Ch. elatior* (subtrepadora) y la palma cola de gallo (*Ch. metallica*<sup>1</sup>), la primera en monte denso y la segunda en lugares intermedios, incluso, dentro de las fincas cafetaleras.

Las labores culturales en este subsistema, como parte del proceso productivo del follaje son nulas, sólo se realizan apertura de veredas par el acceso a las áreas de recolección de follaje y chapeos esporádicos en las áreas más densas con plantas de café. Ocasionalmente se cortan algunos árboles para obtener madera o leña para auto consumo, al mismo tiempo que se liberan muchas otras especies arbóreas suprimidas (Figura 9).

En este subsistema se produce el 60% del follaje comercial. La mayoría de los pedidos especiales de palma cambray (*Ch. elegans*) y otras especies de palma camedor diferentes a *Ch. tepejilote*, se extraen de este subsistema.



**Figura 9. Diagrama de flujo de energía del subsistema agroforestal de monte, en Cuichapa, Veracruz.**

### 9.1.2. Subsistema agroforestal de lomerío

Se caracteriza por presentar una combinación arbórea más reducida que en el subsistema de montaña, ya que en este, regularmente se hace una ordenación de las especies dentro del terreno, esto debido a que la presencia de los productores es mayor, puesto que regularmente se localizan a distancias

<sup>1</sup> Posiblemente sea un estadio juvenil de *Ch. elatior*, puesto que la relación largo/ancho es mayor en esta que en *Ch. metallica* cuando adulta.

relativamente cortas de los centros de población; Estos subsistemas son los más trabajados, y por ende los que pueden presentar mayor posibilidad inversión de capital para su mejoramiento continuo.

Aquí, las plantas de café se distribuyen en forma ordenada, se tiene un control sobre los componentes arbóreos, encontrando en este algunas especies maderables de valor comercial como cedro rojo (*Cedrela odorata*) y tzochicuahuítl, así como algunas corrientes tropicales como ceiba (*Ceiba sp.*), manzanillo (*Saurauia sp.*), rabo lagarto (*Zanthoxylum sp.*), higueras (*Ficus sp.*) y palo mulato (*Bursera sp.*), entre otras, además de algunos frutales como plátano (*Musa sp.*) (Figura 10).



**Figura 10. Estructura vertical de la vegetación característica del subsistema agroforestal de lomerío, en Cuichapa, Veracruz. A) *Bursera, sp.*; B) *Ficus sp.*; C) *Cedrela odorata*; D) *Cordia alliodora*; E) *Zanthoxylum sp.*; F) *Musa sp.*; G) *Saurauia sp.*; H) *Coffea arabica*; I) *Chamaedorea spp.***

En este subsistema, solamente *Ch. tepejilote* se encuentra distribuida de forma natural. Si bien, *Ch. elegans* difícilmente se encuentran distribuidas en forma



natural en monte, en este subsistema particularmente es más difícil, se encuentra en microrodales no mayores a los 10 m<sup>2</sup>. La mayor cantidad de follaje de *Ch. elegans* para su venta se obtiene de las unidades de producción pertenecientes a este subsistema, ya que los productores, empíricamente efectúan el trasplante de plántulas de esta especie traídas del monte o de los huertos familiares.

Aproximadamente el 38% de la producción de follaje se obtiene del subsistema de lomerío. La hoja obtenida es de menor calidad (color amarillento, más pequeñas y con mayor cantidad de daños que las hojas que provienen del monte) esto debido al alto impacto en el corte, se ha observado en ocasiones

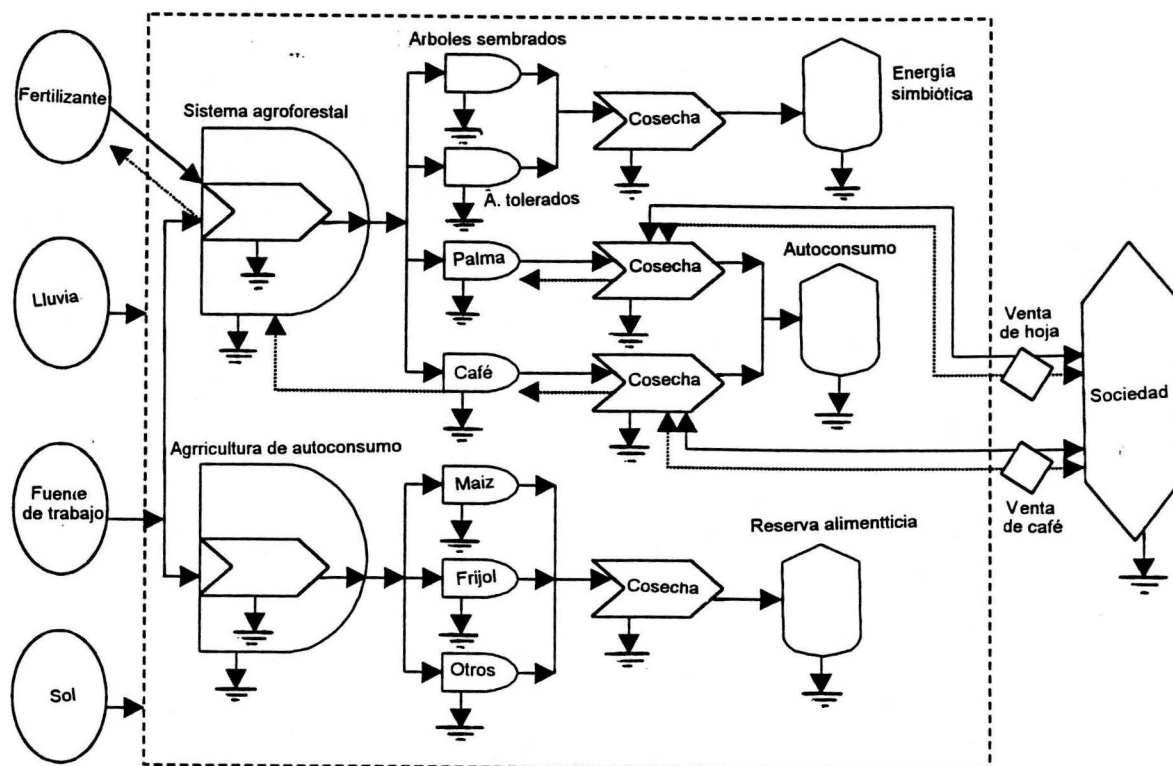


Figura 11. Diagrama del flujo de energía del subsistema agroforestal de lomerío en Cuichapa, Veracruz.

cortado incluso el cogollo, o dejando solamente una hoja, lo cual no permite la recuperación fisiológica de las plantas. Ocurre tal hecho principalmente en las unidades de producción en donde no se cuenta con asesoría técnica ni permiso de aprovechamiento forestal. Además del follaje, en este subsistema se producen algunos cultivos agrícolas de subsistencia, como es el maíz y el frijol (Figura 11).

### **9.1.3. Subsistema agroforestal en forma de huertos familiares**

Esta es una variante de los sistemas agroforestales muy común en gran cantidad de las familias mexicanas. La región de Cuichapa no es la excepción, puesto que se puede encontrar comúnmente en los terrenos aledaños a las casas (solares) los huertos familiares. Este subsistema se caracteriza por presentar gran cantidad de elementos arbóreos y arbustivos, desde árboles maderables como el cedro rojo (*Cedrela odorata*), xochitlcuahuitl (*Cordia alliodora*), frutales (café, plátano, coco, etc.) y ornamentales formando parte del cuerpo del huerto o como cercas vivas, hasta pequeñas plantas medicinales y de ornato, sin faltar por supuesto, el componente palma camedor (Figura 12).

En la ordenación horizontal, regularmente se destina alguna parte del solar para el desarrollo de plántulas de diferentes especies para trasplante en el monte, dentro de las fincas cafetaleras particulares o en macetas para ornato de interiores (Figura 13).

Cerca del 2% del follaje verde para su venta se obtiene de los huertos familiares. En la mayoría de los casos para satisfacer pedidos especiales o como complemento de los embarques ordinarios.



Figura 12. Estructura vertical de la vegetación característica del subsistema agroforestal en forma de huertos familiares. A) *Cordia alliodora*; B) *Mammea americana*; C) *Cedrella odorata*; D) *Hampea integrerrima*; E) *Cocus nucifera*; F) *Citrus spp.*; G) *Musa sp.*; H) *Annona spp.*; I) *Chamaedorea spp.*; J) *Coffea americana*.

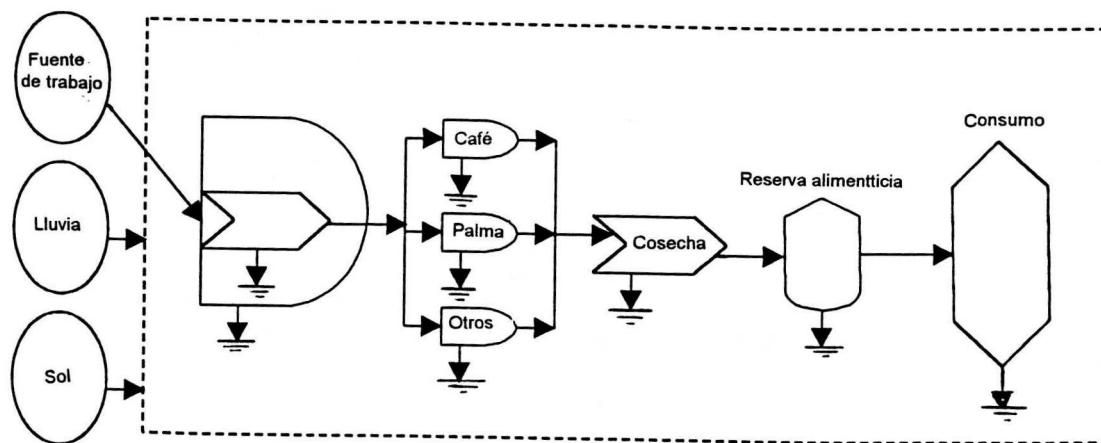


Figura 13. Diagrama de flujo de energía del subsistema agroforestal en forma de huertos familiares.

## **9.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN O RECOLECCIÓN DE FOLLAJE**

### **9.2.1. Siembra o trasplante**

#### **9.2.1.1. *Subsistema agroforestal de monte***

Con la finalidad de aumentar la densidad de población de las plantas de palma en las fincas, los poseedores de estas, efectúan en algunas áreas la siembra de palma camedor con las especies de interés comercial. Esta actividad se realiza durante los meses de julio a noviembre; no se considera una práctica específica, puesto que se lleva a cabo durante sus recorridos dentro de sus parcelas en busca de follaje, u otras prácticas culturales como el chapeo y el desmonte, prácticamente consiste en recolectar las espigas con los frutos maduros y formar racimos, los cuales se desgranar al mismo tiempo que se distribuyen en las áreas seleccionadas, regularmente en donde la densidad de población de las palmeras es relativamente baja. En muy pocos casos se realiza el trasplante de plántulas arrancadas de los sitios de alta concentración y trasladadas a raíz desnuda a los sitios donde no se regeneran naturalmente o han sido perturbados.

#### **9.2.1.2. *Subsistema agroforestal de lomerío***

En el subsistema de lomerío, se lleva a cabo tanto la siembra como el trasplante. La siembra prácticamente se hace recolectando los racimos de frutos maduros del monte y traídos para ser dispersados en lugares en donde no existe regeneración natural de las palmas. Sin embargo, es más común el trasplante, el cual se realiza extrayendo plántulas de los huertos familiares o del monte cercano y del mismo subsistema en el caso de *Ch. tepejilote*. La mayoría de los rodales de *Ch. elegans*, en estos subsistemas, se establecen mediante esta práctica.

### **9.2.1.3. Subsistema agroforestal en forma de huertos familiares**

Los huertos familiares son una fuente constante de abastecimiento de plántulas para el trasplante en las fincas. En ellos se siembra continuamente las semillas de diferentes especies. Una vez germinadas, y que alcanzan una altura de 15 a 20 cm de altura para el caso de *Ch. elegans* y de 20 a 30 cm para el caso de *Ch. tepejilote*, son transportadas a raíz desnuda en cajas de madera a lomo de bestia de caga cuando la cantidad es considerable o en bolsas aereadas en la mano, cuando son relativamente pocas a las fincas donde son trasplantadas. Algunas plántulas se envasan para maceta. Algunas veces, las plántulas son envasadas (trasplantadas en bolsas de plástico) y colocadas en lugares estratégicos, con la finalidad de tener planta disponible en cualquier momento que se requiera.

### **9.2.2. Labores culturales**

Las labores culturales en general, corresponden a las efectuadas para el cultivo del café y consisten en dos chapeos anuales y poda o aclareo de algunos árboles de sombra, en muy pocas ocasiones se realiza la fertilización y aplicación de pesticidas, principalmente en el subsistema de lomerío, ya que en monte sólo se efectúan chapeos esporádicos desmonte para la obtención de leña o siembra de maíz o frijol para autoconsumo en pequeñas superficies. En los huertos familiares solamente se deshierba, ya que la aplicación de agroquímicos afecta la cría de animales de traspatio (regularmente gallinas, guajolotes y patos).

### **9.2.3. Selección de áreas de corta**

Considerando lo establecido en el Estudio Técnico Justificativo, los productores eligen las áreas de fácil acceso, de forma similar que en la Sierra Náhuatl de Zongolica, dejando las de difíciles, puesto que en la mayoría de las veces, no se

corta el follaje de toda la parcela todavía cuando en las primeras áreas de corta más cercanas ya se recuperó la planta.

#### 9.2.4. Corte de hoja

Para llevar a cavo el corte de la hoja, el follajero emplea una navaja especial de corte llajmada “tranchete” o “gancho” (Figura 14a). El corte se de be de hacer de abajo hacia arriba en un solo movimiento, con la finalidad de no dañar los tejidos y evitar que la palma se atacada por plagas y/o enfermedades. La hoja se sostiene con una mano por la parte de arriba, se tira hacia debajo de manera que quede a modo para que con la otra mano se retire de la planta. Las hojas cortadas se sostienen bajo del brazo contrario al de la navaja o se colocan a distancia próximas al cortados en el suelo, hasta completar un manojo de 72 hojas (media gruesa). De vez en cuando para accesar a las plantas , se requiere de abrirse paso entre la maleza, para lo cual utiliza el machete, regionalmente llamado “moruna. Al mismo tiempno que se cortan las hojas, se seleccionan algunas hojas de mejor calidad.

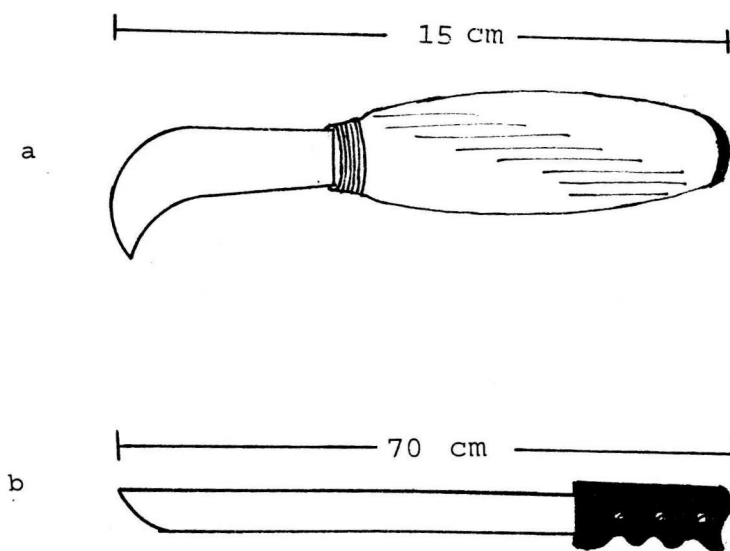


Figura 14. Herramientas de corte empleadas en la recolección del follaje.

### **9.2.5. Formación de manojos y empate**

Esta actividad consiste en colocar las hojas de tal manera que las pinnas terminales coincidan. Las hojas de mejor presentación separadas en el corte se colocan en ambos lados, hasta completar 72 hojas.

### **9.2.6. Amarre de manojos y decabezado o emparejamiento**

Una vez que el manajo se ha completado, se busca un bejuco y se amarra con él. Posteriormente, se coloca sobre alguna madera o raíz saliente cercana y con el machete de buen filo se emparejan los peciolos (Figura 14b).

### **9.2.7. Transporte**

El transporte del follaje se realiza de dos maneras, uno es a lomo de bestia (mula o burro), la cual se carga con dos o tres, a veces cuatro maletas (cada maleta se conforma de 12 gruesas), o personalmente, en la espalda, con una sola maleta, hasta el centro provicional de acopio, si se cuentan con permiso de aprovechamiento, o a su domicilio donde son recogidas por el comprador.

### **9.2.8. Almacenamiento temporal**

En el lugar de almacenamiento temporal, existen tres formas de acomodo del follaje. La primera consiste en humedecer el piso de tierra y colocar los manojos verticalmente; en la segunda, se construyen piletas de agua de 10 a 15 cm de profundidad y en la tercera, se emplean tinas con agua. En las tres formas, se cubren con hojas de plátano, con hojas de la misma palma o con cartones y costales para evitar la rápida desecación.

### **9.2.9. Comercialización**

En la comercialización de la palma camedor prácticamente el productor no participa, puesto que se limita a entregar la producción a los compradores regionales (acopio regional), de aquí al consumidor final interbienen otros agentes comerciales incluyendo los exportadores.

## **9.3. USOS DE LA PALMA CAMEDOR**

Los principales usos de la palma camedor, tanto en la región de Córdoba en donde se encuentra Cuichapa, en el resto de la República Mexicana y el extranjero son tres: ornamental, alimenticio y medicinal.

### **9.3.1. Ornato**

#### **9.3.1.1. Macetas**

La palma camedor se utiliza o se puede emplear en lugares con sombra formando parte de la decoración de interiores y/o exteriores en inmuebles como casas, oficinas, restaurantes, hospitales, jardines, parques, centros recreativos, escuelas, centros de readaptación social, supermercados, bibliotecas, museos discotecas, staf de cine, bares, cafeterías etc.

#### **9.3.1.2. Follaje (hoja verde)**

Las hojas de las diferentes especies de palma camedor se emplean en la elaboración de infinidad de arreglos florales, así como en la decoración de establecimientos comerciales, en espendios de alimentos y bebidas, iglesias y panteones. Se encuentra como adorno y dar la sensación de frescura natural en fruterías, carnicerías, pescaderías, florerías y restaurantes.



En colorido fondo de coronas regularmente se emplea follaje de palma camedor, principalmente de *Ch. tepejilote* y *Ch. sartorii*. En otros arreglos florales en general, se emplea *Ch. elegans* acompañada de gran variedad de flores.

### **9.3.2. Alimento**

En Cuichapa, al igual que en cualquier parte donde se desarrolla la palma camedor, la inflorescencia tierna llamada “tepejilote” (aun dentro de sus brácteas) forma parte de la dieta familiar; se consume cruda, azada a las brazas fcomo guarnición o cocida asociada con otros alimentos como huevo y carne. El tepejilote sólo se obtiene de *Ch. tepejilote*.

### **9.3.3. Medicina**

Aún cuando en la Sierra Náhuatl de Zongolica y otras partes donde se desarrolla la palma camedor se utiliza como planta medicinal como antídoto para en ataque de animales ponzoñosos, en Cuichapa, Veracruz, hasta el momento se desconocen tales propiedades curativa.

## **9.4. ESTADO LEGAL DE LOS APROVECHAMIENTOS**

En el área comprendida en el Municipio de Cuichapa, existen dos formas de explotación de la palma camedor, una de ellas es donde las unidades rurales de producción se encuentran reguladas (cuentan con permiso de aprovechamiento forestal) y la otra en donde la explotación forestal de la palma camedor no se encuentra regulada, debido a que la recolección del follaje se efectúa en el monte, de manera clandestina.

Como resultado del Estudio Técnico Justificativo, elaborado en 1991 y renovado en el año de 1995 por la empresa Agrosistemas Computacionales Claro's S.A. de C.V. y en cumplimiento de la Ley Forestal, se sugirió el programa de operación, en el cual se determinan las áreas que se Deberían de respetar y las áreas de recolección indicada para efectuar los aprovechamientos. Actualmente, en este contexto, la SEMARNAP (Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca) a través del PRODEFOR (Programa de Desarrollo Forestal), PRODEPLAN (Programa de Desarrollo de Plantaciones) y PRONARE (Programa Nacional de Reforestación), ha ofrecido apoyos diversos, en los que se incluye la elaboración de Programas de Manejo para aprovechamientos maderables y no maderables; por ello, la organización de productores de palma camedor en el Municipio de Cuichapa, han solicitado el goce de tales beneficios para la elaboración de una nueva autorización, misma que no tendrá inconveniente en virtud de que se han respetado y cumplido las disposiciones que a continuación se mencionan:

- Se han aprovechado sólo plantas en etapa de madurez de cosecha, que se identifican por el tamaño y las características vegetativas de cada especie.
- Sólo se extraen dos hojas/planta en dos intervenciones anuales con intervalos de 6 meses.
- Se ha dejado sin intervenir, aproximadamente el 20% de las plantas en etapa de madurez de cosecha, para que lleguen a su madurez productiva, y proporcionen la regeneración natural por semilla.
- El corte de las hojas de tepejilote se hace aproximadamente a 7 cm. En la palma camedor, utilizando una navaja especial, evitando así el desgarre de tejidos y la muerte de los mismos. Las hojas a aprovechar miden por lo menos 1.10 m. las de tepejilote, y 0.7 m las de camedor (del peciolo), para su corte.
- Se dejan de 3 a 4 hojas en la parte cercana a la zona de crecimiento terminal.

- En ningún motivo se corta el meristemo apical de la planta, ni se extraen completamente.
- Se han recolectado semillas para garantizar la producción de plántulas en viveros, para posteriormente llevar a cabo plantaciones artificiales en las áreas con escasa o nula regeneración natural.
- Se efectúan limpiezas y control de desperdicios y malas hierbas de las áreas sujetas a aprovechamiento.
- Se han establecido plantaciones con las mismas especies a aprovechar convenientes, lo que ha servido de protección a las áreas para evitar la erosión.
- Periódicamente se han efectuado supervisiones por parte de la empresa prestadora de los servicios técnicos forestales en el área de aprovechamiento para constatar que las condiciones del permiso y observar que se cumplan de acuerdo a los avances del aprovechamiento. La dirección técnica de los aprovechamientos forestales no maderables autorizados para ejercer de acuerdo a los planteamientos de manejo y a la normatividad en materia forestal, esta a cargo de la empresa que llevo a cabo la notificación del aprovechamiento, en este caso la empresa Agrosistemas Computacionales Claro S.A. (ACCSA) bajo la supervisión y control del Distrito de Desarrollo Rural 005 "Fortín", con sede en Orizaba, Ver. Lo anterior se ha hecho en cumplimiento de las disposiciones de la Ley Forestal y su Reglamento, así como las demás normas y lineamientos que con relación al recurso forestal se dictaminan.

Existen muchas unidades de producción rural que se dedican a la recolección de follaje verde de palma camedor, que no están sujetos a regulación forestal, lo que implica un deterioro en exceso del recurso natural, en virtud de que no se respetan las condiciones naturales que requiere la misma naturaleza para recuperarse. Por esto y con la finalidad de regular en cierta manera la sobre explotación de follaje de palma por parte de los comuneros y ejidatarios que componen las unidades de producción, se propone determinar el precio tope

mínimo de las tres principales especies de palma camedor. Si se determina un precio adecuado, esto puede reducir la extracción excesiva de las unidades de producción que se dedican a la recolección e incrementar el ingreso familiar, toda vez que al aumentar el precio disminuirá la demanda por el follaje y por ende el impacto sobre las áreas de recolección será menor, propiciando así la recuperación del recurso. En todo caso, si la demanda no disminuye, al tener valor el follaje, el ingreso familiar se verá favorecido y podrá destinar parte del mismo para el manejo, mejoramiento y creación de nuevas áreas de producción, así mismo podrán regular legalmente sus aprovechamientos.

A nivel mundial, la producción de planta de palma camedor para el año de 1988 fue de 440 millones, siendo los principales países productores México, Guatemala y Costa Rica.

La explotación de la palma camedor en México, y su exportación a los Estados Unidos, se inició a finales de los años cuarenta. De acuerdo con registros en los anuarios de producción forestal de la ya desaparecida SARH, de 1959 a 1985 se alcanzó un promedio de producción anual de 1,442 toneladas de follaje. Además, también se produjeron 359,010 plantas de ornato en 1981, correspondiendo 244,010 al Estado de Tamaulipas y 115,000 a Veracruz. Con respecto a las semillas cultivadas se produjeron 5,313 Kg en San Luís Potosí en 1985.

El estado de Chiapas fue el de mayor producción en el periodo 1959-1985 con 21,313 ton. de hoja de palma, Veracruz se registró como el cuarto productor con 4,437 ton (Cuadro 8), a pesar de ser el Estado que cuenta con mayor número de años de haber iniciado la producción (o la recolección).

La producción de hoja de palma camedor en el estado de Veracruz para el año de 1970 fue de 6.17 ton, en 1980 se registró un total de 228.25 ton. y para 1996 se produjeron 598.3 ton; esto indica debido a la existencia de un

incremento en la explotación, lo que produjo una escasez de follaje en las áreas de recolección, centrándose principalmente en aquellas sujetas a regulación (Cuadro 9).

**Cuadro 8. Producción nacional de hoja de palma camedor en el periodo 1959-1985.**

| ESTADO     | PRODUCCIÓN<br>(TON) | PRODUCCIÓN | AÑOS DE<br>PRODUCCIÓN |
|------------|---------------------|------------|-----------------------|
| Chiapas    | 21,135.0            | 47.800     | 25                    |
| Tamaulipas | 7,358.0             | 16.600     | 18                    |
| Oaxaca     | 4,949.0             | 11.200     | 23                    |
| Veracruz   | 4,437.0             | 10.100     | 27                    |
| Tabasco    | 3,216.0             | 7.300      | 18                    |
| Campeche   | 1,331.0             | 3.000      | 17                    |
| S.L.P      | 758.0               | 1.700      | 8                     |
| Nuevo León | 250.0               | 0.570      | 2                     |
| Hidalgo    | 228.0               | 0.520      | 3                     |
| Nayarit    | 126.0               | 0.290      | 4                     |
| Puebla     | 93.0                | 0.210      | 4                     |
| Coahuila   | 7.5                 | 0.016      | 1                     |
| Jalisco    | 2.4                 | 0.005      | 1                     |

**FUENTE:** Castro, 1992.

**Cuadro 9. Producción de hoja de palma camedor en el Estado de Veracruz (1970-1996).**

| AÑO  | PRODUCCION<br>(TON DE HOJA) | PRODUCCION<br>(GRUESAS) | PRODUCCION<br>(HOJAS) |
|------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1970 | 6.17                        | 2,059                   | 296,496               |
| 1980 | 228.25                      | 76,083                  | 10'955,990            |
| 1989 | 960.00                      | 320,000                 | 46'080,000            |
| 1996 | 598.30                      | 119,660                 | 17'231,040            |

**FUENTE:** Castro, 1992; INEGI, 1997.

El destino final del producto es el mercado nacional e internacional, siendo Estados Unidos el comprador potencial de México con 314,419 mil hojas en

1986. El 87.53% de las importaciones de hoja por los Estados Unidos en 1986 fueron producida en México, mientras que para el caso de otros países el porcentaje es relativamente bajo; por lo cual México resalta a nivel mundial como primer exportador de palma camedor (Hodel, 1992).

Es de suma importancia destacar que, de la semilla de palma camedor importada por los Estados Unidos, la mayor parte se produce en México, de manera similar con la importación de hoja (Hodel, 1992).

En cuanto a la oferta, en el Municipio de Cuichapa, a través de un inventario efectuado en 1995, por la empresa Agrosistemas Computacionales Claro's S.A de C.V. (prestadora de servicios Técnicos forestales en el Distrito de Desarrollo Rural 005 "Fortín", con sede en la Ciudad de Orizaba, Ver.), se estimó una posibilidad anual de cosecha de 28.128 ton. (Cuadro 10).

**Cuadro 10. Posibilidad de palma camedor (Ch. elegans) y tepejilote (Ch. tepejilote) en Cuichapa, Veracruz.**

| Anua-<br>Lidad | Tepejilote |             |          |    |              | Camedor |             |               |    |              |
|----------------|------------|-------------|----------|----|--------------|---------|-------------|---------------|----|--------------|
|                | Sup        | Exist       | Remoción | IC | Posibilidad  | Sup     | Exist       | Remoción      | IC | Posibilidad  |
|                | Ha         | Real<br>/ha | Ton/ha   | %  | anual<br>ton | Ha      | Real<br>/ha | Ton/ha<br>ton | %  | anual<br>Ton |
| 1995           | 150        | 1.136       | 0.852    | 75 | 255.57       | 50.5    | 0.384       | 0.287         | 80 | 28.128       |
| 1996           | 150        | 1.136       | 0.852    | 75 | 255.57       | 50.5    | 0.384       | 0.287         | 80 | 28.128       |

**Fuente:** ACCSA de C.V., 1995.

En la comercialización en el pasado, la palma camedor siempre ha tenido y sigue teniendo demanda abierta en el mercado internacional (no se alcanza a satisfacer) y en el norte del país. Pero aún teniendo la oferta bien definida, y se conozca su curva (esta es una línea recta, que parte de \$ 5.0 la ordenada y crece proporcionalmente sobre el eje de la abscisa), se desconoce la curva

de demanda, puesto que existen diferentes agentes comerciales, y cada uno de ellos están dispuestos a pagar diferentes cantidades por unidad; esto hace difícil la determinación del precio.

Si es posible determinar el precio unitario óptimo, luego entonces, éste puede ser útil para regular la extracción excesiva del follaje, además de que al ofrecer el producto directamente al consumidor, reduciría el grado de intermediarismo.

De igual manera, si se tiene determinado un precio tope mínimo, y si el productor reduce el intermediarismo, entonces, sus márgenes de ganancia serán mayores, y por ende el productor podrá incrementar su ingreso con la misma cantidad de follaje extraído, favoreciendo la recuperación del recurso natural, al no tener que recurrir a una sobre explotación en el determinado momento que se quisiera aumentar el volumen de la producción, puesto que el mismo volumen de producción actual proporcionaría recursos suficientes para mejorar las áreas productoras actuales, mejorándolas y acondicionándolas para obtener mejor calidad y cantidad de follaje.

Una primera aproximación del precio unitario del follaje de la palma camedor, podrían ser los costos de producción (recolección) (Cuadro 11), los cuales se

**Cuadro 11. Costos de producción o recolección de las tres principales especies de importancia económica en Cuichapa, Veracruz.**

| Concepto                   | Unidad | Costo (\$) | Rendimiento |              |                | Costo unitario/gruesa (\$) |               |                |
|----------------------------|--------|------------|-------------|--------------|----------------|----------------------------|---------------|----------------|
|                            |        |            | Ch. elegans | Ch. sartorii | Ch. tepejilote | Ch. elegans                | Ch. sartorii  | Ch. tepejilote |
| Recolección                | Jornal | 30.0       | 5           | 10           | 24             | 6.000                      | 3.000         | 1.250          |
| Transporte                 | Carga  | 25.0       | 48          | 24           | 24             | 0.520                      | 1.040         | 1.040          |
| Servicios Técnicos Ftales. | Ton    | 15.0       | 280         | 250          | 200            | 0.054                      | .060          | .0750          |
| Documentación              | Gruesa | 0.5        | -           | -            | -              | 0.500                      | .500          | .500           |
| Carga para venta           | Camión | 90.0       | 840         | 750          | 600            | 0.110                      | .120          | .150           |
| Mantenimiento              | Ha     | 400.0      | 77.87       | 150          | 226            | 5.140                      | 2.667         | 1.770          |
| Costo de oportunidad       | -      |            |             |              |                | 5.330                      | 5.330         | 5.330          |
| <b>Total</b>               |        |            |             |              |                | <b>17.854</b>              | <b>12.917</b> | <b>10.315</b>  |

**Fuente:** Elaboración propia, 1999.



dividen en lo que corresponde a mantenimiento y manejo de las fincas, incluyendo en este último los costos de corte, extracción, almacenamiento y Servicios Técnicos Forestales (asesoría).

Para la estimación de los costos se debe considerar las actividades realizadas conjuntamente con el proceso de producción de café, tales como los chapeos y el control de plagas y enfermedades, los cuales actúan como una externalidad sobre el proceso de producción de café, en beneficio de la palma camedor. Además, no es fácil hablar de un precio de producción por gruesa (doce docenas de hojas), puesto que es un recurso de recolección, y este se concibe como un bien que no es regulado por los precios, debido a que este se considera como parte del capital que la naturaleza brinda a los poseedores del suelo en donde se encuentra, y no como un producto de un proceso de producción. Por otro lado, el precio del follaje puede variar, dependiendo de la especie, del lugar donde se localice al centro de acopio y comercialización, la calidad, estatus ecológico y su abundancia (actualmente, se puede encontrar variaciones en precios, que van desde los \$5.0 hasta \$8.0). Así se tiene que, de las especies de mayor importancia comercial en la región de Cuichapa, Ver., es la palma camedor (*Chamaedorea elegans*), la cual debería ser la de mayor valor, y por ende, tener un mayor precio, puesto que se encuentra en lugares más lejanos e inaccesibles, es escasa, al punto de considerarse actualmente en peligro de extinción, posteriormente le seguiría la palma Chapana (*Ch. sarstorii*), y finalmente la palma tepejilote (*Ch. tepejilote*), la cual es abundante, se encuentra distribuida en casi todos los microhábitat; además, entre cada una de las especies se tendría que establecer un precio diferencial para las distintas calidades (en base al tamaño, color, sanidad, etc.).

Para determinar el precio promedio, y considerando lo anterior se tiene que, un jornalero, en promedio normalmente recolecta 24 gruesas, equivalente a dos maletas (una maleta equivale a 12 gruesas de hoja) de palma camedor (tepejilote) en distancias cortas y de fácil acceso, en un día, si consideramos



que un jornal es de \$30.0 pesos, entonces el costo por recolección es de poco más de un peso por gruesa (\$1.25), para el arrime, una carga en acémila (mula) se cobra a 25 pesos, por lo que el costo unitario es de aproximadamente un peso (\$1.04), los servicios técnicos se cobran en base a la posibilidad anual en toneladas los cuales tienen un costo de \$15.0 pesos por tonelada, y una tonelada se compone de aproximadamente 200 gruesas (cada gruesa pesa aproximadamente 5.0 kg.); de esto se obtiene un costo por servicios técnicos de \$0.075 por gruesa. Para los costos de almacenamiento temporal y manejo de documentación se propone cobrar \$0.50, de igual manera, se debe considerar, los costos de carga, ya que los mismos productores la llevan a cavo, recibiendo \$90.0 pesos por camión con capacidad de tres toneladas (aproximadamente 600 gruesas), por lo tanto, se tiene que aumentar a lo anterior \$0.15 pesos por gruesa. Como se mencionó anteriormente, se debe de considerar también los costos de mantenimiento de la finca, en este caso, debido a que el sistema de producción es la recolección, sólo se efectúa el control de malezas y vigilancia, considerándose dos chapeos al año de \$200 pesos cada uno, se tiene que pagar por este rubro \$400 pesos anuales, y si en Cuichapa, Ver., en promedio se produce 1.136 ton./ha/año (aproximadamente 226 gruesas/ha), entonces el costo unitario es de \$1.77 pesos por gruesa de tepejilote.

Hasta este momento, el costo unitario de producción de follaje verde es de \$4.98 pesos, faltando aún por estimar los costos de oportunidad, que deberán ser incluidos en el total de los costos de producción para tener establecido el precio de la palma tepejilote. Para calcular el costo de oportunidad, se tiene que considerar que la palma camedor necesariamente requiere de plantas nodrizas, puesto que este género se caracteriza por ser intolerante (de 60 a 80% de luz); en la región de Cuichapa, Ver. se encuentra en sistemas agroforestales, asociada predominantemente con cultivos de café y especies maderables tales como el cedro rojo (*Cedrella odorata*), bojón (*Cordia alliodora*) entre otras de interés comercial, que compiten por espacio y nutrientes. De tal manera que, si se considera sólo la producción de café (eliminación de la palma

camedor bajo las fincas cafetaleras, como lo indicaba el reglamento de IMECAFE hace aproximadamente 10 años, lo cual era requisito para ser sujetos de crédito), se podría aumentar la densidad de plantación hasta 2500 plantas/ha (espaciamiento entre planta y planta de 2 m), por otro lado, si se desea dejar la palma, esto implica aumentar aproximadamente el 2% de los espacios libres entre hileras, lo cual implica eliminar 50 plantas de café (o prescindir de ellas). De lo anterior, si consideramos que cada planta de café produce en promedio 10 kg/año de café cereza, con un precio de \$2.50 pesos/kg, se tiene finalmente que, si se opta por la producción de follaje de la palma, se deja de ganar \$1,250 pesos/ha, o lo que es lo mismo el costo de oportunidad unitario, es del orden de \$ 5.53 pesos.

Sumando los costos de producción con los costos de oportunidad, se obtiene que el precio más justo de la palma tepejilote (*Ch. tepejilote*) es de \$10.31 pesos.

Para el caso de *Ch. elegans* y *Ch. sarstori*, la determinación del precio es de manera similar, sólo que se tiene que considerar que es más escasas y por ende un jornalero recolecta menor cantidad de ellas (en Cuichapa, un jornalero cosecha 5 y 10 gruesas respectivamente al día, en promedio), lo cual se reflejará en el aumento del costo de producción en \$12.52 pesos para camedor y \$7.59 pesos para la palma chapana, de tal manera que los precios estimados incluyendo el costo de oportunidad son: \$17.85 y \$12.91 y \$10.31 pesos, respectivamente (Cuadro 11).

Los precios determinados de \$10.31, \$17.85 y \$12.91 pesos correspondientes a tepejilote elegans y chapana respectivamente, como se observa, aún considerando el precio más bajo, este supera casi en el doble al precio al que se vende la palma camedor en la región, sin embargo, son similares a los precios de venta (a Visa flor de México en el año de 1995; se anexa copia de factura, de muestras a \$12.00 pesos por gruesa), esto indica, que los precios

Figura 15. Factura de venta de follaje

# Comercialización de Palma Camedor y Palma de Tepejilote

JUAN IXTACUA TZANAHUA

R F. C. JATJ-240330-8Z3

FACTURA

Dom. Conocido Yoloxochio,

Mpio. de Zongolica, Ver.

Nº .008

A 13 de MAYO de 1995

R.F.C. MDL8811239H1

Nombre: MULTIVIA, S. A. DE C.V.

Dirección HIDALGO 117-5 COLONIA PEÑON DE LO BAÑOS

Ciudad MEXICO D. F.



| CANT                                             | DESCRIPCION                                          | PRECIO    | IMPORTE   |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 45                                               | GRUESAS DE CAMADOR<br>(90 MANOJOS DE MEDIAS GRUESAS) | 12.00     | 540.00    |
| ( QUINIENTOS CUARENTA NNUEVOS PESOS 00/100 M.N.) |                                                      | Sub-Total |           |
|                                                  |                                                      | I.V.A.    |           |
|                                                  |                                                      | Total     | \$ 540.00 |

IMPRESORA DEL ANGEL HERMINIO CONTRERAS LEON, AUT. DIARIO OFICIAL DEL 29 / 06 92 R.F.C. COLH - 280425 - H28  
LA REPRODUCCION NO AUTORIZADA DE ESTE COMPROBANTE CONSTITUYE  
UN DELITO EN LOS TERMINOS DE LAS DISPOSICIONES FISCALES

determinados no son tan elevados, considerando además, que se utilizaron muestras de calidad media en 1995 (Figura 15).

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las palmas en general, son una fuente segura de satisfactores para de gran cantidad de necesidades humanas, sin embargo, solamente adquieren importancia comercial alrededor de veinte especies, muchas de las cuales aún se desconoce su potencialidad.

En México, aun cuando presenta variedad en especies endémicas de la familia Palmae, relativamente pocas adquieren importancia económica, de las cuales se obtiene principalmente aceite (*Cocus nucífera*), se elaboran sombreros y petates (*Brahea dulcis*), escobas (*Cryosophila nana*) y follaje verde (*Chamaedorea spp.*), algunas otras se emplean como ornato en interiores y exteriores (*Crisalidocarpus lutences* y *Chamaedorea spp.*) o en la arquitectura del paisaje (*Washigtonia robusta*, *W. filifera* y *Phoenix canariensis*), además de las especies locales) y como alimento para la producción del "palmito" principalmente de exportación de *Sabal mexicana*.

La mayoría de las especies de utilidad mundial se distribuyen en los tópicos húmedos y subhúmedos, donde bajo condiciones de manejo culquier palmera es aún más productiva. Por ejemplo, *Acrocomia mexicana*, que se aprovecha de rodales naturales, podría incrementar su producción en tanto que se aumenta en número de árboles y se mejora la calidad, para la obtención no sólo de bebidas refrescantes y alcohólicas, si no que se podría pensar en la producción de sago y azúcar como un alimentos alternativos en el sureste mexicano.

De *Astrocariun mexicanum*, también distribuída en el sureste, se puede obtener almidón a partir de los tallos, ya que presenta características similares a la palma sago (*Matroxylon sagu*), de la cual se obtiene este producto en Malasia y partes del sureste de Asia.

La palma camedor (*Chamaedorea spp.*) en la región de Córdoba y particularmente en el Municipio de Cuichapa, Veracruz, se maneja generalmente en sistemas agroforestales formando parte del estratao inferior dentro de las fincas de café. En la región se identifican tres subsistemas del sistema agroforestal café-palma camedor: subsistema agroforestal de monte, que se caracteriza por presentar la mayor diversidad de especies arbóreas, arbustibas y de la misma palma camedor, en el cual las prácticas de manejo son relativamente pocas, restringiéndose sólo a las labores culturales aplicadas a las pocas especies de café, consistentes en chapeos y ocasionalmente la eliminación de algunos árboles como aclareo, de este subsistema se obtiene la mayor cantidad de follaje verde; el sistema agroforestal de lomerío, en el cual se intensifica el manejo, puesto que se efectúan más actividades como parte de la labores culturales del manejo del café y por ende de la palma camedor; el subsistema agroforestal en forma de huertos familiares, son una fuente permanente para la obtención de plántulas de las diferentes especies de palma camedor, su aportación al ingreso familiar por concepto de venta de follaje verde y plantas vivas es relativamente bajo.

En el Municipio de Cuichapa, se han encontrado seis especies del género *Chamaedorea* Willd. (*Ch. tepejilote*, *Ch. sartorii*, *Ch. elegans*, *Ch. oblongata*, *Ch. elatior* y probablemente *Ch. metallica*), de las cuales sólo las tres primeras adquieren importancia comercial por su uso como follaje verde.

En cuanto a la problemática existente, se tiene que, existe un alto grado de clandestinaje en la obtención de follaje, principalmente en monte en don de la

tenencia de la tierra es comunal, por lo que no existe la posibilidad de regular dichos aprovechamientos.

Falta por identificar las potencialidades de varias especies como *Coccothrinax readi* y *Atrinox radiata*, ambas endémicas en Quintana Roo, y *Eritea Armata* de las Islas Guadalupe, entre otras.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, A. R. 1986. El género *Chamaedorea* Willd. En el estado de Veracruz. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Biplógicas. Universidad Veracruzana. México. 138 pp.
- Afzal, Ch. M. y Salim, S. 1980. La agri-silvicultura en Uganda. Coexistencia (silvicultura y agricultura). *Unasylva* 32 (128):21-26.
- Allen, P. H. 1956. The rain Forest of Golfo Dulcé. Jacksonville: University of Florida Press.
- Atilano, R. A., W. ET AL. 1980. Control of *Gliocadium* of *Chamaedorea* palms. *Proc. Fla. State. Hort. Soc.* 93:194-195
- Avalos, O. I. 1986. Aprovechamiento e industrialización de la palma micharo (*Sabal mexicana*). En el Estado de San Luis Potosí. Seminario de Titulación. UACH, Chapingo, México. 89 p.
- ACCSA . 1995. Estudio Técnico justificativo, para el aprovechamiento forestal no maderable de "palma camedor (*Ch. elegans* y *Ch. tepejilote*), en el Municipio de Cuichapa, Veracruz. Inédito. Orizaba, Ver.
- Atkinson, E. T. 1981. Notes on the economics Products of North-Western Provinces. Vegetables; Spices and condiments; green; Fruit, Cultivated an Wild; Uncultivated endible Products. Allahabad, Bengal: North.Western Provinces and Oudh Government Press.
- Baker, H. G. 1965. Las plantas y la sivilización: serie/fundamentos de la botánica. Ed. Herrero Hnos. Sucesores, S.A. México, D.F. 193 pp.
- Baley, E. H. S. 1921 Food Products Their Source, Chemistry, and Use. 2<sup>nd</sup> Edition. Philadelphia: P. Blakiston son and Company.
- Balick, M. J. And Beck H. T. *et al.* 1990. Useful Palms of the world. A Synoptic Bibliography. Columbia University Press. New York, USA. 724 pp.
- Balick, M. J. 1982. Palmas Neotropicales: nuevas fuentes de aceite comestible. *Interciencia* 7, 1: 25-29.

- Barba, A. A. y Romero, A. J. 1992. La palma CAMEDOR Historia natural y cultivo. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. 146 p.
- Barrett, O. W. 1914. The sugar Palm. The Philippine Agricultural Review. 7(5):216-222.
- ..... 1928. The Tropical Crops; New York. MacMillan.
- Barry, D. 1961. Palms for home and greenhouse. Principes 5:13-20.
- Barrera, A. 1980. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucateca. Biótica No. 5 (3):115-129.
- Bene, R.; Beall, H. W.; Cote, A. and IDCR. 1977. Trees, food and people; land managemet in the tropics. Ottawa, Canada. IDCR. 52 pp.
- Berger. K. G. 1977. International Development in Palm Oil. Kuala Lumpur. Incorporated Society of Plantrs. 435 pp.
- Borgtoft, P. H. & Balslev, H. 1993. PALMAS UTILES. Especies ecuatoriales para agroforestería y extractiismo. Ediciones ABYA-YALA. Quito, Ecuador. 158 pp.
- Bliss, D.E. 1938. The Penicillum disease of ornamental palms. Fifth. Western Shade Tree Conf. Proc. 5:20-27.
- Bois, D. 1906. Les Plantes Utiles de la cochinchine et du Canbodge. Paris Au si'ege du Comité de l' Asie Francaise.
- Brouk, B. 1975. Plants Consumer by Man. London: Academic Press.
- Brucher, H. 1989. Useful Plants of Neotropical origin and Their Wild Relatives. Springer-verag, Berlin Henderberg.
- Buttenshaw, W. R. 1906. The Economic Uses of the Palms. The Agricultural New. 5(119):366,382.
- Cabrera, C. T. 1991. Plantas de Chiapas. El coyol en: Yashté No. 6. Departamento de Botánica del Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México. 4 pp.
- Castro F. E. H. 1992. Cultivo y comercialización de la palma camedor (*Chamaedorea spp.*) en la Huasteca Potosina. Universidad



- Autónoma Chapingo. Dpto. de Fitotécnia. Tesis profesional. Chapingo, Méx. 43 p.
- Castro, H. E. H. 1992. Cultivo, recolección y comercialización de palma camedor (*Chamaedorea* spp.) en la Huasteca Potosina. Dpto. de Fitotecnica. Universidad Autónoma Chapingo. 43 pp.
- CATIE. 1979. Sistemas agroforestales en América Latina (Taller). Turrialba, Costa Rica; Marzo 26-30 de 1979. San José de Costa Rica.
- 1984. Agroforestería (Actas del seminario realizado en Turrialba, Costa Rica del 23 de Febrero al 3 de Marzo de 1981). Costa Rica.
- 1986. Sistemas agroforestales (Principios y aplicaciones en el trópico). Costa Rica.
- Catinot, R. 1965. Sylviculture en foret dense africaine. Bois et Forest des Tropiques 100:5.18.
- Cayla, V. 1912. Alcohol de savé de palmier. Journal d'Agriculture Tropical. 130: 107-112.
- Combe, J. Y Budowski, G. 1979. Clasificación de las técnicas agroforestales: una revisión de literatura. Seminario. Turrialba, Costa Rica.
- Child, R. 1974. Coconuts. 2sd. Ed London, Logman. 336 pp.
- Chistopher, R. A. 1979. Normapollen and triporate pollen assemblages from the Raritan and Magothy formation (Upper Cretaceous) of New Jersey. Palynology 3:73-122.
- CGSNEGI. 1981. Síntesis Geográfica del Estado de Veracruz. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- Copeland, E. B. 1931. Coconut. 3rd. London, MacMillan. 233 pp.
- Corner, E. J. H. 1966. The Natural History of Palm. Weidenfeld and Nicolson. London, Great Britain. 393 pp.
- Curiel, A. A. 1992. Potencial de Aprovechamiento de palma real (*Sabal mexicana*) en un conjunto predial de Amatepec, México. Seminario de Titulación. DICIFO. Chapingo, Méx.
- Daghlian, C. P. 1981. Review of the fossil record of monocotyledons. Bot. Rev 47(4):57-555.

- Del Cañizo, P. J. A. 1991. Palmeras. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Douglas, J. S. And Hart, R. A. del J. 1976. Forest farming; towards a solution to problems of world hunger and conservación. London, Robinson. Watkins.
- Dranfield, J. y N. W. Uhl. 1986. An autline of classification of palms. Principes 30(1):3-11.
- FAO. 1980. Coexistencia (Silvicultura y agricultura). Unasyuva No. 32 (128):21-26.
- 1984. Food and Fruit-bearing forest species. Forestry paper 44/2. Rome Italy.
- 1986. Madera de coco, elaboración y aprovechamiento. Montes 57. Roma Italia.
- Fassbender, H. W. L. Alpizar, J. Heaveldop, H. Foelter, and G. Enriquez. 1988. Modelling Agroforestry system of cacao (*Theobroma cacao*) With laurel (*Cordia alliodora*) an poro ( *Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. Part III "Cycles of Organic Matter and Nutrients". Agroforestry System 6: 49-62.
- Flinta, C. 1960. Prácticas de plantaciones forestales en América latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- García, E. 1983. Apuntes de climatología. Enriqueta García de Miranda. México. 153 pp.
- Gibbons, M. 1996. PALMERAS. Guía de estudio e identificación. Ediciones Omega. Barcelona, España. 80 pp.
- Gómez, G.R. 1988. Sistemas agroforestales del Valle de Tecomán Colima-Coahuayana, Michoacán, Mex.
- Graf, A. B. 1966. Exotic Plants illustrated. 7<sup>th</sup> Edition. Rutherford, N.J. USA. pp. 88-89.
- 1978. Exotic Plant manual. Fifth edition. N.J. USA. Pag. 217-233
- 1973. Exotica.
- Harries, H. C. 1971. Coconut varieties in America. Oleagineux 26: 235-242 pp.

- Hart, D. R. 1980a. A natural ecosystem analogy approach to desing of successional crop system for tropical forest enviroments. Biotrópica.
- 1980b. Agroecosistemas. Conceptos básicos. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 221 pp.
- Harold, E. and Moore, Jr. s.r. Palms in the Tropical Forest Ecosystems of Africa and South America. 88 pp.
- Hartley, C.W.S. 1977. La palma de aceite. CECSA. México, D.F. 958 pp.
- Henderson, A. 1986. A reviw of pollination studies in the Palmae. Bot. Rev. 52(3) 221-259.
- Hesmer, H. 1976. Der kombinierte lan-und forstwirtchftliche Anbau. Tropisches Afrika. Stuttgart, Ernst Verlang. 150 pp.
- Heywood, V. H. 1985. Las plantas con Flores. Editorial Reverte S.A. Barcelona, España.
- Hill, A. F. 1937. Economic Botany. A texbook of useful plants and products. McGraw-Hill Book Company, INC. New York and London. 592 pp.
- Hodel, D. R. 1992. Chamaedorea palms. The International palm Society. Allen press, Lawrwnce, Fransas. 278 pp.
- ICRAF (International Council for Research in Agroforestry). 1979. Anual report for 1988. Nairobi, Kenya.
- Kingg, K. F. S. 1968. Agrosilviculture (The taungya system). Ibadan, Nigeria. University of Ibadan, Departament of Forestry. Bulletin No. 1.
- León, J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. IICA. San José, Costa Rica.
- Little, E. L. Jr. 1979.. Checklist of United States Tree (Native an naturalized). Forest Service United Departament of Agriculture.
- López, Y. L. 1990. Cercos Vivos en Zónas áridas (Agrosilvicultura en el desierto Chihuahuense). Tesis de Licenciatura. DICIFO. UACH.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas –posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. (GTZ) GmbH. Eschborn, Alemania. 334 pp.

- Liliana, D. 1992. Palmeras y palmares del Uruguay. En No. 10 de Selección de temas Agropecuarios. Editorial Emisferio Sur. Montevideo, Uruguay. Pag. 15-38.
- Loria, M. J. L. 1993. Verde palma. Galería del 4 al 31 de octubre. Dirección General de Extensión, Departamento de Difusión Cultural de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Malagón, M.R. 1999. Balance de nutrientes, flujos energéticos y valoración económica de las opciones pastoril, silvícola y silvopastoril, en las Choapas, Veracruz. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo de México. 165 p.
- Marion, M. S. Los hombres de la selva. Colección: Regiones de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Marquez, S. F. 1976. Sistemas de producción agrícola (agroecosistemas). Notas preparadas para el 2º grado de Preparatoria Agrícola. Fitotecnia. ENA, Chapingo, Méx.
- Martínez, R. E. A. 1991. Aprovechamiento y comercialización de palma camedor (*Chamaedorea sp.*) en la región de la Frailesca, del Edo. de Chiapas. Tesis de licenciatura. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. 87 pp.
- McCurrach, C. J. 1970. Palms of the world. Harper & Brothers. New York, USA. 290 pp.
- Menon, K. P. V. & K. M. Pandalai. 1958. The coconut palm: A monography. Ernakulan, Indian Central Coconut Committee. 384 pp.
- Mondader, A. 1978. Simon & Shuster's Guide to TREE. Simon Shuster's. Milan, Italy.
- Moore, H. E. 1973. The major group of palms an their distribution. Gentes Herbarum 11(2):27-141.
- Moore, H. E. y N. W. Uhl. 1982. Major trends of evolución in palms. The Botanical Review 48(1): 1-89.

- Mora-Urpi, J. 1983. El pejibaye (*Bactris gasipaes* H. B. K.): origen, biología floral y manejo agronómico. In: CATIE/FAO, Palmeras poco utilizadas de América Tropical. San José, Costa Rica.
- Muirhead, D. Palms. Dale Stuart Rine Pub. USA. 140 pp.
- Nair, P. K. R. 1979. Intensive Multiple Cropping With Coconut in India: Principles, Programmes and Prospects. Berlin/Hanburg, Germany, Verlag Paul Parey.
- ..... 1983. Agroforestry with Coconuts and Others Tropical Crops. In Planr Research and Agroforestry. Ed P.A. Harley. Nairobi, Kenia. ICRAF.
- ..... 1985. "Classification of Agroforestry System". Agroforestry: Realities, Possibilities and Potentials. Ed. Hil-Gholz Dordrecht, the Netherlands: Martinus Nijhoff.
- ..... 1997. Agroforestería. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 543 pp.
- Newman, A. 1990. Tropical Rainforest. A World Survey of Ourmost Valuable and Endangered Habitat With a Blueprint for ists Survival. Eddison Sadd Editions. London, Unitrd Kingdom. P 190.
- Olmsted, I. 1987. Las palmas útiles de Sian Ka'an. Amigos de Sian Ka'an.
- Olmsted, I. y ercilla, M. J. 1988. Historia natural de las palmas Chit y Nakaax en Quintana Roo. Cuaderno de Sian Ka'an No. 2. Amigos de Sian Ka'an.
- Oudejeans, J.H.M.1979. Baarn The Netherlands. In Evolución of Crops Cultivated. N. W. Simmonds ScD. Reprinted. London.
- Padoch, C. 1987. Risky bussiness. Nat. Hist. 96 (10): 56-65
- Palacios, E. E. 1994. La palma camedor de las vertentes del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas. Cuaderno divulgativo No. 4. Instituito de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutierrez, Chiapas.
- Peck, R.B. 1977. Sistemas agrosilvopastoriles como una alternativa para la reforestación en los trópicos americanos. CONIF: Bogotá, Colombia.

- Perez-Grovas, G. V. 1998. Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción de café orgánico en la unión de ejidos Majomut, en la región de los altos de Chiapas. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo. 96 p.
- Persley, G. J. 1992. Replanting the tree of life. Towards an International Agenda for Coconut palm Research. C.A.B. International. 156 pp.
- Piña, L. I. 1972. El Palmito. En: Cactaceas y suculentas mexicanas 17 (3):84-92.
- Quero, H. J. 1994. Flora de Veracruz. Fascículo No. 81 PALMAE. Instituto de Ecología, A.C: Xalapa, Veracruz. 118 pp.
- Ramírez, L. V. 1995. Evaluación de métodos de escaificación en la semilla de palma camedor (*Chamaedorea elegans* Mart.). Tesis de licenciatura. Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 54 pp.
- Reynel, C. 1987. Agroforestería tradicional en los Andes del Perú. Un inventario de tecnologías y especies para la integración de la vegetación leñosa a la agricultura. FAO/Holanda/INFOR.
- Richards, P. W. 1952. The Tropical Rain Forest, and Ecological Study. Cambridge University Press. 450 pp.
- Rodríguez, R. L. (s.f.). Sistemas de policultivo de café, en la Zona centro de Veracruz. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 220 p.
- Rodríguez, P. B., et al 1994. Palma camedor: Costos de producción y mercado de la zona de Córdoba-Huatusco, Veracruz. CRUO, Universidad autónoma Chapingo. Huatusco, Ver. 28 p.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA. México, D. F. 432 pp.
- Ruddle, K. et al. 1978. Palm Sago. East-West Center. University Press of Hawaii.
- Salas, L. A. y Ochoa, R. 1985. *Tenuipalpus chamaedorea* new species of false spinder mite (acari, Tenuipalpidae) in palms (*Chamaedorea* spp.) Agron. Costarric. 9(2):171-174.

- Saldivia, G. T. y Cherbonnier, C. 1982. De la recolección silvestre al cultivo de la palma camedor. Perspectivas de aprovechamiento. En: Alternativas para el uso del suelo en áreas forestales del trópico húmedo. Publicación especial No. 26. INIF. Pag. 49-73.
- Santiago, L. M. 1996. La palma camedor en la Sierra Náhuatl de Zongolica, Veracruz. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. 78 pp.
- Skalická, A. 1993. Enciclopedia de las plantas de interior. De. Suasueta, S.A. Madrid, España.
- Sociedad de Solidaridad Social Sanzekan Tinemi y Grupo de Estudios Ambientales A.C. s.r. La palma y el monte. Hacia un mejor uso comunitario. Cuaderno de trabajo. 42 pp.
- SEMARNAP. 1996. Ley Forestal
- 1998. Reglamento de la Ley Forestal.
- Schultes, R. E. 1977. Promising structural fiber plants of the Colombian Amazon. Principes 21:72-82
- Steinlin, H. 1978. Bessere Ernährung durch agro-forstliche Landnutzungssysteme in den feuchten Tropen. Freiburger. Br., Albert-Ludwig Universität. 26 pp.
- Svaquist, N. 1976. Employment opportunities in tropical moist forests under alternative silvicultural system, including agrosilvicultural techniques. Deput. In the tropics No. F0-FDT/76/16(b) Add. 1:107.
- Tomilson, P. B. 1979. Systematics and Ecology of the Palmae. Ann. Rev. Ecol. Syst. 10: 85-107.
- Barrett, O. W. 1914. The sugar Palm. The Philippine Agricultural Review. 7(5):216-222.
- ..... 1928. The Tropical Crops; New York. MacMillan.
- Velazco, R. G. J. 1994. Las artesanías de la palma en la Mixteca Oaxaqueña. Centro de capacitación e investigación para el desarrollo integral regional del IPN. Oaxaca, Oaxaca.

- Vera, L. J. I. 1991. Estudio del sistema agroforestal cafetero del Municipio de Córdoba Veracruz. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Aragón" de la Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 107 p.
- Vergara, S. M. I. 1994. El sistema de producción forestal no maderable en el Estado de Colima (México): El caso de la palmilla *Cryosophila nana* (H.B.K) Blume. Universidad de Colima.
- 1984. Contribución al estudio de los sistemas de producción agrícola del Ejido Agua Zarca, Coquimatlán, Colima. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. Morelia, Michoacán. México.
- Weir, T. E., Stoking, C. R. Y Barbour, M. G. 1980. Botánica. LIMUSA. México. 637-659 p.
- Whitehead, P. A. 1979. Payhembury Honition Devon England; formerly Coconut Industry Board Jamaica. Reprinter. Weat Indies.



## 12. APENDICE I

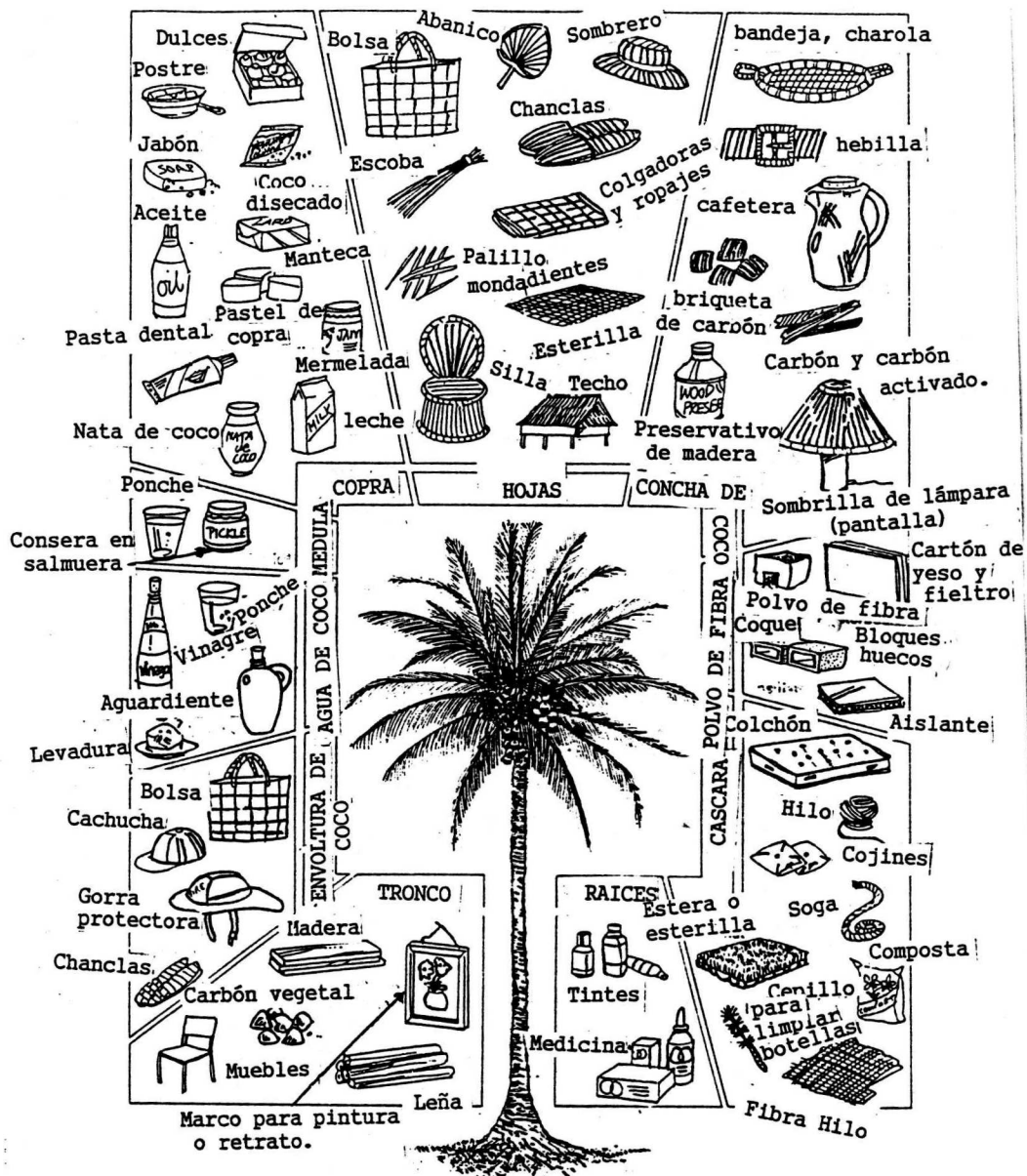


Figura 1. Cocotero: árbol de la vida y sus productos finales (Persley, 1992).

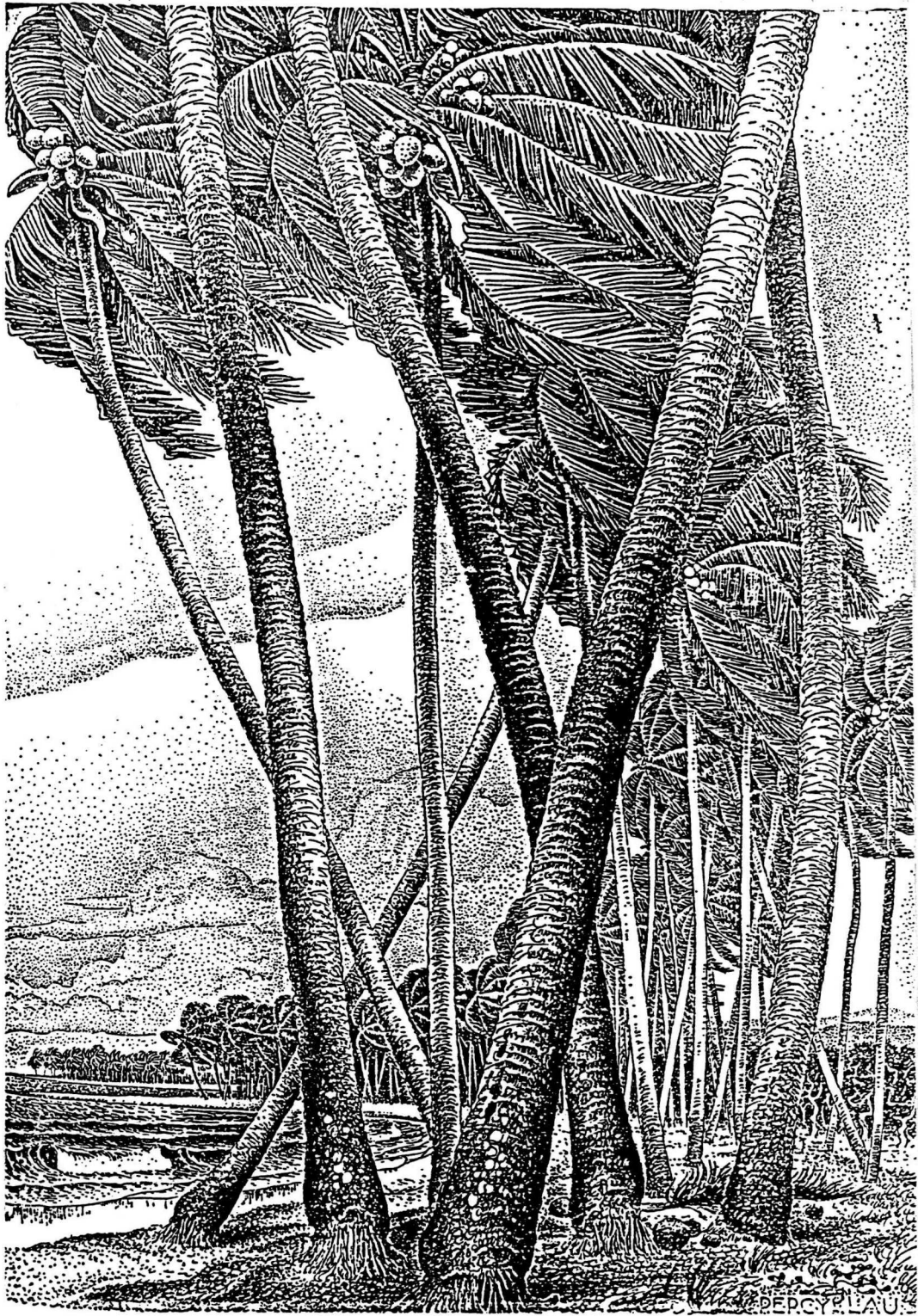


Figura 2. Palma de coco (*Cocos nucifera*) en las costas de Rio de Janeiro, Brasil.

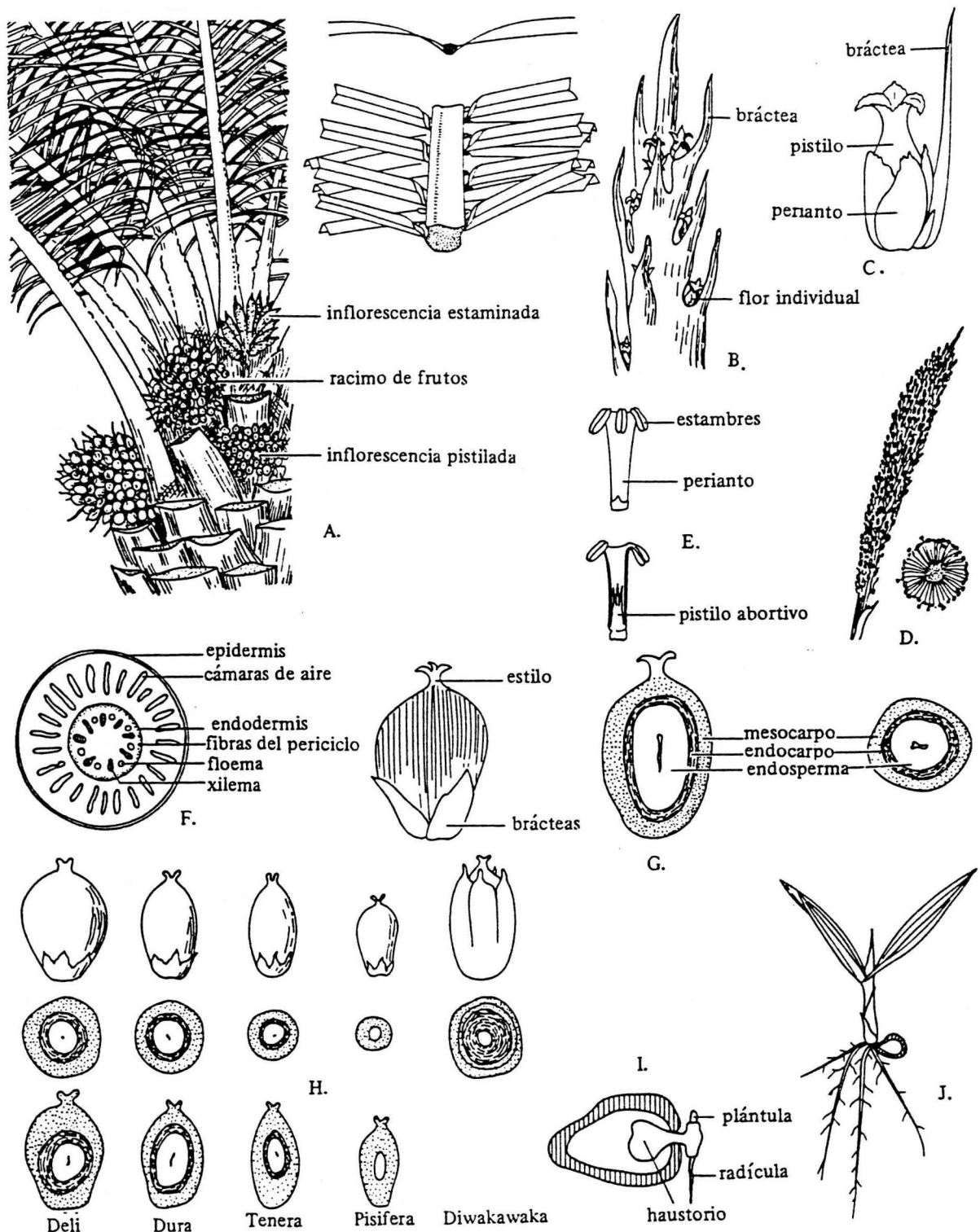


Figura 3 *Elaeis guineensis* a) porte y hojas vista de frente y de perfil, b) espiga pistilada, c) flor pistilada, d) espiga estaminada, e) flor estaminada, f) corte transversal de la raíz, g) fruto, h) frutos de diferentes tipos, i) inicio de la germinación, j) plántula (León, 1987).



Figura 4. *Metroxilon sagu* (León, 1987).



Figura 5. Lavado del sago (*Metroxilon sagu*) en Malasia (Ruddle, 1978).



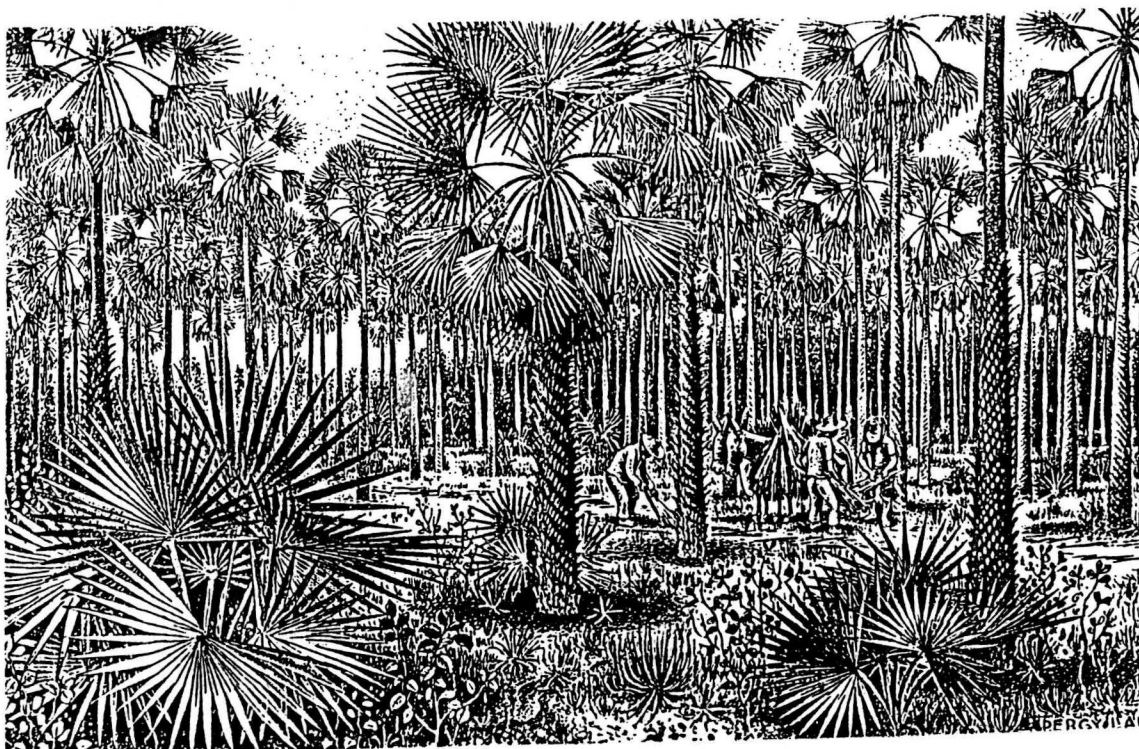


Figura 6. Palmar de *Copernicia cerifera* en Brasil (Hill, 1937).

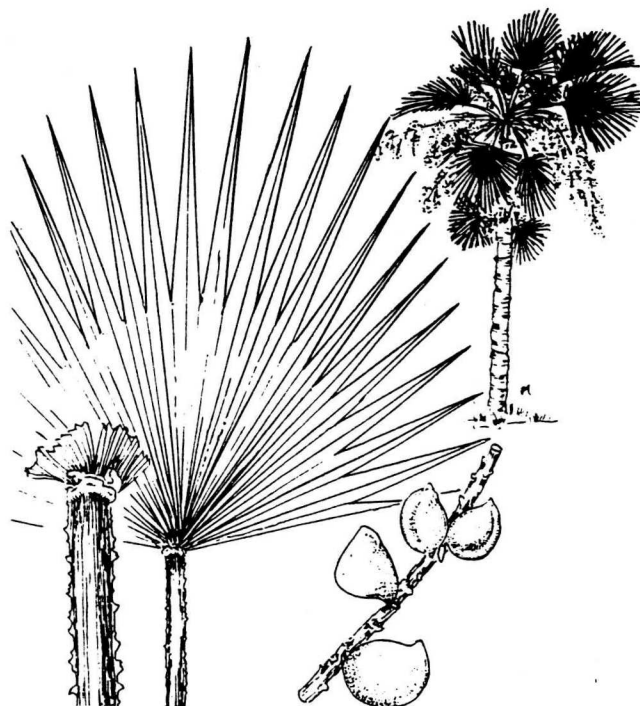


Figura 7. *Brahea dulcis*.

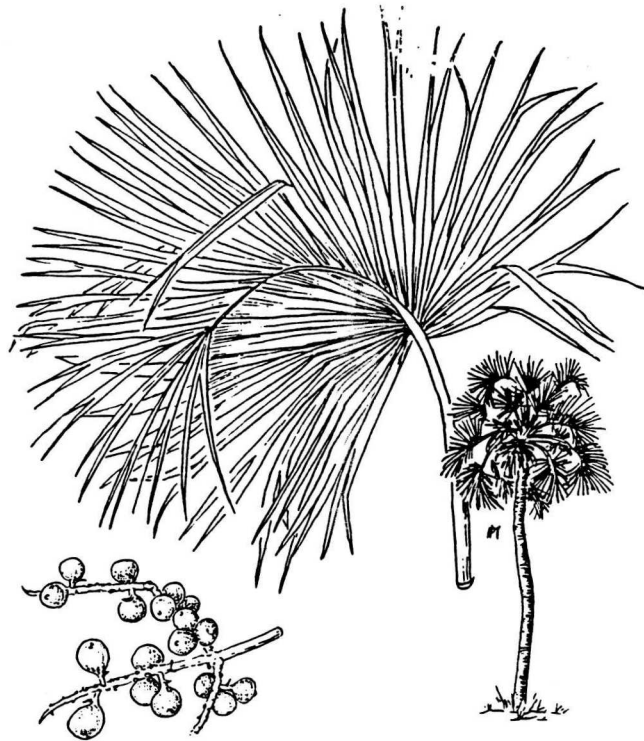


Figura 8. *Sabal mexicana*.

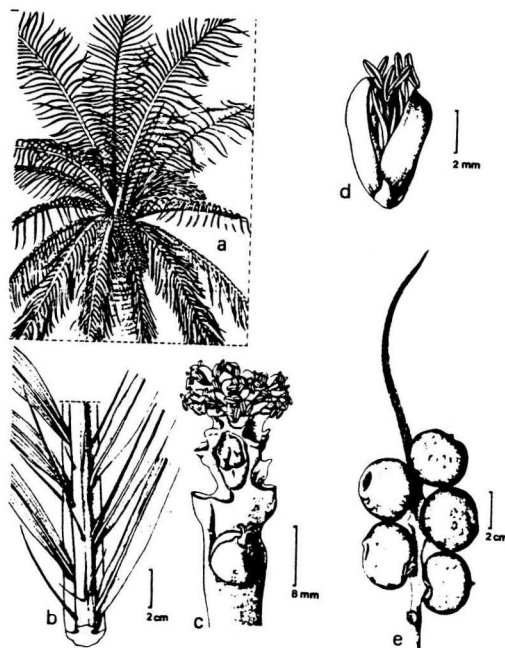


Figura 9. *Acrocomia mexicana* (Quero, 1994).

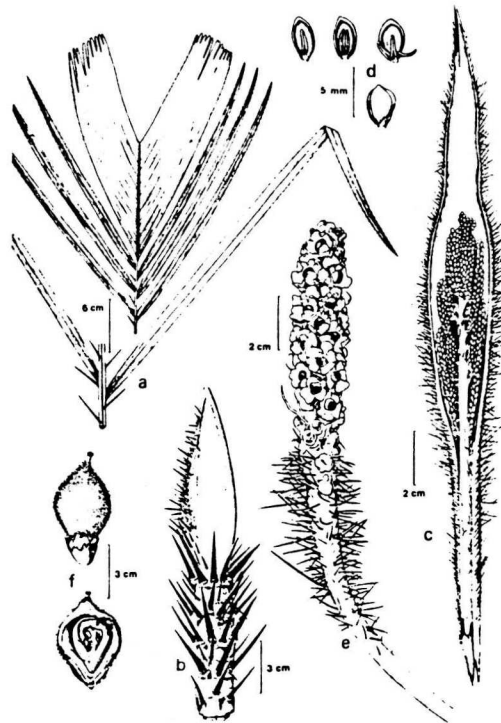


Figura 10. *Astrocarium mexicanum* (Quero, 1994).



Figura 11. *Chamaedorea tepejilote* (Barba y Romero, 1992).



Figura 12. *Thrinax radiata*.

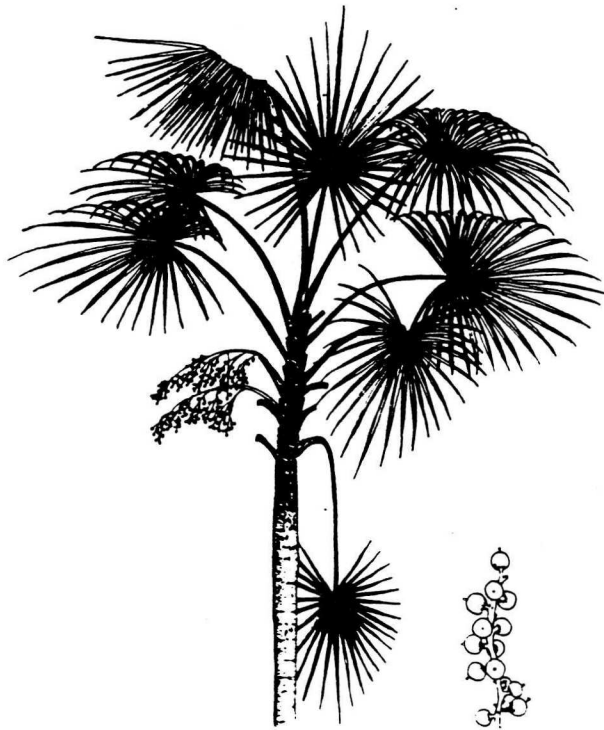


Figura 13. *Cocothrinax readii*.



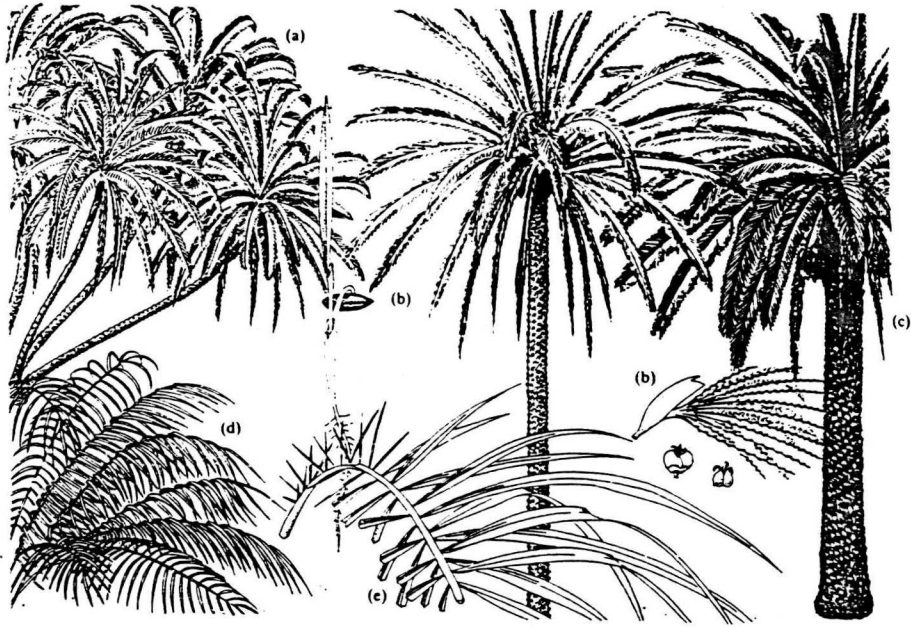


Figura 14. a) *Phoenix reclinata*, b) *P. dactilifera*, c) *P. canarieensis*, d) *P. roebelianii*, e) *P. luteirii*.



Figura 15. *Arenga pinnata* (=saccharifera) (León, 1987).



Figura 16. a) *Rhopalostylis baueri*, b) *Washingtonia robusta*, c) *Pritchardia thurstonii*, d) *Livistona chineensis* e) *Copernicia prunifera*, f) *Howea belmoreana*.

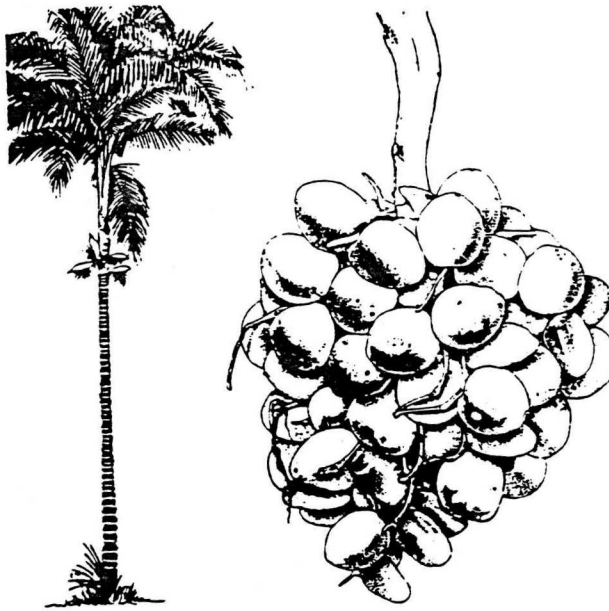


Figura 17. *Bactris gassipaes* (León, 1987).



Figura 18 *Orbignya oleracea* (León, 1987).



Figura 19. *Chysalidocarpus lutencens*.

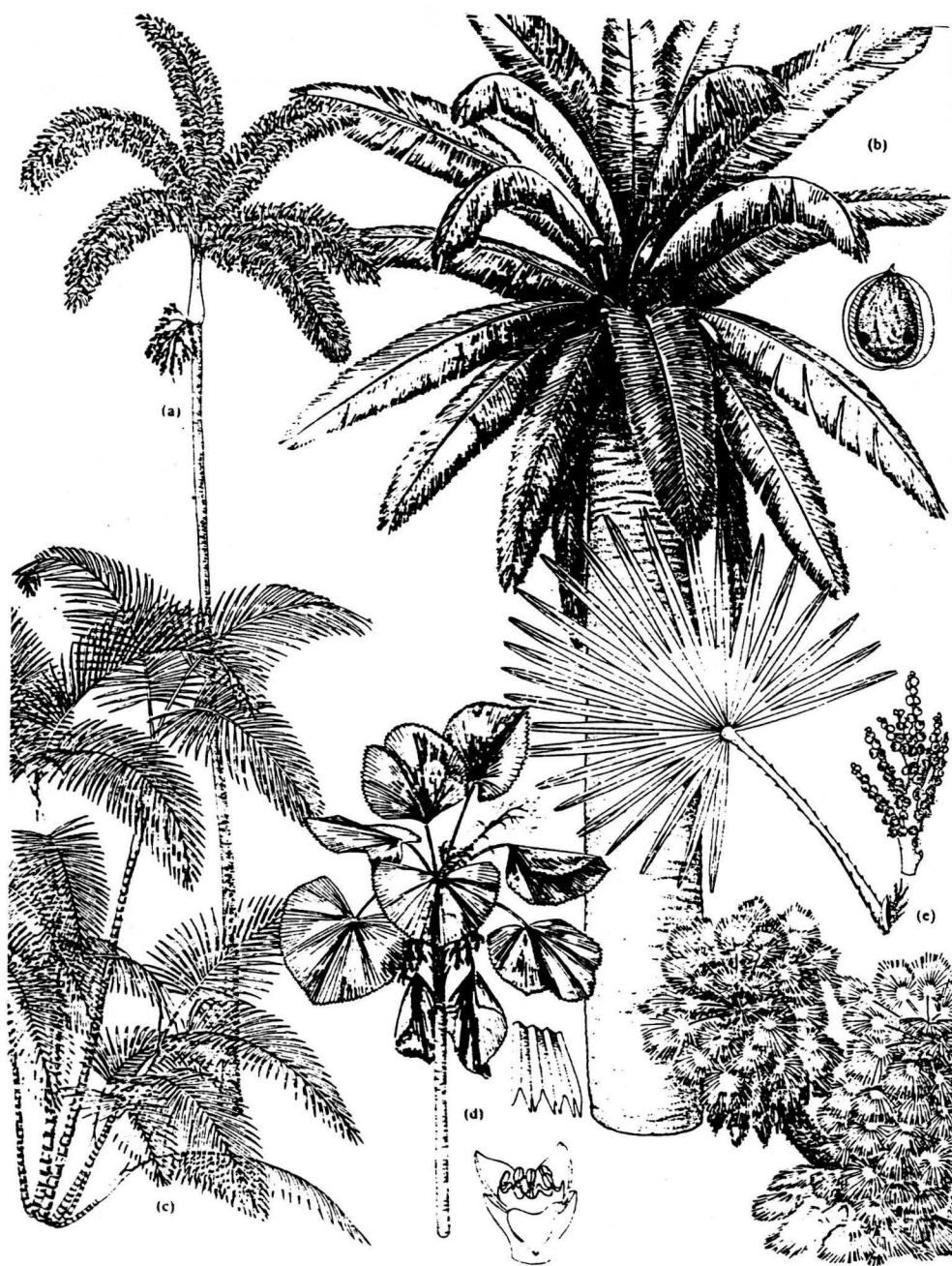


Figura 20. a) *Normanbya normanbya*, b) *Jubabea chilensis*, c) *Chrysalidocarpus lutencens*, d) *Licuala grandis*, e) *Chamaerops umilis*.



Figura 21. a) *Areca catechu*, b) *Butia capitata*, c) *Archontophoenix alexandrae*, d) *Acoelorrhaphe wrightii*, e) *Caryota mitis*.



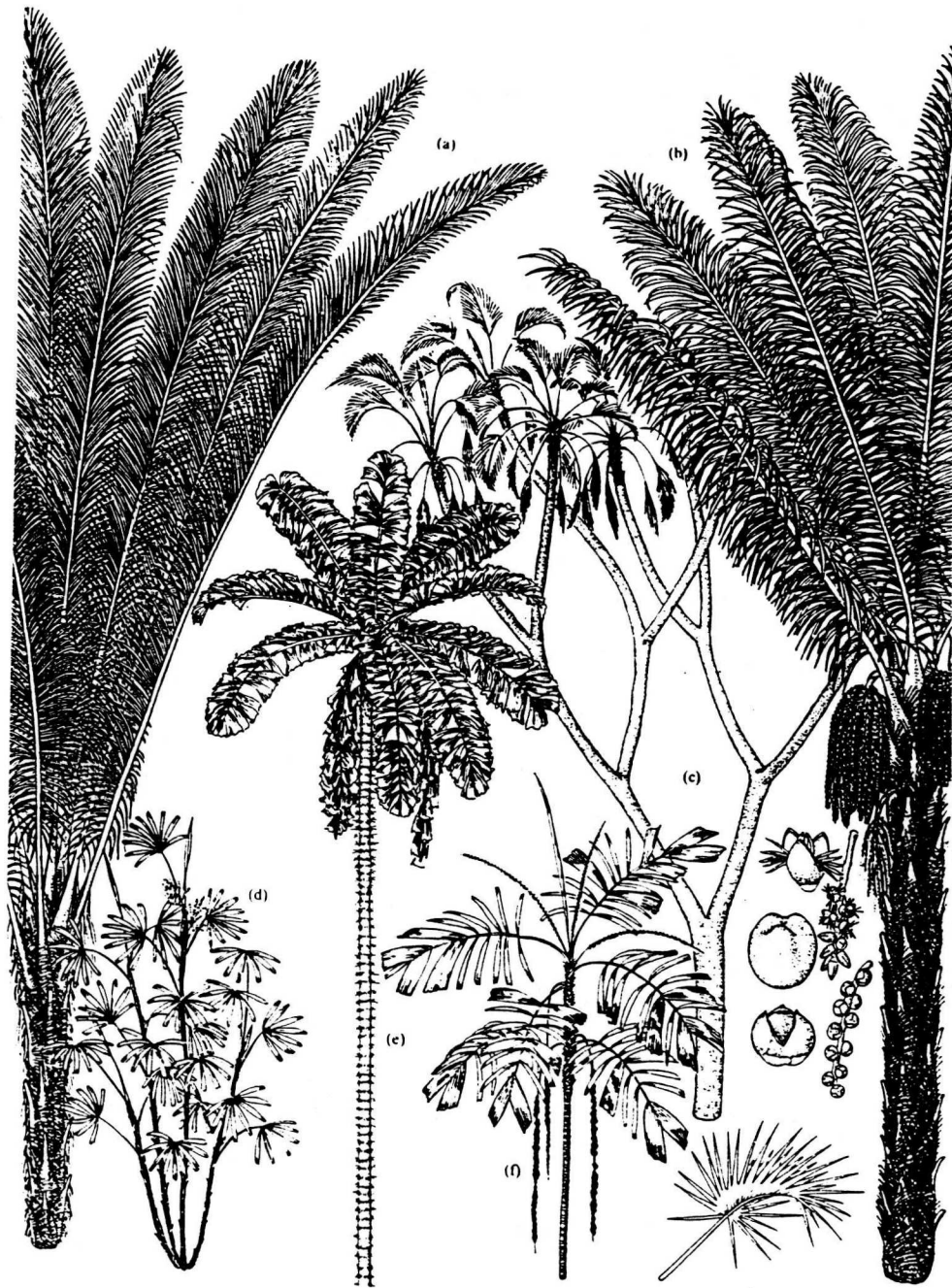


Figura 22. a) *Raphia frinifera*, b) *Arenga pinnata*, c) *Hyphaene thebarica*, d) *Rhaps exelsa*, e) *Aiphanes caryotifolia*, f) *Linospadix monostachya*.



Figura 23. a) *Verschaffeltia splendida*, b) *Phoenicophorium borsigianum*, c) *Hyophorbe lagenicaulis*, d) *Reinhartia gracilis*, e) *Calamus caryotoides*, f) *Nypa fruticans*.



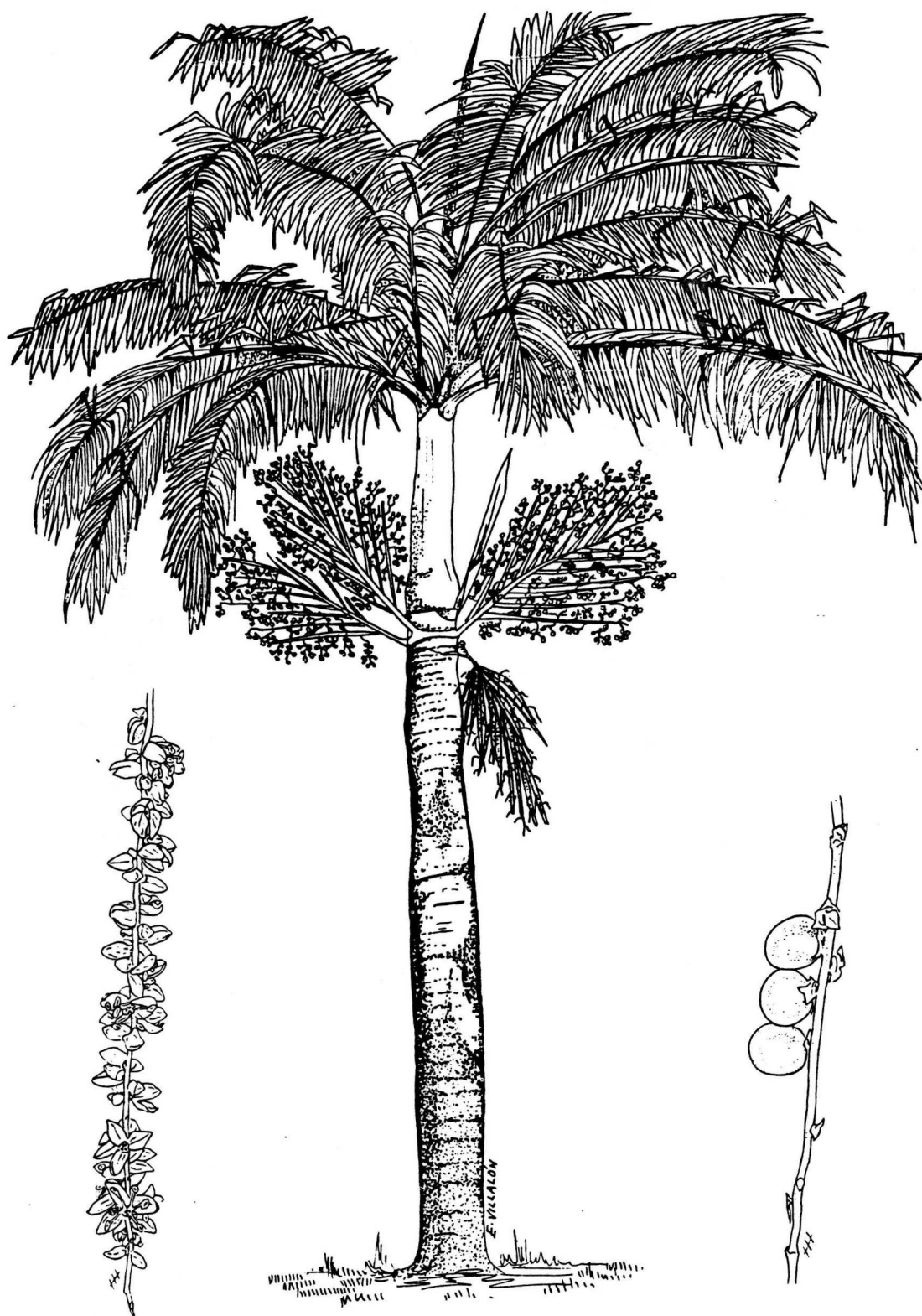
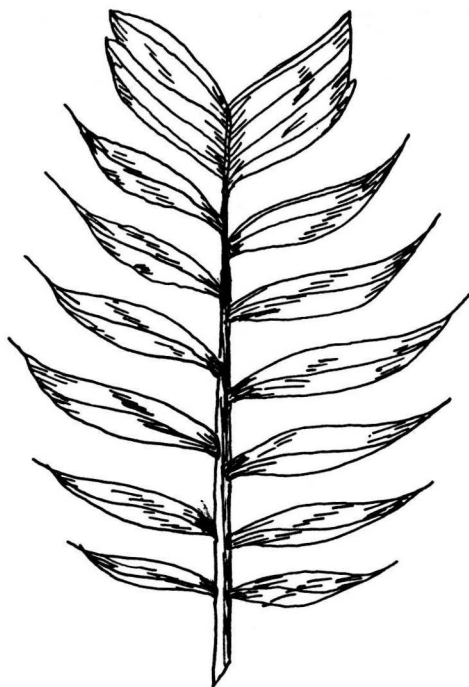


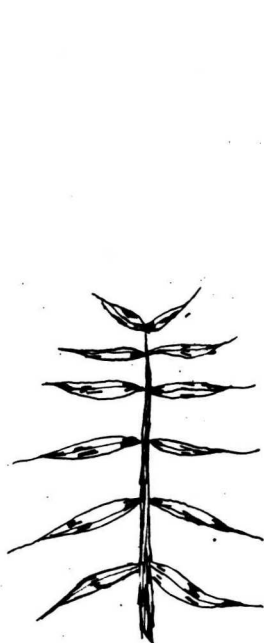
Figura 24. Palma real cubana (*Roystonea regia*).



*Ch. sartorii* Lieb.



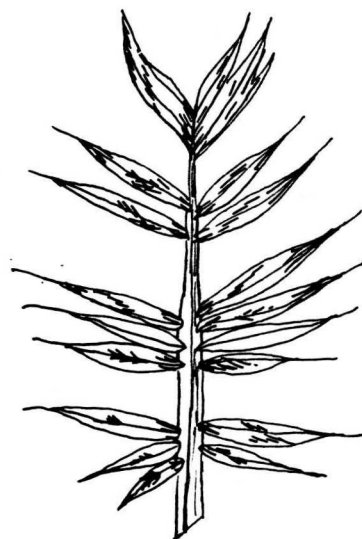
*Ch. concolor* Mart.



*Ch. microspadix* Burret.

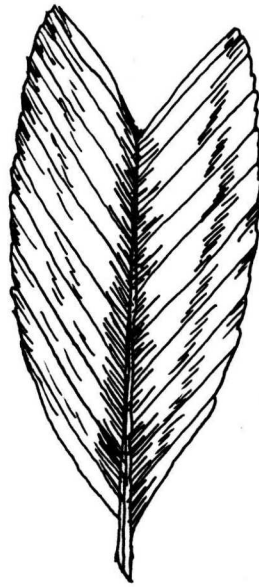


*Ch. oblongata* Mart.

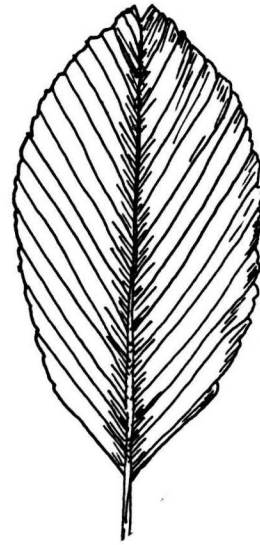


*Ch. klotzchiana* H. Wendland.

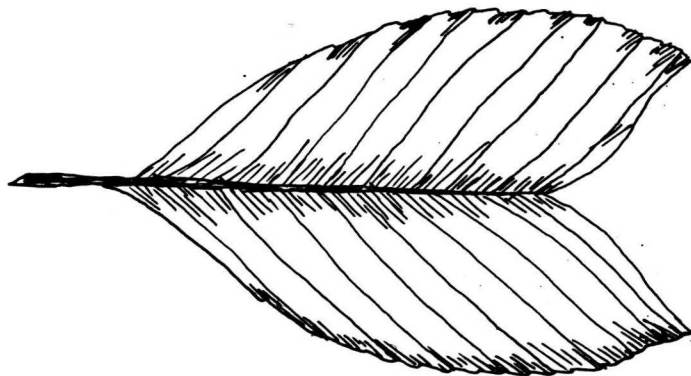
**Figura 25. Detalle de hojas (pinnadas) de palma camedor.**



*Ch. metallica*



*Ch. woodsoniana.*



*Ch. ernesti-augusti*

**Figura 26. Detalle de hojas (simples) de palma camedor.**



*Chamaedorea elegans* (Collinia)

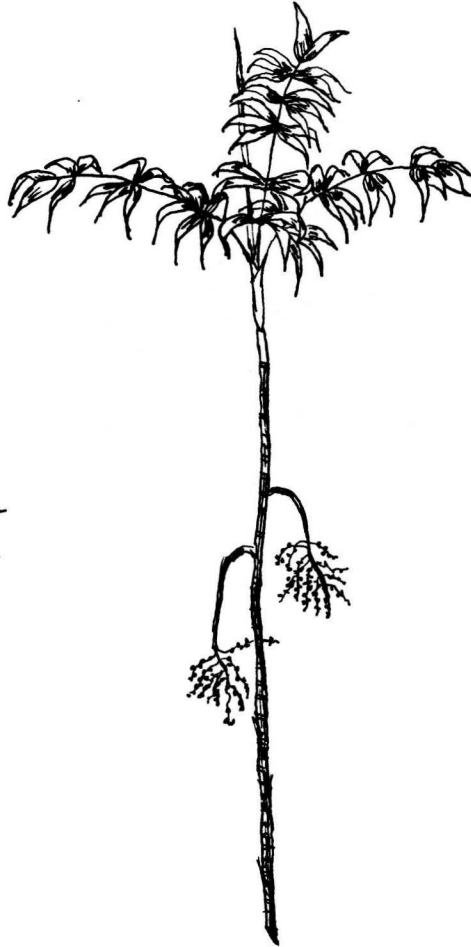


*Chamaedorea elegans* 'Bella' (Neanthe bella)

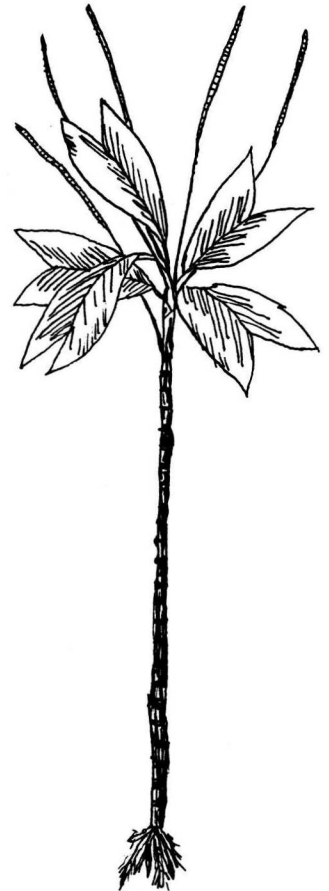
**Figura 27. Plantas adultas de palma camedor.**



*Ch. elatior* Mart.



*Ch. klotzchiana*



*Ch. ernesti-augusti*

**Figura 28. Plantas adultas de palma camedor.**



*C. microspadix*



*C. erumpens*

**Figura 29. Plantas adultas de palma camedor.**



**Figura 30. *Chamaedorea Oblongata* (Barba y Romero, 1992).**

### 13. APÉNDICE II

#### CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LAS 17 ESPECIES DEL GÉNERO *Chamaedorea* DEL ESTADO DE VERACRUZ (Quero, 1994)

- 1 Tallos trepadores; Hojas pinnadas con las pinnas modificadas, recurvadas hacia la base.....  
*Ch. elatior.*
- 1 Tallos no trepadores; hojas simples o pinnadas pero entonces con pinnas no modificadas.  
2 Hojas simples.  
3 Hojas enteras a elípticas, crenadas.....  
*Ch. tuerkheimii.*
- 3 Hojas con ápice bífido, no abovadas ni elípticas.  
4 Hojas pequeñas, oblongas, de menos de 15 cm de largo y menos de 5 cm de ancho.....  
*Ch. tenella.*
- 4 Hojas obtriangulares, cuneadas a cuneado-obovadas, de más de 20 cm de largo y de más de 10 cm de ancho.  
5 Hojas de más de 40 cm de largo; lámina verde claro; inflorescencia femenina erecta a adpresa.....  
*Ch. ernesti-augusti.*
5. Hojas de menos de 30 cm de largo; lámina verde oscuro; inflorescencia femenina ascendente ligeramente arqueada hacia el raquis.....  
*Ch. metallica.*
- 2 Hojas pinnadas, más de 5 pares de pinnas.  
6 Inflorescencia masculina y femenina en espiga, las masculinas en grupos de 3-7 por nudo.....  
*Ch. oreophila.*
- 6 Inflorescencia masculina y femenina ramificadas, las masculinas solitarias, rara vez agrupadas.  
7 Pinnas oblongas, rómbicas y sigmoides, de más de 5 cm de ancho; fruto elíptico a falcado.....  
*Ch. oblongata.....*



- 7 Pinnas lineares, lanceoladas, trapezoidales o subrómicas, pero entonces de menos de 5 cm de ancho.
- 8 Pinnas dispuestas en grupos de 2-3 a cada lado del raquis.....
- Ch. klotzschiana.*
- 8 Pinnas alternas u opuestas a cada lado del raquis, nunca en grupos.
- 9 Pinnas lanceoladas a oblongo-lanceoladas, ligeramente sigmoides, con nervadura amarilla prominentes.
- 10 Inflorescencias femeninas hasta 3 por nudo.....
- Ch alternans.*
- 10 Inflorescencias 1 por nudo.
- 11 Vaina de la hoja de menos de 50 cm de largo; inflorescencia masculina hasta 40 cm de largo; flores masculinas densamente agrupadas en la raquilla.....
- Ch tepejilote.*
- 11 Vaina de la hoja de más de 50 cm de largo; inflorescencia masculina de más de 60 cm de largo; flores masculinas solitarias en la raquilla.....
- Ch. woodsoniana.*
- 9 Pinnas lineares, trapezoidales, oblongas, lanceoladas o subrómicas pero entonces sin nervaduras amarillas prominentes.
- 12 Pinnas lanceoladas, oblongo-lanceoladas a trapezoidales.
- 13 Frutos amarillos anaranjados o rojos en la madurez.
- 14 Tallos cespitosos; pinnas 9-11 pares de hasta 3 cm de ancho; inflorescencia de menos de 20 cm de largo; raquillas 5 o menos .....
- Ch. microspadix*
- 14 Tallos solitarios; pinnas 4-8 pares a más de 4 cm de ancho; inflorescencia de más de 30 cm de largo; raquillas más de 10.....
- Ch concolor*
- 13 Frutos negros en la madurez.
- 15 Pinnas 5-10 pares; flores masculinas y femeninas con pétalos valvados.....

- Ch. sartorii*
- 15 Pinnas 10-16 pares; pétalos masculinos,  
fusionados arriba y abiertos por los  
lados, los femeninos imbricados.....
- Ch. schiedeana*
- 12 Pinnas lineares o angostamente  
lanceoladas.
- 16 Pétalos de las flores masculinas y  
femeninas fusionados en más de 3/4 de  
su longitud.....
- Ch elegans*
- 16 Pétalos de las flores masculinas fusionados  
en el ápice, abiertos por los lados,  
las femeninas  
imbricadas.....
- Ch. liebmannii*

## 14. APÉNDICE III

Documentación para elaboración del estudio Técnico Justificativo, para el aprovechamiento forestal no maderable, palma camedor.

ORIZABA, VER A 11 DE ABRIL DE 1995.

C.SR. MOISES SANCHEZ OLVERA

DOMICILIO: CONOCIDO EN CUICHAPA, VER.

P R E S E N T E:

SE LE OTORGA EL PRESENTE RECIBO DE PAGO POR LA CANTIDAD DE  
N\$ 750.00 M/N (SIETECIENTOS MIL NUEVOS PESOS M/N) AL C. SR.  
MOISES SANCHEZ OLVERA ABONO DE PARA ELABORACION DEL ESTUDIO  
TECNICO, DE APROVECHAMIENTO FORESTAL NO MADERABLE DE PALMA  
CAMEDOR Y TEPEJILOTE.

SIN MAS POR EL MOMENTO Y QUEDANDO A SUS SERVICIOS, LE ENVIDO

UN CORDIAL SALUDO.



ING. MARTIN SANTIAGO LOPEZ

ASESOR TECNICO DE ACCSA DE C.V



SR. MOISES SANCHEZ OLVERA

C.C.P. ARCHIVO DE ACCSA DE C.V.

# AGROSISTEMAS COMPUTACIONALES CLARO'S S.A DE C.V



ASESORIA TECNICA AGROFORESTAL Y DESARROLLO DE SISTEMAS

VENTA DE EQUIPO Y ACCESORIOS DE COMPUTO Y OFICINA

R.F.C. ACC-9110148A7

TELS: TEXCOCO, MEX. 91(595) 4-20-57

ORIZABA, VER., 91(272) 4-03-57 Y 5-73-11

MARTINEZ DE LA TORRE, VER. 91(282)4-04-32

ASUNTO: CONTRATO

## C O N T R A T O

*Moises Sanchez Olvera. 02 VerA*

CONTRATO DE SERVICIOS TECNICOS FORESTALES QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE: EL C. MOISES SANCHEZ OLVERA REPRESENTANTE LEGAL DEL PATRONATO PRO-APROVECHAMIENTO DE PALMA CAMEADOR Y TEPEJILOTE; UBICADO EN CUICHAPA, MUNICIPIO DE CUICHAPA, VER. Y POR OTRA PARTE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS TECNICOS : AGROSISTEMAS COMPUTACIONALES CLARO'S S.A DE C.V ( ACCSA DE C.V.), REPRESENTADA POR EL ING. JOSE CLARO QUINONES PEÑA, EN SU CALIDAD DE GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA, PARA LA ELABORACION DE UNA NOTIFICACION, DE ACUERDO CON LAS NORMAS Y LINIAMIENTOS DE LA LEY Y REGLAMENTO FORESTAL VIGENTES.

LA NOTIFICACION SE EFECTUARA PARA EL APROVECHAMIENTO DE PALMA SE EFECTUARA EN 64 HAS. ( SESENTA Y CUATRO HECTAREAS APROXIMADAMENTE ) EN DONDE EL TITULAR CONTRATANTE (C. MOISES SANCHEZ OLVERA) SE COMPROMETE A PAGAR UN COSTO TOTAL DE N \$N 3,000 ( TRES MIL NUEVOS PESOS 00/100 M/N ), "EL COSTO TOTAL NO INCLUYE EL IVA" EN LA FORMA SIGUIENTE: 50% A LA FIRMA DEL CONTRATO Y 50% A LA ENTREGA DEL DOCUMENTO DE LA NOTIFICACION, EL CUAL SERA EL 31 DE MARZO DE 1995.

EL CONTRATANTE SE COMPROMETE A DAR TODAS LAS FACILIDADES Y APOYOS NECESARIOS DURANTE LA TOMA DE INFORMACION DE CAMPO PARA LA FORMULACION DE LA NOTIFICACION Y LA EJECUCION DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL.

## DECLARACIONES

POR PARTE DEL PROFESIONAL:

PRIMERA:

SER PROFESIONAL EN EL RAMO FORESTAL EN  
PLENO USO DE SUS FACULTADES MENTALES Y FISICAS, DE  
ACUERDO EN PRESTAR SUS SERVICIOS PROFESIONALES, Y QUE ES SU LIBRE  
VOLUNTAD OBLIGARSE.

SEGUNDA:

ESTAR INSCRITO EN EL REGISTRO  
FORESTAL NACIONAL EN TRAMITE BAJO LA COSTANCIA  
DE CAPACIDAD TECNICA DE FECHA 9 DE JUNIO DE 1993  
EN EL OFICIO 610-688 EMITIDO POR LA SUBSECRETARIA  
FORESTAL Y DE LA FAUNA SILVESTRE EN MEXICO, D.F.  
LO QUE LE AUTORIZA EL EJERCICIO Y SU PROFESION.

TERCERA:

DECLARAR SU DOMICILIO FISCAL COLON  
11-B TEXCOCO MEXICO Y CON LA SUCURSAL EN ORIZABA,  
VER. EN ORIENTE 6 No. 678 Y TELEFONO. 4-03-57

POR PARTE DEL TITULAR:

PRIMERA:

DECLARA EL NOMBRE COMPLETO DE LAS PARCELAS  
"INOMINADAS", LOCALIZADAS EN CUICHAPA, MUNICIPIO  
DE CUICHAPA, VER.. Y ACREDITAR LA PROPIEDAD CON  
ESCRITURAS.

SEGUNDA:

QUE EL TITULAR TIENE CONOCIMIENTO DE QUE LA  
PRESTACION DE LOS SERVICIOS TECNICOS DEBE DE ESTAR  
A CARGO DE UN PROFESIONAL INSCRITO EN EL REGISTRO  
FORESTAL NACIONAL, EL CUAL EN EL CASO DE INCURRIR  
EN FALTAS GRAVES, SE VERA SUSPENDIDO DEL REGISTRO  
FORESTAL NACIONAL, Y EN ESE CASO LA SARH DEBERA DE  
NOTIFICARSELO AL TITULAR; Y QUE POR OTRO LADO AL  
CAMBIAR DE PRESTADOR DE SERVICIOS TECNICOS FO-  
RESTALES, EL TITULAR DEBERA NOTIFICARLO A LA  
SARH.

TERCERA:

DECLARA SU DOMICILIO FISCAL, CONOCIDO EN CUICHA-  
PA EN LA CIUDAD DE ORIZABA VER.

Orizaba, S. A. G. de C. V.  
Orizaba

CUARTA:

MANIFISTA ESTAR EN PLENO USO DE SUS FACULTADES MENTALES Y EN CONDICIONES DE OBNLIGARSE, COMO REPRESENTANTE LEGAL DEL PATRONATO PRO-APROVECHAMIENTO DE PALMA CAMEDOR Y TEPEJILOTE, EL C. SR. MOISES SANCHEZ OLVERA.

EN VIRTUD DE LO ANTERIOR Y EL FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 2539 AL 2547 Y DEMAS APLICABLES DEL CODIGO CIVIL DEL ESTADO DE VERACRUZ; AMBAS PARTES CELEBRAN EL PRESENTE AL TENOR DE LAS SIGUIENTE:

## C L A U S U L A S

PRIMERA:

EL PROFESIONISTA SE OBLIGA A AJUSTARSE A LO ESTIPULADO EN LA LEY FORESTAL, SU REGLAMENTO Y **NORMA OFICIAL MEXICANA** ASI COMO OTRAS LEYES APLICABLES EN LA MATERIA, Y HA PROPORCIONAR LA NOTIFICACION DEL APROVECHAMIENTO.

SEGUNDA:

EL PROFESIONISTA SE OBLIGA A PRESENTAR AL TITULAR EL PROGRAMA DE TRABAJO DEBIDAMENTE CALENDARIZADO, EL CUAL SERVIRA DE BASE PARA EFECTOS DE LA CLAUSULA SIGUIENTE.

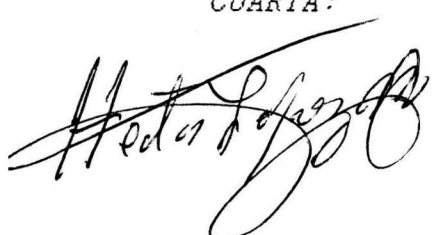
TERCERA:

EL TITULAR SE COMPROMETE A PAGAR LOS HONORARIOS CONVENIDOS DE ACUERDO AL PRESUPUESTO PROGRAMADO PARA LA ELABORACION DE LA NOTIFICACION, DE LA SIGUIENTE FORMA 50% DEBERA SER CUBIERTO A LA FIRMA DEL PRESENTE, Y EL RESTO (50%) AL MOMENTO DE ENTREGAR EL DOCUMENTO.

CUARTA:

EL TITULAR PAGARA LOS DANOS Y PERJUICIOS QUE PUDIERA CAUSAR AL PROFESINISTA CUANDO POR NEGLIGENCIA, IRRESPONSABILIDAD, INCUMPLIMIENTO O SE CONTROVENGA CON LO ESTABLECIDO EN EL CONTRATO.

Moises Sanchez Olvera



QUINTA:

SERAN CAUSA DE TERMINACION DEL PRESENTE  
CONTRATO CUANDO:

POR PARTE DEL PROFESIONAL

\* SEA CANCELADO SU FIN.

\* SE VEA POR CUALQUIER CAUSA, IMPOSIBILITADO  
FISICA Y/O MENTALMENTE PARA CONTINUAR CON LA  
PRESTACION DE LOS SERVICIOS TECNICOS FORESTALES.

\* SE INCUMPLA EN FORMA Y TIEMPO LA EJECU-  
CION DE TODAS Y CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES  
CONSIDERADAS DENTRO DEL ESTUDIO.

POR PARTE DEL TITULAR

\* SE INCURRA EN FALTAS A LA LEGISLACION FORES-  
TAL VIGENTE Y OTRAS APLICACIONES EN EL RAMO, Y  
QUE IMPLIQUEN LA SUSPENSION DE LA AUTORIZACION DEL  
PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL.

\* POR NO CUMPLIR CON LAS APORTACIONES ECONO-  
MICAS CONVENIDAS EN EL PRESENTE.

POR AMBAS PARTES

\* POR MUTUO CONSENTIMIENTO

\* TERMINO DE LA VIGENCIA

SEXTA:

LA VIGENCIA DEL PRESENTE DEBERA SER; MINIMO  
EL PERIODO DE AUTORIZACION DEL PERMISO.

SEPTIMA:

LAS PARTES EN TODO TIEMPO PODRAN MODIFICAR  
Y/O ADICIONAR AL CONTENIDO DEL PRESENTE INS-  
TRUMENTO, PREVIA NOTIFICACION QUE LE HAGA LA PARTE  
INTERESADA A LA OTRA POR LO MENOS CON 30 DIAS DE  
ANTICIPACION.

*maior*  
*cancelar*  
*02 VER A*  


OCTAVA:

EN CASO DE SUSCITARSE ALGUN CONFLICTO O CONTROVERSIA RELATIVO A LA INTERPRETACION Y/O CUMPLIMIENTO A ESTE CONTRATO, LAS PARTES SE SOMETERAN A LA JURIDICCION DE LOS TRIBUNALES COMPETENTES DEL ESTADO DE VERACRUZ, RENUNCIANDO A CUALQUIER OTRA COMPETENCIA QUE PUDIERA CORRESPONDERLES EN RAZON DE SU DOMICILIO PRESENTE O FUTURO, O POR CUALQUIER OTRA CAUSA.

LEIDO QUE FUE EL PRESENTE Y DEBIDAMENTE ENTERADOS DEL ALCANCE LEGAL DE SUS CLAUSULAS, LAS PARTES LO FIRMAN AL MARGEN Y AL CALCE EN LA CIUDAD DE ORIZABA A LOS 21 DEL MES DE MARZO DE 1995

AGROSISTEMAS COMPUTACIONALES  
CLAROS S.A.  
ING. JOSE CLARO QUINONES P.

SR. Moises Sanchez Olvera.

\_\_\_\_\_  
PROFESIONISTA

\_\_\_\_\_  
TITULAR

ING. MARTIN SANTIAGO LOPEZ

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

SR. Hector Lopez Moreno

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

ING. JOSE CLARO QUINONES P.

\_\_\_\_\_  
Vo. Bo. ASOCIACION

Moises Sanchez Olvera

Hector Lopez Moreno



## 15. APÉNDICE IV

### LISTA DE ESPECIES DE MAYOR UTILIDAD EN EL MUNDO (McCurrach, 1970)

| GENERO                    | ESPECIES                                      | ORIGEN                          |
|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Acantacacas</i>        | <i>A. emenisis</i>                            | Paraguay, Brasil.               |
|                           | <i>A. hassleri</i>                            |                                 |
|                           | <i>A. servicea</i>                            |                                 |
| <i>Acanthophoenix</i>     | <i>A. rubra</i>                               | Islas mascarene                 |
|                           | <i>A. crinita</i>                             | Cultivada en U.S.A              |
| <i>Acrocomia</i>          | <i>A. armentalis</i>                          | Cuba                            |
|                           | <i>A. mexicana</i>                            | Sureste de México               |
|                           | <i>A. aculeata</i>                            | Cuba                            |
|                           | <i>A. media</i>                               | Puerto Rico                     |
|                           | <i>A. totai</i>                               | Paraguay, Bolivia               |
|                           | <i>A. chunta</i>                              | ----                            |
|                           | <i>A. fusiformis</i>                          | ----                            |
|                           | <i>A. karakurena</i>                          | ----                            |
|                           | <i>A. microcarpa</i>                          | ----                            |
|                           | <i>A. quisqueyana</i>                         | ----                            |
|                           | <i>A. sclerocarpa</i>                         | Brasil                          |
|                           | <i>A. unifera</i>                             | Nicaragua                       |
|                           | <i>A. hospes</i>                              | Desconocido                     |
|                           | <i>A. sobornis</i>                            | ----                            |
| <i>Actinokentia</i>       | <i>A. diyaricata</i>                          | Nueva Caledonia                 |
| <i>Actinorhytis</i>       | <i>A. calapparia</i>                          | Malaya                          |
| <i>Adelonenga</i>         | ---- <i>A. spp</i>                            | Nueva Guinea,<br>Irlanda        |
| <i>Adonidi (Veitchia)</i> | ---- <i>A. spp</i>                            | ----                            |
| <i>Aiphanes</i>           | <i>A. caryotaefolia</i>                       | Colombia, Venezuela,<br>Ecuador |
|                           | <i>A. acanthophylla</i>                       | Puerto Rico                     |
|                           | <i>A. lindeniana</i>                          | Colombia                        |
|                           | <i>A. erosa</i>                               | ---- Indias orientales          |
|                           | <i>A. granatensis</i>                         | Colombia                        |
| <i>Ancistrophyllum</i>    | <i>A. acatiflorum</i>                         | Africa oriental                 |
| <i>Antonnilia</i>         | <i>A. perrieri</i>                            | Madagascar                      |
| <i>Archontophoenix</i>    | <i>A. alexandrae</i>                          | Australia                       |
|                           | <i>A. cunninghamiana</i>                      | Australia                       |
|                           | <i>A. alexandrae</i> Var.<br><i>beatricae</i> | ----                            |

|               |                                     |                                   |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Areca         | <i>A. cathecu</i>                   | Malaya                            |
|               | <i>A. trianda</i>                   | India, Malaya                     |
|               | <i>A. latiloba</i>                  | ----                              |
|               | <i>A. montana</i>                   | Malaya                            |
|               | <i>A. pomila</i>                    | Malaya                            |
|               | <i>A. furcata</i>                   | Malaya                            |
|               | <i>A. consinna</i>                  | Malaya                            |
|               | <i>A. ipot</i>                      | Malaya                            |
|               | <i>A. mammilata</i>                 | Phylippines                       |
|               | <i>A. whitfordii</i>                | ----                              |
|               |                                     | ----                              |
| Arecastrum    | <i>A. romanzoffianum</i>            | Centro y Sur de Brasil            |
|               | <i>A. r. Var. botryophorum</i>      | ----                              |
|               | <i>A. r. Var. australis</i>         | ----                              |
| Arenga        | <i>A. pinnota (saccharifera)</i>    | Malaya                            |
|               | <i>A. engleri</i>                   | Formosa                           |
|               | <i>A. ambong</i>                    | Filipinas                         |
|               | <i>A. wigtii</i>                    | India                             |
|               | <i>A. tremula</i>                   | Filipinas                         |
|               | <i>A. westerhouti (obtusifolia)</i> | Malaya                            |
|               | <i>A. mindoronsis</i>               | Bogar Garden, Java<br>(cultivada) |
|               |                                     | ----                              |
| Arikuryroba   | <i>A. ondulatifolia</i>             | Brasil                            |
| Asterogyne    | <i>A. schizophylla</i>              | Honduras Britanicas               |
| Astrocaryum   | <i>A. martiana</i>                  | Guyana Británica                  |
|               | <i>A. aculeotum</i>                 | Panamá                            |
|               | <i>A. standleyanum</i>              | México y Centroamérica            |
|               | <i>A. mexiconum</i>                 | Brasil                            |
|               | <i>A. murumuru</i>                  | Brasil                            |
|               | <i>A. ayri</i>                      | Colombia                          |
|               | <i>A. argentum</i>                  | desconocido                       |
|               | <i>A. filulari</i>                  | Honduras                          |
| Attalea (80)  | <i>A. cohune</i>                    | Brasil                            |
|               | <i>A. funifera</i>                  |                                   |
|               | <i>A. macrocarpa</i>                |                                   |
| Bactris (200) | <i>B. elatior</i>                   |                                   |
|               | <i>B. macrocarpa</i>                |                                   |
|               | <i>B. ottostafiana</i>              |                                   |
|               | <i>B. major</i>                     |                                   |
| Bacularia     | <i>B. monostachya</i>               | Queensland                        |
|               | <i>B. minor</i>                     | Queensland                        |
| Balaka        | <i>B. seemanii</i>                  | Islas Fiji                        |
|               | <i>B. perbrevis</i>                 | Islas Fiji                        |
|               | <i>B. sp (7-8)</i>                  | Samoa, Tahiti                     |
|               | <i>B. s.p</i>                       | Brasil                            |
| Barbosa       | <i>B. s.p</i>                       | Amazonas                          |
| Barcella      | <i>B. s.p</i>                       | Nueva Caledonia                   |
| Basselinia    | <i>B. s.p</i>                       |                                   |

|                          |                                          |                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <i>Beccariophoenix</i>   | <i>B. madagascariensis</i>               | Madagascar                                                               |
| <i>Bejaudia</i>          | <i>B. s.p</i>                            | China, Camboya                                                           |
| <i>Bentinckia</i>        | <i>B. nicobarica</i>                     | India                                                                    |
|                          | <i>B. coddapanna</i>                     | India                                                                    |
| <i>Bentinckiopsis</i>    | <i>B. sp</i>                             | Islas Carolina                                                           |
| <i>Bismarckia</i>        | <i>B. nobilis</i>                        | Madagascar                                                               |
| <i>Bordssodendrom</i>    | <i>B. s.p.</i>                           | Malaya                                                                   |
| <i>Borassus</i>          | <i>B. flabellifer</i>                    | India, Malaya                                                            |
|                          | <i>B. aethiopium</i>                     | Africa                                                                   |
|                          | <i>B. deleg</i>                          | Sudán                                                                    |
|                          | <i>B. heiniana</i>                       | Nueva Guinea                                                             |
|                          | <i>B. madagascariensis</i>               | Madagascar                                                               |
|                          | <i>B. sambiaranenses</i>                 | Madagascar                                                               |
|                          | <i>B. machadonis</i>                     | Malaya                                                                   |
| <i>Brahea</i>            | <i>B. dulcis</i>                         | México                                                                   |
| <i>Brassiophoenix</i>    | <i>B. drymophloeoides</i>                | ----                                                                     |
| <i>Bronriartikentia</i>  | <i>B. vaginata</i>                       | Nueva Caledonia                                                          |
| <i>Burretiokentia</i>    | <i>B. vieillardii</i>                    | Nueva Caledonia                                                          |
| <i>Butia</i>             | <i>B. capitata</i>                       | Sudamérica                                                               |
|                          | <i>B. bonnetii</i>                       | Brasil                                                                   |
|                          | <i>B. capitata</i> Var. <i>strictior</i> | ----                                                                     |
|                          | <i>B. eriospatha</i>                     | Brasil                                                                   |
|                          | <i>B. yatay</i>                          | ----                                                                     |
| <i>Calamus</i> (300)     | <i>C. spp.</i>                           | Asia tropical. Africa,<br>Malaya, Filipinas,<br>Nueva Guinea y Australia |
| <i>Calospatha</i>        | <i>C. schortechinii</i>                  | Malaya                                                                   |
| <i>Caliptrocalyx</i>     | <i>C. spicatus</i>                       | Moluccas, Nueva Guinea                                                   |
| <i>Calyptrogyne</i>      | <i>C. microcarpa</i>                     | México y Centro América                                                  |
| <i>Calyptronoma</i>      | <i>C. swartzii</i>                       | Jamaica                                                                  |
|                          | <i>C. dulcis</i>                         | Cuba                                                                     |
|                          | <i>C. quisqueyana</i>                    | Haití                                                                    |
|                          | <i>C. rivalis</i>                        | Puerto Rico                                                              |
| <i>Campecarpus</i>       | <i>C. fulcita</i> (única)                | Nueva Caledonia                                                          |
| <i>Carpentaria</i>       | <i>C. acuminata</i>                      | Australia                                                                |
| <i>Carpoxydon</i>        | <i>C. sp.</i>                            | Nueva Caledonia                                                          |
| <i>Caryota</i> (2)       | <i>C. mitis</i>                          | India y Malaya                                                           |
|                          | <i>C. urens</i>                          | India y Malaya                                                           |
|                          | <i>C. rumphiana</i>                      | Australia y Malaya                                                       |
|                          | <i>C. cumingii</i>                       | Filipinas                                                                |
| <i>Catoblastus</i>       | <i>C. andinus</i>                        | Sudamérica                                                               |
|                          | <i>C. praemorsus</i>                     | Colombia y Venezuela                                                     |
| <i>Catostigma</i>        | <i>C. s.p</i>                            | Colombia                                                                 |
| <i>Ceratolobus</i> (5-6) | <i>C. spp</i>                            | Malaya                                                                   |
|                          | <i>C. laevigatus</i>                     | Malaya                                                                   |
| <i>Ceroxylon</i>         | <i>C. andicola</i>                       | Colombia y Venezuela                                                     |
| <i>Chamaedorea</i> (100) | <i>Ch. crumpens</i>                      | México                                                                   |

|                         |                                  |                               |
|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
|                         | <i>Ch. seifritzii</i>            | México                        |
|                         | <i>Ch. stolonifera</i>           | México                        |
|                         | <i>Ch. desmoncoides</i>          | México                        |
|                         | <i>Ch. elatior</i>               | México                        |
|                         | <i>Ch. geonomaeformis</i>        | Guatemala                     |
|                         | <i>Ch. ernesti-augustii</i>      | México                        |
|                         | <i>Ch. arenbergiana</i>          | Centro América                |
|                         | <i>Ch. corallina</i>             | Venezuela                     |
|                         | <i>Ch. fragrans</i>              | Perú                          |
|                         | <i>Ch. glaucifolia</i>           | Guatemala                     |
|                         | <i>Ch. graminifolia</i>          | Guatemala                     |
|                         | <i>Ch. pacaya</i>                | Costa Rica                    |
|                         | <i>Ch. sartori</i>               | México                        |
|                         | <i>Ch. tepejilote</i>            | México                        |
|                         | <i>Ch. martiana</i>              | México                        |
|                         | <i>Ch. radicalis</i>             | México                        |
|                         | <i>Ch. falcifera</i>             | Guatemala                     |
|                         | <i>Ch. scheeliana</i>            | ----                          |
|                         | <i>Ch. elegans</i>               | México                        |
| <i>Chamaerops</i>       | <i>Ch. humilis</i>               | Europa (Mediterraneo)         |
| <i>Chambeyronia</i>     | <i>Ch. macrocarpa</i>            | Australia y Nueva Caledonia   |
|                         | <i>Ch. hookeri (=macrocarpa)</i> | ----                          |
| <i>Cheyocarpus</i>      | <i>Ch. sp.</i>                   | Centroamérica                 |
| <i>Chrysalidocarpus</i> | <i>Ch. lutenscens</i>            | Madagascar                    |
|                         | <i>Ch. lucumbensis</i>           | Madagascar                    |
|                         | <i>Ch. madagascariensis</i>      | Madagascar                    |
| <i>Chaniophonix</i>     | <i>Ch. sp.</i>                   | Indochina                     |
| <i>Clinosperma</i>      | <i>C. sp.</i>                    | Nueva Caledonia               |
| <i>Clinostigma</i>      | <i>C. sp.</i>                    | Australia, Islas del Pacífico |
| <i>Clinostigmopsis</i>  | <i>C. sp.</i>                    | Fiji y Nueva Hebrides         |
| <i>Coccothrinax</i>     | <i>C. crinita</i>                | Cuba                          |
|                         | <i>C. miraguama</i>              | Cuba                          |
|                         | <i>C. argentata</i>              | Florida y Bahamas             |
|                         | <i>C. alta</i>                   | Puerto Rico                   |
|                         | <i>C. argentea</i>               | ----?                         |
|                         | <i>C. martii</i>                 | ----?                         |
|                         | <i>C. dussiana</i>               | ----?                         |
|                         | <i>C. cunana</i>                 | ----?                         |
|                         | <i>C. alexandri</i>              | Cuba                          |
|                         | <i>C. bermudezii</i>             | Cuba                          |
|                         | <i>C. clarensis</i>              | Cuba                          |
|                         | <i>C. garciana</i>               | Cuba                          |
|                         | <i>C. glanidlachii</i>           | Cuba                          |
|                         | <i>C. litoralis</i>              | Cuba                          |
|                         | <i>C. muricata</i>               | Cuba                          |
|                         | <i>C. pauciramosa</i>            | Cuba                          |
|                         | <i>C. pseudorigida</i>           | Cuba                          |

|                |                            |                                  |
|----------------|----------------------------|----------------------------------|
|                | <i>C. salvatoris</i>       | Cuba                             |
|                | <i>C. saxiola</i>          | Cuba                             |
|                | <i>C. victorini</i>        | Cuba                             |
|                | <i>C. yuruguana</i>        | Cuba                             |
|                | <i>C. fragrans</i>         | ----                             |
| Cocos          | <i>C. nucifera</i>         | Islas del Pacífico de Panamá?    |
| Coleospadix    | <i>C. oninensis</i>        | Nueva Guinea                     |
|                | <i>C. litigiosas</i>       | Nueva Guinea                     |
| Colpothrinax   | <i>C. wrightii</i>         | Cuba, Isla de Pino               |
| Copernica      | <i>C. australis</i>        | Sudamérica (Paraguay, Argentina) |
|                | <i>C. cerífera</i>         | Brasil                           |
|                | <i>C. fallaense</i>        | Cuba                             |
|                | <i>C. bailellana</i>       | Cuba                             |
|                | <i>C. burretiana</i>       | Cuba                             |
|                | <i>C. cowellii</i>         | Cuba                             |
|                | <i>C. curbeloi</i>         | Cuba                             |
|                | <i>C. gigas</i>            | Cuba                             |
|                | <i>C. glabrescens</i>      | Cuba                             |
|                | <i>C. holguinensis</i>     | Cuba                             |
|                | <i>C. hospita</i>          | Cuba                             |
|                | <i>C. pauciflora</i>       | Cuba                             |
|                | <i>C. torreana</i>         | Cuba                             |
|                | <i>C. rígida</i>           | Cuba                             |
|                | <i>C. yarey</i>            |                                  |
| Cornera (3)    | <i>C. sp</i>               | Malaya, Borneo                   |
| Corozo         | <i>C. oleifera</i>         | Panamá, Colombia, Amazonas       |
| Corypha        | <i>C. elata</i>            | Burma                            |
|                | <i>C. talliera</i>         | India                            |
|                | <i>C. umbraculifera</i>    | Ceilan, Costas, Mala?            |
| Cryosophila    | <i>C. warscewiczii</i>     | México y Panamá                  |
|                | <i>C. nana (=aculeata)</i> | ----                             |
| Cuatracacea    | <i>C. sp.</i>              | Brasil                           |
| Cyphokentya    | <i>C. sp.</i>              | Nueva Caledonia                  |
| Cyphophoenix   | <i>C. sp.</i>              | Nueva Caledonia                  |
| Cyphosperma    | <i>C. sp.</i>              | Nueva Caledonia                  |
| Cyrtostachys   | <i>C. lakka</i>            | Malaya e Islas del Pacífico      |
|                | <i>C. renda</i>            | ----                             |
| Daemonorops    | <i>D. longipes</i>         | Asia, India y Malaya             |
| Dasystachys    | <i>D. deckeriana</i>       | Guatemala                        |
| Deckeriana     | <i>D. nobilis</i>          | Islas Seychelle                  |
| Desmoncus (40) | <i>D. macroacanthus</i>    | América tropical                 |
| Dictyocaryum   | <i>D. spp.</i>             | América tropical                 |
| Dictyosperma   | <i>D. album</i>            | Islas mascarena, Mauritania      |
| Didymosperma   | <i>D. districhum</i>       | ----                             |

|                                                  |                          |                          |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>Diplothemium</i>                              | <i>D. maritimum</i>      | Brasil                   |
|                                                  | <i>D. campestre</i>      | Brasil                   |
| <i>Dolicokentia</i><br>(= <i>Dolichokentia</i> ) | <i>D. robusta</i>        | Nueva Caledonia          |
| <i>Drymopheloeus</i>                             | <i>D. beguinii</i>       | Indias Orientales        |
|                                                  | <i>D. olivaeformis</i>   | ----                     |
|                                                  | <i>D. appendiculatis</i> | Nueva Guinea             |
| <i>Dypsis</i>                                    | <i>D. spp.</i>           | Madagascar               |
| <i>Elaeis</i>                                    | <i>E. guineensis</i>     | Guinea (Africa)          |
| <i>Eleiodoxa</i>                                 | <i>spp.</i>              | India, Siam, Malaya      |
| <i>Eremospatha</i>                               | <i>spp.</i>              | Africa tropical          |
| <i>Erythea</i>                                   | <i>E. edulis</i>         | Islas Guadalupe (México) |
|                                                  | <i>E. armata</i>         | Baja California          |
|                                                  | <i>E. brandegeei</i>     | San José Baja            |
|                                                  |                          | California(México)       |
|                                                  | <i>E. elegans</i>        | Sonora (México)          |
|                                                  | <i>E. aculeata</i>       | ----                     |
|                                                  | <i>E. roezlii</i>        | ----                     |
| <i>Eugeissona</i>                                | <i>E. tristis</i>        | Malaya, sumatra, Borneo  |
| <i>Eatepe</i>                                    | <i>E. oleracea</i>       | Brasil, Paraguay         |
|                                                  | <i>E. panamensis</i>     | Panamá                   |
|                                                  | <i>E. globosa</i>        | Cuba                     |
| <i>Exorriza</i>                                  | <i>E. wendlandiana</i>   | Islas fiji               |
| <i>Gaussia</i>                                   | <i>G. princeps</i>       | Cuba                     |
|                                                  | <i>G. attenuata</i>      | Puerto Rico              |
| <i>Geonoma</i> (200)                             | <i>G. decurrens</i>      | Costa Rica               |
|                                                  | <i>G. procumbens</i>     | Panamá                   |
|                                                  | <i>G. binervia</i>       | Panamá, Guatemala,       |
|                                                  |                          | Nicaragua, Costa Rica    |
|                                                  | <i>G. multiflora</i>     | Amazonas                 |
|                                                  | <i>G. paniculigera</i>   | Amazonas                 |
|                                                  | <i>G. rectifolia</i>     | Amazonas                 |
|                                                  | <i>G. acaulis</i>        | ----                     |
|                                                  | <i>G. elegans</i>        | ----                     |
|                                                  | <i>G. pohliana</i>       | ----                     |
|                                                  | <i>G. riedeliana</i>     | ----                     |
|                                                  | <i>G. schottiana</i>     | ----                     |
|                                                  | <i>G. seemannii</i>      | ----                     |
|                                                  | <i>G. spixiana</i>       | ----                     |
|                                                  | <i>G. elegans</i>        | Brasil                   |
|                                                  | <i>G. gracilis</i>       | Costa Rica               |
| <i>Gigliolia</i>                                 | <i>G. spp.</i>           | Borneo                   |
| <i>Goniocladus</i>                               | <i>G. spp.</i>           | Islas Fiji               |
| <i>Goniosperma</i>                               | <i>G. spp.</i>           | Islas Fiji               |
| <i>Gronophyllum</i>                              | <i>G. oxipetalum</i>     | Indonesia                |
| <i>Guilielma</i>                                 | <i>G. gasipaes</i>       | Centro y Sudamérica      |
| <i>Gulubia</i>                                   | <i>G. spp.</i>           | Nueva Guinea, Moluccas e |

|                          |                          |                                       |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| <i>Gulubiopsis</i> (1)   | <i>G. palauensis</i>     | Islas salomon                         |
| <i>Haitiella</i>         | <i>H. spp.</i>           | Islas Palau                           |
| <i>Hemithrinax</i>       | <i>H. compacta</i>       | Haití                                 |
|                          | <i>H. okmaniana</i>      | Cuba                                  |
|                          | <i>H. rivularis</i>      | Cuba                                  |
|                          | <i>H. sabannarum</i>     | Cuba                                  |
| <i>Heterospathe</i>      | <i>H. elata</i>          | Filipina e Islas de los mares del sur |
| <i>Howea</i>             | <i>H. belmoreana</i>     | Isla Lord Howe                        |
|                          | <i>H. forsteriana</i>    | Isla Lord Howe                        |
| <i>Hydriastele</i> (3-4) | <i>H. rostrata</i>       | ----                                  |
|                          | <i>H. wendlandiana</i>   | ----                                  |
| <i>Hyophorbe</i>         | <i>H. indica</i>         | Islas Mascarena                       |
|                          | <i>H. vauphni</i>        | Islas Mascarena                       |
| <i>Hyosphathe</i>        | <i>H. spp.</i>           | Sudamérica                            |
|                          | <i>H. concinna</i>       | Panamá                                |
|                          | <i>H. elegans</i>        | Amazonas                              |
|                          | <i>H. pallida</i>        | Colombia                              |
| <i>Hyphaene</i>          | <i>H. thebaica</i>       | Egipto e India                        |
|                          | <i>H. ventricosa</i>     | ----                                  |
|                          | <i>H. indica</i>         | India                                 |
|                          | <i>H. crinita</i>        | Sudáfrica                             |
|                          | <i>H. natalensis</i>     | Natal                                 |
| <i>Iguanuria</i>         | <i>I. wallichiana</i>    | Madagascar                            |
| <i>Iriarte</i>           | <i>I. exorrhiza</i>      | Península Malay                       |
|                          | <i>I. ventricosa</i>     | Sudamérica                            |
|                          | <i>I. setigera</i>       | Brasil                                |
| <i>Jessenia</i>          | <i>J. oligocarpa</i>     | Brasil                                |
|                          | <i>J. spp.</i>           | Trinidad                              |
| <i>Juania</i>            | <i>J. australis</i>      | Sudamérica                            |
|                          |                          | Islas de Juan                         |
|                          |                          | Fernandes                             |
| <i>Jubaea</i> (a)        | <i>J. spectabilis</i>    | Chile                                 |
| <i>Jubaeopsis</i> (1)    | <i>J. caffra</i>         | Sudáfrica                             |
| <i>Kajewskia</i>         | <i>K. aneityensis</i>    | Nueva Hebrides                        |
| <i>Kalbrejera</i>        | <i>K. spp.</i>           | Colombia                              |
| <i>Kentia</i>            | <i>K. spp.</i>           | Nueva Guinea, Norte de Australia      |
| <i>Kentiopsis</i>        | <i>K. spp.</i>           | Nueva Caledonia                       |
| <i>Korthalsia</i>        | <i>K. spp.</i>           | Burma, Malaya, Indonesia              |
| <i>Laccospadix</i>       | <i>spp</i>               | Nueva Guinea, Australia               |
| <i>Latania</i>           | <i>L. commersonii</i>    | Islas Mascarene                       |
|                          | <i>L. loddigesii</i>     | Islas Mascarene                       |
|                          | <i>L. verschaffeltii</i> | Islas Mascarene                       |
| <i>Leopoldina</i>        | <i>L. pulchra</i>        | Brasil (Amazonas)                     |
|                          | <i>L. major</i>          | Brasil (Nativa)                       |

|                          |                                        |                             |
|--------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Lepido caryum</i>     | <i>L. piassaba</i>                     | Brasil (Nativa)             |
| <i>Lepidorrhachis</i>    | <i>L. tenue</i>                        | ----                        |
| <i>Leptophoenix</i> (12) | <i>L. mooreanum</i>                    | Islas Lord Howe             |
| <i>Liberbaileya</i>      | <i>L. spp.</i>                         | Nueva Guinea                |
| <i>Licuala</i>           | <i>L. spp.</i>                         | Malaya (Nativa)             |
|                          | <i>L. grandis</i>                      | Nueva Inglaterra, Australia |
|                          | <i>L. spinosa</i>                      | Malaya                      |
|                          | <i>L. peltata</i>                      | Malaya                      |
|                          | <i>L. elegans</i>                      | Malaya                      |
|                          | <i>L. horrida</i>                      | ----                        |
|                          | <i>L. amplifrons</i>                   | ----                        |
| <i>Livistona</i>         | <i>L. spp.</i>                         | Asia, Malaya, Nueva Guinea. |
|                          | <i>L. Australis</i>                    | Australia (Nativa)          |
|                          | <i>L. chinensis</i>                    | Australia                   |
|                          | <i>L. rotundifolia</i>                 | China                       |
|                          | <i>L. robinsoniana</i>                 | Malaya                      |
|                          | <i>L. humilis</i>                      | Filipinas (Nativa)          |
|                          | <i>L. conchichinensis</i>              | Australia                   |
|                          | <i>L. jenkinsiana</i>                  | Malaya                      |
| <i>Lodoicea</i>          | <i>L. maldivica</i>                    | Assam                       |
| <i>Lophospatha</i>       | <i>L. spp.</i>                         | Islas Seychelles            |
| <i>Louvelia</i> (3)      | <i>L. spp.</i>                         | Islas de Borneo             |
| <i>Loxococcus</i>        | <i>L. rupicola</i>                     | Madagascar (Nativa)         |
| <i>Lytocaryum</i>        | <i>L. spp.</i>                         | Ceylan                      |
| <i>Macrophloga</i>       | <i>M. decipiens</i>                    | Brasil (Nativa)             |
| <i>Manicaria</i>         | <i>M. saccifera</i>                    | Madagascar                  |
|                          | <i>M. plukenettii</i>                  | Sudamérica Tropical         |
| <i>Mascarena</i>         | <i>M. verschaffeltii</i>               | ----                        |
|                          | <i>M. lagenicaulis</i>                 | Islas Mascarena             |
|                          | <i>M. revaughanii</i>                  | Islas Mascarena             |
| <i>Masoala</i>           | <i>M. madagascariensis</i>             | ----                        |
| <i>Mauritia</i>          | <i>M. flexuosa</i>                     | Madagascar                  |
|                          | <i>M. setigera</i>                     | Amazonas                    |
|                          | <i>M. carana</i>                       | Panamá (Nativa)             |
|                          | <i>M. pumila</i>                       | Amazonas                    |
|                          | <i>M. gracilis</i>                     | Amazonas                    |
|                          | <i>M. aculeata</i>                     | Amazonas                    |
| <i>Mauritiella</i>       | <i>M. spp.</i>                         | Amazonas                    |
| <i>Maxburretia</i>       | <i>M. spp.</i>                         | Brasil y Colombia (Nativa)  |
| <i>Maximiliana</i> (q)   | <i>M. spp.</i>                         | Malaya (Nativa)             |
| <i>Medemia</i>           | <i>M. argun</i>                        | Trinidad y Sudamérica       |
|                          | <i>M. abiadensis</i>                   | Africa Tropical             |
| <i>Metasocratea</i>      | <i>M. spp.</i>                         | Africa Tropical             |
| <i>Metroxylon</i>        | <i>M. amicarun</i>                     | Colombia                    |
|                          | <i>M. rumphii</i> (= <i>M. sagus</i> ) | Islas carolina              |
|                          |                                        | Siam, Nueva Guinea          |
|                          |                                        | Malaya, Islas Fiji          |



|                           |                                        |                                |
|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Microcoelum</i>        | <i>spp.</i>                            | Brasil                         |
| <i>Micronoma</i>          | <i>spp</i>                             | ----                           |
| <i>Mischophloeus?</i>     | <i>spp</i>                             | ----                           |
| <i>Morenia</i>            | ----                                   | ----                           |
| <i>Myrialipis</i>         | <i>M. scortechinii</i>                 | Malaya (Nativa)                |
| <i>Nannorrhop</i>         | <i>N. ritchieana</i>                   | Afghanistan                    |
| <i>Nenga</i>              | <i>N. spp.</i>                         | Malaya                         |
|                           | <i>N. wendlandiana</i>                 | Java                           |
|                           | <i>N. schefferiana</i>                 | ----                           |
|                           | <i>N. macrocarpa</i>                   | Malaya                         |
| <i>Nengella</i>           | <i>spp</i>                             | Nueva Guinea y Malaya (Nativa) |
| <i>Neodypsis</i> (15)     | <i>N. decaryi</i>                      | Madagascar (Nativa)            |
| <i>Neonicholsonia</i> (2) | <i>N. spp.</i>                         | Costa Rica                     |
| <i>Neophloga</i>          | <i>N. spp.</i>                         | Madagascar (Nativa)            |
| <i>Neoveitchia</i>        | <i>N. spp.</i>                         | Islas Fiji (Nativa)            |
| <i>Nephrosperma</i> (1)   | <i>N. van houtteana</i>                | Islas Seychelles               |
| <i>Normanbya</i> (1)      | <i>N. normarbya</i>                    | Australia                      |
| <i>Nypa</i> (1)           | <i>N. fruticans</i>                    | Filipinas, India, Malaya       |
| <i>Oenocarpus</i>         | <i>spp.</i>                            | Sudamérica                     |
|                           | <i>O. panamus</i>                      | Panamá                         |
|                           | <i>O. baccaba</i> (= <i>O. minar</i> ) | Amazonas                       |
|                           | <i>O. batawa</i>                       | ----                           |
|                           | <i>O. distichus</i>                    | ----                           |
| <i>Oniacalamus</i>        | <i>O. spp</i>                          | Africa Oriental                |
| <i>Microcoelum</i>        | <i>spp.</i>                            | Brasil                         |
| <i>Micronama</i>          | <i>spp.</i>                            | ----                           |
| <i>Mischopholeas?</i>     | <i>spp.</i>                            | ----                           |
| <i>Morenia</i>            | ----                                   | ----                           |
| <i>Myrialepis</i>         | <i>M. scortechinii</i>                 | Malaya (Nativa)                |
| <i>Nannorrhop</i>         | <i>N. ritchieana</i>                   | Afghanistan                    |
| <i>Nenga</i>              | <i>N. spp.</i>                         | Malaya                         |
|                           | <i>N. wendlandiana</i>                 | Java                           |
|                           | <i>N. schefferiana</i>                 | ----                           |
|                           | <i>N. macrocarpa</i>                   | Malaya                         |
| <i>Nengella</i>           | <i>spp.</i>                            | Nueva Guinea y Malaya (Nativa) |
| <i>Neodypsis</i> (15)     | <i>N. decaryi</i>                      | Madagascar (Nativa)            |
| <i>Neonicholsonia</i> (2) | <i>N. spp.</i>                         | Costa Rica                     |
| <i>Neophloga</i>          | <i>N. spp.</i>                         | Madagascar (Nativa)            |
| <i>Neoveitchia</i>        | <i>N. spp.</i>                         | Islas Fiji (Nativa)            |
| <i>Nephrosperma</i>       | <i>N. van houtteana</i>                | Islas Seychelles               |
| <i>Normanbia</i>          | <i>N. normanbya</i>                    | Australia                      |
| <i>Nypa</i> (1)           | <i>N. fruticans</i>                    | Filipinas, India, Malaya       |
| <i>Oenocarpus</i>         | <i>spp.</i>                            | Sudamérica                     |
|                           | <i>O. panamus</i>                      | Panamá                         |
|                           | <i>O. baccaba</i> (= <i>O. minar</i> ) | Amazonas                       |

|                          |                         |                             |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
|                          | <i>O. batawa</i>        | ----                        |
|                          | <i>O. distichas</i>     | ----                        |
| <i>Oncacalamus</i>       | <i>O. spp</i>           | Africa Oriental             |
| <i>Oncosperma</i>        | <i>O. filamentosum</i>  | Asia tropical               |
|                          | <i>O. fasciculatum</i>  | Ceylan                      |
|                          | <i>O. horidium</i>      | Malaya                      |
| <i>Opsiandra</i>         | <i>O. maya</i>          | Guatemala                   |
| <i>Oriana</i>            | <i>O. spp.</i>          | Malaya y Filipinas          |
|                          | <i>O. palindan</i>      | Filipinas                   |
|                          | <i>O. paraguanensis</i> | Filipinas                   |
|                          | <i>O. dicipiens</i>     | Filipinas                   |
|                          | <i>O. rubiginosa</i>    | Filipinas                   |
|                          | <i>O. macracladus</i>   | Malaya                      |
|                          | <i>O. aunensis</i>      | -----                       |
| <i>Orbignya</i>          | <i>spp..</i>            | -----                       |
| <i>Paragulubia</i>       | <i>spp.</i>             | Islas Salomon               |
| <i>Parajubaea</i>        | <i>spp.</i>             | Brasil (Nativa)             |
| <i>Paralinospadix</i>    | <i>spp.</i>             | Nueva Guiena                |
| <i>Parascheelea</i>      | <i>spp.</i>             | Colombia, Sudamérica        |
|                          |                         | Tropical                    |
| <i>Paurotis</i>          | <i>P. wrightii</i>      | Florida, Indias Orientales, |
|                          |                         | Centro América              |
| <i>Pelagodoxa</i>        | <i>P. henryana</i>      | Islas Marquesas (cerca de   |
|                          |                         | tahití).                    |
| <i>Phloga</i>            | <i>P. polystachya</i>   | Madagascar (Nativa)         |
|                          | <i>P. gracilis</i>      | Madagascar (Nativa)         |
| <i>Phoenicophorium</i>   | <i>P. spp</i>           | -----                       |
| <i>Phoenix</i>           | <i>P. spp.</i>          | Africa Tropical y Asia      |
|                          | <i>P. canariensis</i>   | Islas Canarias              |
|                          | <i>P. dactylifera</i>   | Asia y Norte de Africa      |
|                          | <i>P. reclinata</i>     | Africa Tropical             |
|                          | <i>P. pusilla</i>       | India y Seylan              |
|                          | <i>P. rupicola</i>      | India                       |
|                          | <i>P. Zeylanica</i>     | Ceylan                      |
|                          | <i>P. roebelenii</i>    | China                       |
|                          | <i>P. sylvestris</i>    | India                       |
|                          | <i>P. humilis</i>       | India, China                |
|                          | <i>P. paludosa</i>      | -----                       |
| <i>Pholidocarpus</i> (5) | <i>P. mucronata</i>     | Malaya                      |
|                          | <i>P. macrocarpus</i>   | -----                       |
|                          | <i>P. kingianus</i>     | -----                       |
| <i>Pholidostachys</i>    | <i>P. pulcra</i>        | Costa Rica                  |
| <i>Physokentia</i>       | <i>P. spp.</i>          | Nueva Guinea                |
| <i>Phytelephas</i>       | <i>P. spp.</i>          | Sudamérica Tropical         |
|                          | <i>P. macrocarpa</i>    | Colombia, Ecuador           |
| <i>Pigafetta</i>         | <i>P. elata</i>         | Malaya                      |
|                          | <i>P. filaris</i>       | -----                       |

|                        |                         |                                                   |
|------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|
|                        | <i>P. filifera</i>      | -----                                             |
|                        | <i>P. papuana</i>       | -----                                             |
| <i>Pinanga</i> (60)    | <i>P. kahlii</i>        | Sumatra y Java                                    |
|                        | <i>P. paradoxa</i>      | -----                                             |
|                        | <i>P. maculata</i>      | -----                                             |
|                        | <i>P. caranata</i>      | -----                                             |
|                        | <i>P. distichya</i>     | -----                                             |
|                        | <i>P. furfuracea</i>    | -----                                             |
|                        | <i>P. malaiana</i>      | -----                                             |
|                        | <i>P. micholitzii</i>   | -----                                             |
|                        | <i>P. patula</i>        | Sumatra                                           |
|                        | <i>P. gracilis</i>      | -----                                             |
|                        | <i>P. fernantensis</i>  | -----                                             |
|                        | <i>P. decora</i>        | Borneo                                            |
|                        | <i>P. hexasticha</i>    | -----                                             |
|                        | <i>P. griffithii</i>    | -----                                             |
|                        | <i>P. manii</i>         | -----                                             |
|                        | <i>P. dicksonii</i>     | -----                                             |
|                        | <i>P. hookeriana</i>    | -----                                             |
|                        | <i>P. hymenospatha</i>  | -----                                             |
| <i>Plectocomia</i> (6) | <i>P. elonpata</i>      | Sumatra, Java                                     |
|                        | <i>Khasyana</i>         | -----                                             |
|                        | <i>P. elonpata</i>      | Himalaya (Nativa)                                 |
|                        | <i>P. machrostichya</i> | India                                             |
|                        | <i>P. bractealis</i>    | India                                             |
| <i>Plectocomiopsis</i> | <i>P. spp.</i>          | Tanasserim, Borneo,<br>Sumatra                    |
| <i>Podococcus</i> (2)  | <i>P. barteri</i>       | Africa Ecuatorial                                 |
| <i>Polyandrococos</i>  | <i>P. caudescens</i>    | Brasil                                            |
| <i>Ponapea</i> (4)     | <i>spp.</i>             | Islas de Ponape                                   |
| <i>Prestoea</i>        | <i>P. pubigera</i>      | Trinidad                                          |
|                        | <i>P. montana</i>       | Islas de Grenada e Indias<br>Orientales Britanica |
|                        | <i>P. sejuncta</i>      | Panamá                                            |
|                        | <i>P. carderi</i>       | Guatemala                                         |
| <i>Pritchardia</i>     | <i>P. pacifica</i>      | Hawaii, Islas del Pacífico,<br>Islas Fiji         |
|                        | <i>P. tharstonii</i>    | Islas Fiji (Nativa)                               |
|                        | <i>P. gaudichaudii</i>  | Islas Hawaianas (Nativa)                          |
|                        | <i>P. martii</i>        | Islas Hawaianas (Nativa)                          |
| <i>Pseudophoenix</i>   | <i>P. vinifera</i>      | Cuba, Haiti y Sto. Domingo                        |
|                        | <i>P. sargentii</i>     | Florida                                           |
|                        | <i>P. ekmanii</i>       | Sto. Domingo                                      |
|                        | <i>P. saonae</i>        | Isla Saona, Sto. Domingo                          |
| <i>Pseudopinanga</i>   | <i>P. maculata</i>      | Islas de Borneo y Celebes<br>(Nativas)            |
| <i>Ptychandra</i>      | <i>P. glauca</i>        | Malaya                                            |

|                           |                         |                                          |
|---------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| <i>Ptychococcus</i> (8)   | <i>P. spp</i>           | Nueva Guinea                             |
| <i>Ptychoraphis</i>       | <i>P. augusta</i>       | Islas Nicobar                            |
|                           | <i>P. singaparensis</i> | India y Singapur                         |
|                           | <i>P. siebertiana</i>   | Malaya                                   |
|                           | <i>P. longiflora</i>    | Malaya                                   |
|                           | <i>P. microcarpa</i>    | Filipinas                                |
|                           | <i>P. intermedia</i>    | Filipinas                                |
|                           | <i>P. elmerii</i>       | Filipinas                                |
|                           | <i>P. cagayanensis</i>  | Filipinas                                |
| <i>Ptychasperma</i>       | <i>P. elegans</i>       | Australia                                |
|                           | <i>P. macarthuri</i>    | Nueva Guinea                             |
|                           | <i>P. sanderianus</i>   | Australia                                |
|                           | <i>P. nicolai</i>       | -----                                    |
| <i>Pyrenoglyphis</i>      | <i>P. balanoidea</i>    | Guatemala, Costa Rica,<br>Panamá         |
| <i>Raphia</i>             | <i>R. ruffia</i>        | Madagascar                               |
|                           | <i>R. vinifera</i>      | Nigeria (Nativa)                         |
|                           | <i>R. taedigera</i>     | Amazonas                                 |
| <i>Rayenea</i> (10)       | <i>R. spp.</i>          | Madagascar (Nativa)                      |
| <i>Rehderophoenix</i> (1) | <i>R. pachyclada</i>    | Islas Salomón                            |
| <i>Reinhardtia</i> (5)    | <i>R. elegans</i>       | Sureste de México (Nativa)               |
|                           | <i>R. latisecta</i>     | Honduras Británicas,<br>Panamá           |
|                           | <i>R. gracilis</i>      | México y Centroamérica                   |
|                           | <i>R. koschnyana</i>    | Costa Rica                               |
| <i>Rhapidophyllum</i>     | <i>R. hystrix</i>       | Del sur de Carolina a Florida            |
| <i>Rhapis</i>             | <i>R. exelsa</i>        | China                                    |
|                           | <i>R. humilis</i>       |                                          |
|                           | <i>R. filiformis</i>    | -----                                    |
|                           | <i>R. gracilis</i>      | -----                                    |
|                           | <i>R. laosensis</i>     | -----                                    |
|                           | <i>R. micrantha</i>     | -----                                    |
|                           | <i>R. multifida</i>     | -----                                    |
|                           | <i>R. robusta</i>       | -----                                    |
|                           | <i>R. subtilis</i>      | -----                                    |
| <i>Rhopaloblaste</i>      | <i>R. hexandra</i>      | Moluccas y Nueva Guinea                  |
|                           | <i>R. ceramica</i>      | -----                                    |
| <i>Rhopalostylis</i>      | <i>R. sapida</i>        | Nueva Zelanda                            |
|                           | <i>R. baureri</i>       | ----- Islas Nortolk                      |
|                           | <i>R. cheesemanii</i>   | Nueva Zelanda                            |
| <i>Rhyticocos</i>         | <i>R. amara</i>         | Dominica, Indias Orientales<br>Francesas |
| <i>Roscheria</i>          | <i>R. melanochaetes</i> | Islas Seychelles                         |
| <i>Roystonea</i>          | <i>R. regia</i>         | Cuba                                     |
|                           | <i>R. elata</i>         | Florida (Nativa)                         |
|                           | <i>R. borinquena</i>    | Puerto Rico                              |
|                           | <i>R. oleracea</i>      | El caribe, Sudamérica                    |

|                         |                                         |                                        |
|-------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Sabal</i>            | <i>S. minor</i> (=s. <i>louisiana</i> ) | de Georgia a Florida y Texas           |
|                         | <i>S. palmetto</i>                      | Costas de Carolina y partes de Florida |
|                         | <i>S. causiarum</i>                     | Puerto Rico e Islas Virgenes           |
|                         | <i>S. texana</i>                        | Texas; USA (Nativa)                    |
|                         | <i>S. umbraculifera</i>                 | Sto. Domingo                           |
|                         | <i>S. etonia</i>                        | Florida                                |
|                         | <i>S. allenii</i>                       | Panamá                                 |
|                         | <i>S. bahamensis</i>                    | Bahamas                                |
|                         | <i>S. mexicana</i>                      | México                                 |
|                         | <i>S. parviflora</i>                    | Cuba                                   |
|                         | <i>S. bermudana</i>                     | Bermuda                                |
|                         | <i>S. deeringina</i>                    | México                                 |
|                         | (=S. <i>louisiana</i> )                 |                                        |
|                         | <i>S. dugesii</i>                       | México                                 |
|                         | <i>S. exul</i> (=texana)                | Texas                                  |
|                         | <i>S. glabra</i> (=s. <i>minar</i> ).   | Colombia                               |
|                         | <i>S. glaucescens</i>                   | Colombia                               |
|                         | <i>S. mauritiaeformis</i>               | Colombia                               |
|                         | <i>S. questeliana</i>                   | -----                                  |
|                         | <i>S. viatoris</i>                      | -----                                  |
|                         | <i>S. yapa</i>                          | -----                                  |
| <i>Salacca</i>          | <i>S. pp</i>                            | Malaya                                 |
|                         | <i>S. edulis</i>                        | -----                                  |
|                         | <i>S. wallichiana</i>                   | India, Burma, Malaya                   |
|                         | <i>S. conferta</i>                      | -----                                  |
|                         | <i>S. affinis</i>                       | Malaya                                 |
|                         | <i>S. grabrescens</i>                   | Malaya                                 |
|                         | <i>S. dubia</i>                         | Malaya                                 |
| <i>Scheelea</i>         | <i>S. spp</i>                           | Sudamérica                             |
| <i>Schippia</i>         | <i>S. concolar</i>                      | Honduras Britanicas                    |
| <i>Schizospatha</i>     | <i>S. spp</i>                           | -----                                  |
| <i>Sclerosperma</i> (3) | <i>S. spp</i>                           | Africa Oriental                        |
| <i>Serenoa</i>          | <i>S. repens</i>                        | Carolina a Florida                     |
| <i>Sindroa</i> (1)      | <i>S. lonpischuama</i>                  | Madagascar (Nativa)                    |
| <i>Siphokentia</i>      | <i>S. beguinii</i>                      | Halmaherna, Islas Moluccas             |
| <i>Socratea</i>         | <i>S. durisiima</i>                     | Panamá (Zona del Canal)                |
| <i>Solfia</i>           | <i>S. spp</i>                           | Samoa                                  |
| <i>Sommieria</i>        | <i>S. spp</i>                           | Nueva Guinea                           |
| <i>Stevensonia</i>      | <i>S. borsiriana</i>                    | Islas Seychelles                       |
| <i>Strongylocaryum</i>  | <i>S. spp</i>                           | Islas Salomon (Nativa)                 |
| <i>Syagras</i>          | <i>S. weddelliana</i>                   | Rio de Janeiro, Brasil                 |
|                         | <i>S. macrocarpa</i>                    | Brasil                                 |
|                         | <i>S. coronata</i>                      | Brasil                                 |
|                         | <i>S. insignis</i>                      | Brasil                                 |
|                         | <i>S. petroae</i>                       | Brasil                                 |
|                         | <i>S. sancona</i>                       | -----                                  |

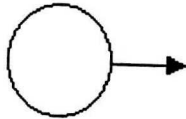
|                       |                           |                                                           |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                       | <i>S. lilliputiana</i>    | -----                                                     |
|                       | <i>S. campestris</i>      | Brasil                                                    |
|                       | <i>S. cocoide</i>         | Brasil                                                    |
|                       | <i>S. comosa</i>          | Brasil                                                    |
|                       | <i>S. graminifolia</i>    | Brasil                                                    |
|                       | <i>S. oleracea</i>        | Brasil                                                    |
|                       | <i>S. picrophylla</i>     | Brasil                                                    |
|                       | <i>S. treubiana</i>       | -----                                                     |
| <i>Synechanthus</i>   | <i>S. warscewiczianus</i> | Panamá, Costa Rica                                        |
|                       | <i>S. angustifolia</i>    | -----                                                     |
|                       | <i>S. mexicanus</i>       | México                                                    |
|                       | <i>S. fibrosus</i>        | Costa Rica y Guatemala                                    |
| <i>Taenianthera</i>   | <i>T. spp.</i>            | Brasil, Colombia y Perú<br>(Nativa)                       |
| <i>Taveunia</i>       | <i>T. spp.</i>            | Islas Fiji                                                |
| <i>Tessmanniodoxa</i> | <i>T. spp.</i>            | Brasil (Nativa)                                           |
| <i>Teysmannia</i>     | <i>T. altifrons</i>       | Sumatra                                                   |
| <i>Trinax</i>         | <i>T. spp.</i>            | Sureste de Florida e Indias<br>Orientales (Nativa)        |
|                       | <i>T. parviflora</i>      | Florida, Bahamas, Cuba,<br>Jamaica, Haití                 |
|                       | <i>T. microcarpa</i>      | Florida, Panamá, Indias<br>Orientales                     |
|                       | <i>T. exelsa</i>          | Jamaica                                                   |
| <i>Trachycarpus</i>   | <i>T. fortunei</i>        | China                                                     |
|                       | <i>T. martianas</i>       | Himalaya, Burma, Assam                                    |
|                       | <i>T. caespitosus</i>     | China                                                     |
|                       | <i>T. takil</i>           | Himalayas                                                 |
|                       | <i>T. caespitosus</i>     | -----                                                     |
|                       | <i>T. nana</i>            | -----                                                     |
|                       | <i>T. wagnerianus</i>     | -----                                                     |
| <i>Trithrinax</i>     | <i>T. spp.</i>            | Brasil y Argentina                                        |
|                       | <i>T. acanthocoma</i>     | Brasil                                                    |
|                       | <i>T. brasiliensis</i>    | Brasil y Paraguay                                         |
|                       | <i>T. campestri</i>       | Argentina                                                 |
| <i>Veitchia</i> (18)  | <i>V. spp.</i>            | Filipinas, Nueva Hebrides,<br>Nueva Caledonia, Islas Fiji |
|                       | <i>V. Merrilli</i>        | Filipinas                                                 |
|                       | <i>V. joannis</i>         | Islas Fiji (Nativa)                                       |
|                       | <i>V. montgomeryana</i>   | Nueva Hebrides?                                           |
|                       | <i>V. winin</i>           | Nueva Hebrides (Nativa)                                   |
|                       | <i>V. sessilifolia</i>    | Fiji (Nativa)                                             |
| <i>Verschaffeltia</i> | <i>V. splendida</i>       | Islas Seychelles                                          |
| <i>Vonitza</i> (5)    | <i>V. spp.</i>            | Madagascar                                                |
| <i>Wallichia</i>      | <i>W. disticha</i>        | Himalayas                                                 |
|                       | <i>W. caryotoides</i>     | Burma, Bengala (India)                                    |
|                       | <i>W. densiflora</i>      | Assam, Himalayas                                          |

|                       |                         |                           |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| <i>Washingtonia</i>   | <i>W. filifera</i>      | California (Nativa)       |
|                       | <i>W. robusta</i>       | México (Nativa)           |
| <i>Welfia</i>         | <i>W. georgii</i>       | Panamá, Costa Rica        |
| <i>Wendlandiella</i>  | <i>W. spp.</i>          | Brasil (Nativa)           |
| <i>Wettinia</i>       | <i>W. spp</i>           | América Tropical (Nativa) |
| <i>Wettiniicarpus</i> | <i>W. spp</i>           | Colombia                  |
| <i>wissmanni</i>      | <i>W. spp</i>           | Africa Norte              |
| <i>Yuyba</i>          | <i>Y. simplicifrons</i> | Trinidad                  |
|                       | <i>Y. gleasonni</i>     | Guayana Inglesa           |
| <i>Zalacella</i>      | <i>Z. spp</i>           | China (Nativa)            |
|                       | <i>Z. antillarum</i>    | Haiti                     |

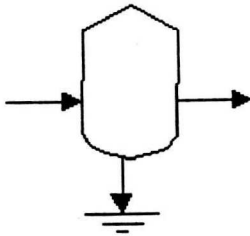
**FUENTE:** McCurrach, 1970.

## 16. APÉNDICE V

### DEFINICIÓN DE LOS SÍMBOLOS EMPLEADOS (Odum, 1981)



**Fuente de energía:** El círculo indica una fuente de energía exterior al sistema. Puede ser una fuente de energía que fluye constantemente como un río. Puede ser una gran fuente de energía con una presión de flujo constante, utilizable para tantas vías como se necesario. Por ejemplo la energía de uso doméstico que es suficiente para alimentar gran cantidad de electrodomésticos. O bien puede ser una fuente de flujo variable como la energía solar con el día y la noche.



**Depósito de reserva de energía:** Este símbolo indica una acumulación, una reserva de alguna forma de energía, dentro del sistema. Puede indicar, por ejemplo la energía potencial contenida en un depósito elevado de agua o el depósito de gasolina.



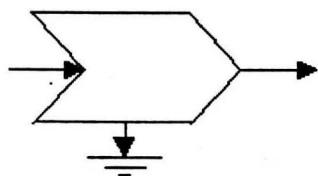
**Sumidero de calor:** La flecha que apunta hacia abajo, aparentemente hacia tierra, simboliza la pérdida de energía degradada, la que ya no puede realizar trabajo alguno. El flujo de energía degradada que sale del sistema incluye la energía calorífica que se degrada como subproducto del trabajo y la energía dispersa de la depreciación.

Las concentraciones de materia constituyen reservas o almacenes. La energía puede perderse si esta



concentración se dispersa; este fenómeno constituye la depreciación.

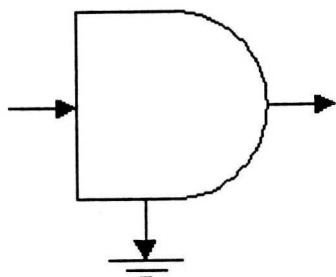
Se debe poner este símbolo en todos los símbolos de interacción y depósito de energía.



**Interacción:** El bloque en forma de flecha indica la interacción de dos o más fuentes de energía requeridos para la realización de un proceso. Por ejemplo, el suelo, el agua, la luz del sol la maquinaria y las estructuras almacenadas son necesarias para la producción de alimentos en una granja.



**Transacción de dinero:** El símbolo en forma de rombo, indica el flujo de dinero en un dirección en pago del flujo de energía, o de materiales que contienen energía, que circula en dirección contraria.



**Producción:** Este símbolo tiene un lado recto y el opuesto redondeado. Indica los procesos, interacciones, reservas, etc. necesarios para la producción de energía de alta calidad a partir de una energía poco concentrada, como por ejemplo la solar. Se emplea para representar subsistemas como los de las plantas.



**Población de personas o animales:** Indica la existencia de poblaciones que interaccionan con el sistema o con alguno de sus subsistemas. Cuando la población es de personas se le llama sociedad.



**Flujo de energía:** la flecha en forma horizontal o en ocasiones un poco inclinada, indica la dirección del flujo de energía.

