

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LAS PALMAS DE

"COYOL REAL" - Scheelea leibmannii - Becc,

"COQUITO DE ACEITE" - Orbignya guacuyule (Liebm-ex Mart) H.X.

y su Aprovechamiento

TESIS PROFESIONAL

que para obtener el Título de

Ingeniero Forestal

P R E S E N T A

FERNANDO MORENO GONZALEZ PINERA

MEXICO, D.F. - 1973



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
UNAM

FACULTAD DE INGENIERÍA
Exámenes Profesionales
Núm. 40-812
Exp. Núm. 40/214.2/

Al Pasante señor Fernando MORENO GONZALEZ PINERA,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Dr. Ramón Echenique Manrique, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero FORESTAL.

"LAS PALMAS DE "COYOL REAL" - SCHEELEA LIEBMANNII - BECC,
COQUITO DE ACEITE - ORBIGNYA QUACUYULE (LIEBM-EX MART) -
H. X. Y SU APROVECHAMIENTO".

- I. Introducción.
- II. Antecedentes.
- III. Descripción de la Palma y Fruto.
- IV. Areas de distribución y Ecología.
- V. Aprovechamiento.
- VI. Comercio de los productos.
- VII. Comentarios y conclusiones.
- VIII. Referencias bibliográficas.

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
México, D.F. a 26 de Febrero 1973
EL DIRECTOR

Juan Casillas G. de L.
Dr. Juan Casillas G. de L.

JCGL'GPL'mrg.

A mis padres

R. I. P.

A mi esposa

A mis hermanos

Con amor y gratitud

A G R A D E C I M I E N T O S

Es muy grato para el autor, hacer pública la infinita
deuda de gratitud que tiene con las siguientes personas:

Sr. Ing. Don Eulogio de la Garza O.

Sr. Ing. Don Jesús Vázquez Soto

Sr. Dr. Don Ramón Echenique Manrique
Director de Tesis

Sr. Dr. Don T.D. Pennigton

Sr. Dr. Don J. Sarukhán

Por su inmensa ayuda moral y estímulos

INDICE DEL CONTENIDO

Las Palmas de "Coyol Real" Scheelea liebmannii-Beccari, "Coquito de Aceite" Orbignya guacuyule (Liebm. ex-Mart) H.X. y su Aprovechamiento.

1. INTRODUCCION

1.1. Aspectos

- 1.1.1. Forestal
- 1.1.2. Social
- 1.1.3. Industrial
- 1.1.4. Comercial

1.2. Objetivos

- 1.2.1. Forestal
- 1.2.2. Social
- 1.2.3. Industrial
- 1.2.4. Comercial

2. ANTECEDENTES

2.1. Nacionales

- 2.1.1. Zona Golfo y Caribe
- 2.1.2. Zona del Pacifico

2.2. Internacionales

3. DESCRIPCION DE LA PALMA Y FRUTO

3.1. Palma del Coyol

3.1.1. Descripción de la Palma. Clasificación

3.1.2. Descripción del fruto

3.2. Palma del Coquito de Aceite

3.2.1. Descripción de la Palma. Clasificación

3.2.2. Descripción del Fruto

4. AREAS DE DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

4.1. Distribución

4.1.1. Zona del Golfo y Caribe

4.1.2. Zona del Pacifico

4.2. Ecología. Generalidades

4.2.1. Coyol Real. Factores

4.2.1.1. Situación Geográfica. Límites

4.2.1.2. Hidrografía

4.2.1.3. Orografía y Suelos

4.2.1.4. C l i m a

4.2.1.5. Precipitación Pluvial

4.2.1.6. Vientos

4.2.2. Coquito de Aceite. Factores

4.2.2.1. Situación Geográfica. Límites

4.2.2.2. Hidrografía

- 4.2.2.3. Orografía y Suelos
- 4.2.2.4. C l i m a
- 4.2.2.5. Precipitación Pluvial
- 4.2.2.6. Vientos

4.A. PRODUCTIVIDAD DE LAS PALMAS

- 4.A.1. En estado silvestre
- 4.A.2. Con tratamiento silvícola

5. APROVECHAMIENTO

5.1. Métodos de recolección del fruto

- 5.1.1. En racimo
- 5.1.2. Del suelo. (caído maduro)
 - 5.1.2.1. Chupado por el ganado
 - 5.1.2.2. Epicarpio y Mesocarpio podrido (estopa)

5.2. Preparación del Fruto

- 5.2.1. En racimo
- 5.2.2. Del suelo
 - 5.2.2.1. Caído maduro
 - 5.2.2.2. Chupado por el ganado

5.3. Transportación del Fruto

- 5.3.1. Transporte Fluvial
- 5.3.2. Transporte Terrestre

5.4. Procesos Industriales

5.4.1. Obtención de la almendra

5.4.1.1. Quebrado a mano

5.4.1.2. Quebrado por máquina

5.4.1.2.1. Molino de bolas (pa. minerales)

5.4.1.2.2. Máquina por impacto (centrífuga)

5.4.1.2.3. Por percusión o golpe

5.4.1.3. Separación de la cáscara y almendra

5.4.2. Para la obtención de aceite

5.4.2.1. Prensas Hidráulicas

5.4.2.2. Expellers

5.4.2.3. Por disolventes

5.4.3. Para la obtención de carbón activo y alquitrán de coyol

5.4.3.1. Hornos para carbón

5.4.3.2. Destilación

5.4.4. Preparación de alimento para animales

6. COMERCIO DE LOS PRODUCTOS

7. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. INTRODUCCION

1.1. ASPECTOS

1.1.1. FORESTAL

Los palmares vistos desde el punto de vista forestal; representan superficies arboladas que además de constituir un espectáculo de belleza y bienestar bajo todos los aspectos y alcances de esta última palabra, como son: sombra, frescura y el aprovechamiento racional de sus productos; constituyen masas arbóreas que dan lugar a un medio ambiente sumamente favorable para la vida del hombre.

En general puede decirse que los palmares invitan al hombre a establecerse en ellos o en sus inmediatas cercanías.

Los beneficios materiales producidos por estos palmares al hombre, son grandes y muy variados ya que le proporcionan de su fruto (almendra), aceite comestible para cocinar gran parte de sus alimentos, y al campesino no solo esto, sino también de su tronco y hojas, material adecuado para construir sus viviendas y muebles, como camas, mesas y sillas.

Por lo anterior se ve que bajo el punto de vista forestal, las palmas tienen gran importancia forestal, pues proporcionan al hombre elementos que contribuyen a su mejoramiento no solo material sino también de confort y de solaz.

No solo proporcionan al hombre los beneficios mencionados, sino también como toda masa arbórea, con sus raíces y follaje aunados a los de otras plantas, proporcionan los medios para evitar la erosión de las tierras con sus nefastos resultados.

Las palmeras; cuyos frutos contienen aceites que se usan como aceites comestibles e industrializables; constituyen recursos forestales, que encontramos en ambos litorales de nuestro país, el del Pacífico y el del Golfo de México; sin olvidar, desde luego, las costas del Caribe, donde también constituyen macizos forestales aún cuando de menor importancia.

En cada uno de estos litorales, las palmeras de que trata este trabajo, reciben nombres comunes o vulgares muy numerosos, variando según la región de que se trate.

En particular, las especies que trabajamos o estudiamos, reciben diferentes nombres: Schéelea liebmannii, Becc, recibe los nombres vulgares de: palma real, coyol real, coyol y corozo en Veracruz; coyol, corozo o coyole en Tabasco; manaca en Chiapas y guacoyule en Oaxaca.

Esta palma solo se encuentra en los litorales del Golfo de México.

En cuanto a la Orbignya guacuyule (Liebm-ex Mart) H.X., solo se encuentra en la costa del Pacífico donde se le conoce como: coquito de aceite en Michoacán, Colima y Jalisco; palapa en Nayarit, Jalisco y Colima; cayaco en Oaxaca, Guerrero y Michoacán; cocoyule o guacoyule en Oaxaca y manaca en Chiapas.

El aprovechamiento de estos palmares en una forma adecuada; en lo que se refiere a un tratamiento silvícola; aumentaría notablemente la producción de frutos por palmera pudiendo con esto lograr una fuente de producción inagotable que sería de primordial importancia para la producción de las oleaginosas y podría llegar a cubrirse el déficit en el aspecto de disminuir la importación, coadyuvando así a mejorar nuestra balanza de divisas.

En realidad hasta la fecha, no he sabido que nuestro Gobierno o empresa particular alguna, haya cultivado o aplicado ningún tratamiento silvícola a los palmares existentes.

Por lo que se ha observado; en aquellos palmares donde se realizan desmontes; las palmas quedan libres de la maleza y árboles que las priva de humedad, sustancias nutrientes, luz solar y espacio vital; trayendo esta situación como consecuencia, que la producción de frutos casi se duplique. Esto es fácil de explicar, pues en las nuevas condiciones, las palmeras ya no tienen tanta competencia como cuando el bosque estaba pletórico de individuos compitiendo por la vida; al grado de que cuando hay gran competencia; solo principian su producción de frutos, una vez que han logrado llegar al estrato superior.

La reproducción en gran escala de las palmeras que nos ocupan, compete a viveros que se instalen para tales fines.

En concreto y tomando en cuenta la dureza del endocarpio o hueso del fruto que dentro contiene la semilla o almendra, la propagación debe realizarse enterrando los frutos a 5 cms de profundidad del terreno de almacigo debidamente preparado por líneas a tresbolillo con 20 cms de separación. También puede utilizarse el método de estratificación como se hace con el fruto (nuez) del nogal, para ablandar el hueso, al año de sembrados estos frutos, puede realizarse el trasplante al terreno donde vayan a quedar sembrados definitivamente, las pequeñas palmeras.

La siembra debe procurarse realizarla inmediatamente antes o al inicio de la temporada de lluvias.

Según García Maruri, L., (1937), uno de los problemas trascendentales de México es el que tiende a asegurarse la manera de bastarse a sí mismo, estudiando los cultivos que deben preferirse para consumo interior o desarrollo para productos de exportación. Punto importante de este problema es la explotación de productos tropicales, en los que el coquito de aceite está llamado a ocupar lugar preferente, ya que es notable el incremento de consumo de aceites vegetales en las industrias del jabón y de mantecas y mantequillas vegetales, en las cuales el aceite de Attalea cohune Mart., es superior a cualquiera otra. Debe darse entonces gran importancia al cultivo de esta palmera, tanto más que el País sigue importando cantidades considerables de copra y aceite de coco, no obstante contar con grandes extensiones de terreno cubierto de palmas de coquito de aceite inexploradas, suficientes para abastecer ampliamente el mercado nacional. Falta que los grandes y pequeños productores se organicen debidamente, para poder presentar a los consumidores, un producto de buena calidad y a precios uniformes que hagan costear la explotación. Si esto se llega a llevar a cabo sobre una base científica bien dirigida en las plantaciones ya existentes y en las que se fueron creando, se podría pensar en la exportación a varios países, en los que tiene bastante aceptación. (4)

1.1.2. SOCIAL

En el aspecto social estas palmas al constituir los palmares de que se ha hablado ya, dan lugar a los agrupamientos sociales como aldeas y caseríos donde se agrupan campesinos para vivir una mejor vida, distinta de la que vivirían en un medio menos favorable en lo que se refiere a ambiente y manera de procurarse el sustento material.

Los palmares siempre han proporcionado al hombre, además de los beneficios ya enumerados antes, sus tierras, que por su fertilidad pendiente y humedad, han constituido el mejor medio de obtener cosechas para su subsistencia.

Cuando el aprovechamiento de estas tierras para fines agrícolas se ha llevado a cabo en una forma apegada a la verdadera técnica conservadora de los recursos naturales, los resultados han sido siempre benéficos y duraderos.

Nuestro gobierno debe preocuparse grandemente y alentar a los campesinos a conservar e incrementar sus palmares, especialmente a los ejidatarios que son los poseedores de los más altos porcentajes de estos palmares, excepción hecha de los terrenos con palmas, propiedad de la Nación.

Una de las formas más convenientes de ayudar al campesino — (EJIDATARIO) propietario de palmares, sería alentarlo a llevar a cabo la limpia de sus palmares, en lo que se refiere a hierbas, lianas y material arbustivo que nada produce. ^R

En esta forma el palmar aumentaría notablemente su producción de almendra y con ello la de aceite, lográndose además la protección y conservación efectiva de los palmares.

Pero no solo hay que alentarlo, sino también ayudarlo económicamente aún cuando sea en una forma reducida, para que realice estos trabajos, elevando así su nivel de vida.

1.1.3. INDUSTRIAL

La industria de las oleaginosas, siempre ha demandado grandes cantidades de materias oleaginosas para satisfacer las necesidades del consumo en nuestro país.

Desafortunadamente, la actividad agro-pecuaria forestal, productora de las materias primas oleaginosas como son grasas vegetales y animales, nunca ha podido satisfacer la demanda nacional. Esto debería ser motivo poderoso para que nuestro gobierno incrementara técnica y racionalmente el aprovechamiento de nuestra riqueza en palmares de productos oleaginosos, como ha venido haciendo con algunas de las semillas olea

ginosas tales como ajonjolí, cártamo y girasol, en algunos de cuyos aspectos se ha alcanzado muy buen éxito en su realización, pudiendo citarse — especialmente la gran ayuda que han recibido las productoras de copra o sea el aprovechamiento de la palmera del "coco de agua" Cocos nucifera L.

La industrialización del fruto (drupa ovoide) de las palmas — que nos ocupan, consiste en extraer la semilla o almendra rompiendo el — endocarpio que es sumamente duro y correoso semejante a un cuerno en — cuanto a su consistencia.

Una vez roto el endocarpio o al quedar libre la almendra, esta es llevada a las fábricas o molinos donde se extraen el aceite por diversos procedimientos que se tratarán en los capítulos correspondientes.

Cabe señalar que son variados tanto en lo referente a manera — de realizarlos cuanto a su rendimiento.

El producto resultante de la molienda es el aceite, comunmente llamado de coquito o coyol y que se utiliza en las industrias de los aceites comestibles, para pinturas, elaboración de jabones, mantecas y mantequillas.

Los aceites vegetales utilizados en la industria mundial de — las oleaginosas son varios, destacando entre ellos el de la copra, producto este proveniente del coco de agua (Cocos nucifera L.) el cual proporciona la mayor parte de la producción. Le sigue en importancia el palm Kernel (muy semejante al "coquito de aceite" y "coyol real") proveniente del Africa.

Sin embargo, el aceite obtenido, bien sea del coquito o del coyol es de calidad superior al que se obtiene de los dos mencionados antes. Esto puede ser un aliciente para quienes se dediquen a industrializar el coquito o el coyol.

La mejor calidad del aceite de estas últimas semillas mencionadas, se debe a que tienen mayor densidad y punto de fusión que el del coco de agua y "palm Kernel" y en cambio tienen menor punto de solidificación e índice de saponificación.

Tanto el aceite obtenido de la copra como el proveniente del coquito y coyol son aptos para utilizarse en la industria de los jabones; pues tienen cualidades necesarias en el jabón tales como; tener una mediana solubilidad, produciendo bastante espuma; tener una dureza tal que

permite una duración adecuada al entrar en contacto con el agua y materiales que se vayan a lavar y por último no afectar la mano del operador al utilizarse para el lavado, bien sea de ropa o algún otro artículo.

Para la fabricación de los jabones, esta industria, como ya se dijo antes, emplea varias clases de semillas oleaginosas que tienen características y cualidades distintas y que combinadas dan resultados distintos, acostumbrándose mezclarlos en diferentes grados para obtener cualidades también distintas según el uso que se le vaya a dar al jabón.

Las semillas oleaginosas más usadas en la industria jabonera, son: cacahuete, ajonjolí, coco de agua (copra), algodón, coquito y coyol.

Se utiliza en cantidades regulares la colofonia que ayuda a dar a los jabones contextura, plasticidad y disminuye su dureza.

Actualmente el aceite de "coquito" y "coyol" pueden utilizarse para elaborar aceites comestibles, mantequillas y mantecas vegetales, así como otros productos oleaginosos comestibles.

RECUPERACIONES 1980

En el año de 1971 el valor de los aceites y grasas vegetales producidos por la industria, alcanzó la cifra de más de 3 000 millones de pesos en 65 fábricas con que se cuenta en el país y que emplean más de 7 000 obreros.

La importación de oleaginosas en el mismo año ascendió a más de 300 millones de pesos.

1.1.4. COMERCIAL

En el aspecto comercial del coyol real y coquito de aceite se puede decir que sus posibilidades son muy grandes pues su aceite tiene diversos usos tales como: para la fabricación de jabones de distintas clases, finos y corrientes; para la elaboración de mantecas y mantequillas, vegetales y como aceite comestible, siempre y cuando haya sido previamente refinado el aceite obtenido, para los 3 últimos aspectos siguiendo los procedimientos que se utilizan normalmente para estos fines y que se describirán en los capítulos correspondientes.

Los aceites vegetales como es bien sabido, han sido motivo de

elaboración y comercio desde la antigüedad y se cree que fueron de los primeros productos vegetales obtenidos por el hombre para su subsistencia.

A través del tiempo su uso se ha venido generalizando y aumentando en forma notable, estimándose el consumo mundial actual en miles de millones de toneladas.

Por lo que se ve, estos aceites vegetales son de gran importancia en la economía del país; pues dan ocupación a miles de trabajadores agrícolas, industriales y a los que intervienen en las transacciones comerciales y los transportes.

Las cantidades de aceite proveniente de cada una de las especies de palmas oleaginosas que se aprovechan en el país, serían muy difíciles de precisar. En lo tocante al de las palmas objeto de este trabajo puede decirse a grandes rasgos que su tonelaje sobrepasa las 150 000 toneladas.

Todos los que nos hemos dedicado en una u otra forma en lo que se refiere al aprovechamiento de palmeras oleaginosas, su industrialización y comercio, sabemos que aun cuando a primera vista parece muy fácil ir a recolectar los "coquitos" al pie de las palmas, quebrarlos para obtener la almendra, (el endocarpio es excepcionalmente duro) luego someter esta a los procedimientos usados para extraerle su aceite y por último industrializar este producto para obtener jabones y otros productos como: grasas, mantequilla y aceites comestibles. En realidad son muchos y muy complejos los pasos a seguir para lograr la última etapa.

Considero que el aspecto más difícil de organizar y realizar, es el de la recolección del fruto y lograr ponerlo en condiciones de ser quebrado y quebrarlo. Este trabajo por lo regular lo efectúa el campesino cuando realiza la "quiebra", a mano y lleva a vender la almendra en los pueblos más cercanos a su lugar de residencia.

Atenerse a esta forma de obtener almendra para después industrializarla extrayéndole el aceite parece muy sencillo; pues bastaría con abrir Agencias compradoras como lo hacen algunos comerciantes de los pueblos; pero aparte de que los tonelajes que se obtienen son de poca importancia, lo que lo hace menos conveniente para la industria es la elevación de su precio debido a las varias manos o intermediarios que intervienen en su manejo.

La Cía. Beneficiadora de Coyol, S.A. ha sido la única empresa-

que he sabido se haya organizado desde la compra del coquito o coyol; — bien fuera ya seco, chupado por el ganado o maduro en racimos para tratarlo y ponerlo en condiciones de ser quebrado utilizando máquinas centrífugas que quiebran este fruto por el impacto producido por la fuerza-centrífuga y por último bien fuera vendiendo la almendra o en ocasiones extrayéndole el aceite.

Esta empresa a pesar de haber estado en operación cerca de 20 años, hace 10 se retiró de las actividades inherentes, ignorando el motivo real.

Los fracasos de quienes hasta la fecha han pretendido llevar a cabo el aprovechamiento integral del coquito de aceite y coyol, creo son debidos principalmente a:

- 1º Falta de capital suficiente para llevar adelante una industria grande y compleja
- 2º Falta de conocimientos precisos sobre las mejores épocas — del año para llevar a cabo cada etapa de los diversos aspectos del negocio
- 3º Falta de un inventario forestal verdadero y preciso de la región en que se va a operar a efecto de saber con certeza sus posibilidades verdaderas
- 4º Falta de equipo adecuado; principalmente en lo que se refiere al de la quiebra de los frutos y obtención de la almendra, considerando que este aspecto es de primordial importancia
- 5º Falta de vías de comunicación para el transporte del fruto sin quebrar, pues después de quebrado, solo se obtiene un 10% de almendra que es lo que tiene gran valor. De la cáscara o endocarpio solo se puede obtener carbón o utilizarla como combustible, o destilarla, constituyendo un 50% — del peso total del fruto

Lo que si se puede decir en relación con los aceites provenientes de las palmeras que estudiamos es que no importa cuan grande sea la producción de nuestro país, siempre podría ser absorbida por nuestra industria nacional de oleaginosas y en el supuesto caso de un gran superavit, los excedentes los absorbería fácilmente el mercado mundial, siempre y cuando los costos de producción estuvieran dentro de los precios — de este mismo mercado.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. FORESTAL

El objetivo que se persigue con el presente trabajo en lo que se refiere a lo forestal, es hacer notar que en el país hay gran escasez de aceites, grasas vegetales y animales, productos muy importantes en la alimentación de nuestro pueblo.

Estas materias primas, año con año han venido teniendo un grandéficit, en su producción, que da lugar a la importación del complemento del consumo del país, con la consiguiente merma de nuestras divisas que afecta la balanza comercial con perjuicios, conocidos por todos nosotros.

Es bien sabido que casi a todo lo largo de nuestros litorales contamos con grandes extensiones de palmares productores de semillas oleaginosas, que se producen espontánea o naturalmente; es decir sin la intervención de la mano del hombre y por lo tanto sin costo alguno.

La producción de estos palmares en aceites vegetales es incalculable e indudablemente de muy grandes proporciones, y de intensificarse los aprovechamientos que en la actualidad se llevan a cabo, quizá lograríamos satisfacer la demanda nacional.

No pretende decir que contando con estos recursos naturales tenemos resuelto el problema con solo estirar la mano.

No, el camino es largo y arduo pues se necesita contar con grandes capitales, ya que la envergadura de un negocio para lograr abarcar todos los aspectos del aprovechamiento de los frutos de las palmeras, es de muy amplias proporciones. Para esto, es necesario como se dijo antes, capital, un inventario muy veraz y detallado de las existencias en la región, de palmeras en producción y su cuantía, en tonelaje de almendra.

Tenemos después la organización para la recolección, preparación del fruto, siguiendo a esto su transportación a los lugares donde se encuentra el equipo adecuado para la quiebra y por último su industrialización que nos lleva a la obtención del aceite vegetal de coquitos de aceite y coyol, que se utiliza en la producción de aceite vegetal comestible, pinturas, mantecas y mantequillas.

Para lograr estos productos son necesarios diversos pasos de refinación de los aceites nombrados.

Todos los escollos se pueden vencer aplicando las técnicas adecuadas para cada aspecto. Considero que los aspectos que presentan los mayores obstáculos para su realización son el de la transportación de los frutos, debido a la falta de vías de comunicación y al hecho de que estos frutos aún ya secos, solo rinden un 10% en almendra trayendo consigo un 90% de desperdicio.

El otro aspecto difícil es la quiebra del coquito o coyol, pues la almendra debe estar desprovista de cuerpos extraños y bien conservada para la extracción del aceite y como este fruto es extraordinariamente duro se dificulta mucho su quiebra.

Son pocas las empresas que se han dedicado a estos trabajos en el país.

El hecho de que estos palmares se localizan principalmente en las zonas tropicales, bajas e insalubres de nuestros litorales, en sí, constituye otro de los obstáculos que dificultan tanto el aprovechamiento de los frutos de las palmeras que nos ocupan.

1.2.2. SOCIAL

Considero que sería muy loable que nuestro gobierno, específicamente la Secretaría de Agricultura y Ganadería tomara interés en divulgar entre los campesinos el seguir un sistema de aprovechamiento más intenso de los palmares tratándolos silvícolamente; es decir realizando trabajos tendientes a la limpia de los palmares. Esta limpia se refiere al derribo de la vegetación no productiva y dejando únicamente las palmeras que así lograrían un mejor desarrollo y pronta fructificación. En estos terrenos así tratados, para compensar el costo de la limpia o desmonte, se puede sembrar maíz y con las utilidades de este cultivo compensar el costo de la limpia.

Posteriormente se tendría utilidad mayor por el aumento de la producción de las palmas y por las agrícolas en sí.

Con lo anterior se lograrían 2 cosas: conservar los palmares e iniciar el cultivo agrícola de maíz que aún cuando no sería en la cantidad de un terreno dedicado exclusivamente al cultivo agrícola, si sería de importancia y aunado al del palmar, se obtendría una cosecha mixta de consideración.

Si el gobierno ayudara a estos campesinos que desmontan a matarrasa los palmares sin respetar las palmas y los orientara a realizar lo dicho en el párrafo anterior, creo que sería una forma de realizar un programa social y económico muy loable, con beneficios no solo en el orden social, sino también en el económico y forestal.

1.2.3. INDUSTRIAL

En lo tocante al objetivo industrial de este trabajo, podemos decir que se pretende divulgar el conocimiento de la existencia de los palmares que nos ocupan y de los productos de ellos derivados a fin de que personas que pudieran estar interesadas en realizar trabajos de esta naturaleza conozcan otros conceptos y aspectos en la materia. Desde luego que conceptué esto como una somera orientación ya que este trabajo no puede abarcar con amplitud todos los aspectos de esta actividad.

En lo personal, conozco bien este aspecto por haber dedicado un año de trabajo y estudio al coquito de aceite en Colima y Jalisco y otro año en Tlacotalpan, Ver., con el "coyol" o "coyol real".

El aspecto más difícil de esta actividad, puede decirse que es la quiebra y separación del fruto para obtener la almendra limpia. Existen varios procedimientos, como son: a mano o por máquinas.

El primero realizado por el hombre es el que siempre ha dado los mayores tonelajes a la industria, pues aún cuando individualmente rinde poco, el conjunto numeroso de individuos (campesinos) produce grandes cantidades.

El segundo comprende máquinas de varias clases a saber: molinos de bolas (para minerales), centrifugas por impacto y por percusión las menos efectivas.

Las más efectivas en todos sus aspectos son las centrifugas de un rendimiento muy considerable en cuanto a tonelaje más no en lo que se refiere a la forma en que se obtiene la almendra; pues como salen revueltas almendra y cáscara a la postre es muy difícil y costosa su separación.

Por lo que se refiere a la extracción del aceite una vez separada la almendra, se utilizan varios procedimientos a saber: por prensas hidráulicas, expellers (extractores de tornillo sin fin) y por disolventes. Los más empleados son los de "expellers" por su rapidez y efectividad.

1.2.4. COMERCIAL

Al referirnos al objetivo comercial de este trabajo es de hacerse notar que el comercio de las semillas oleaginosas y aceites se remonta a la antigüedad pues los egipcios de la época de las pirámides ya comerciaban con estos productos y los chinos de Marco Polo y anteriores, también lo hacían.

Los procedimientos para la extracción de estos aceites vegetales han variado bastante de entonces a acá, pues antes se utilizaban piedras cilíndricas movidas por la mano del hombre y ahora maquinaria calentada y movida por energía eléctrica.

Por lo que se refiere al comercio propiamente dicho ha cambiado notablemente, ya que en los tiempos antiguos el aceite se transportaba para su comercio en recipientes de barro abiertos y difíciles de manejar. Ahora como todos lo vemos este comercio se realiza desde las fábricas a los almacenes y tiendas distribuidoras, utilizando envases que pueden ser desde vidrio y hojalata hasta cartones encerados y plásticos.

No cabe duda que hemos progresado bastante en estos aspectos; pero también podemos decir que a pesar de esto, el producto no ha sido nunca suficiente para abastecer la demanda, ni se ha podido poner al alcance de las clases proletarias en lo que se refiere a precios, pues bien sabemos que estas clases sociales no consumen las cantidades que fuera de desearse.

2. ANTECEDENTES

2.1. NACIONALES

2.1.1. ZONA DEL GOLFO Y CARIBE

Todos los que hemos tenido oportunidad de visitar o trabajar en la cuenca del Río Papaloapan pudimos observar la existencia de una palmera que se distingue de las demás, por su hermosura, esbeltez y proliferancia y conocida en esta región como "coyol real" también se le conoce así en: - Tabasco, Campeche y Chiapas.

Así como recorriendo los Estados de Colima, Jalisco y Michoacán tuve oportunidad de admirar los extensos y hermosos palmares casi puros de la palma conocida en estos Estados como "coquito de aceite", muy semejante en su aspecto a la mencionada antes.

Estas dos palmeras objeto del presente trabajo, en muchas ocasiones han sido confundidas una con la otra, no solo en lo que se refiere a su aspecto sino en la manera de llamarlas comunmente y aún hubo duda durante muchas décadas en lo que se refiere a sus nombres científicos.

Algunos autores como Liebmann, Beccari, Hernández X., Miranda, - Burret, Rose, Martius, Dahlgren y Standley han contribuido; con sus investigaciones y observaciones sobre el terreno a un mejor conocimiento del "coyol real" o Scheelea liebmannii. Becc y para el "coquito de aceite" u Orbignya guacuyule (Liebm.- ex-Mart) H.X.

Estos logros tan notables han contribuido y logrado el conocer debidamente los verdaderos nombres de las especies mencionadas, su apropiada identificación para todos muy convenientes y más que todo, necesaria.

A la Orbignya guacuyule (Liebm.- ex-Mart) H.X. antes se le conocía como Attalea cohune u Orbignya cohune (mart) Dahlgren

Hernández X.E.- 1949, dice lo siguiente:

"Los géneros Cocos, Elaeis y Arecastrum están representados en México por especies introducidas y cultivadas en mayor o menor escala. - Cocos nucifera L., la única especie de este género, es cultivada extensa

mente en ambas costas de México bajo el nombre de "coco o cocotero". Se han hecho varias introducciones de la "palma de aceite", Elasis quinensis Jacq, pero no se tienen datos sobre los resultados de su cultivo en México. Arecastrum Romansoffianum Becc., originaria de Sur América, se encuentra cultivada como planta de ornato en varias poblaciones de la zona tropical de México. Se le ha visto en abundancia en Guadalajara, Jal.; Manzanillo, Colima, Col.; y Veracruz, Jalapa, Cordoba, Orizaba y Fortin, Ver.; a veces se usan las semillas de esta palma para confeccionar dulces, pero esta planta no tiene mayor uso comercial.

Se ha incluido el género Attalea en la clave anterior, debido a que J.N. Rose (1899) identificó, aunque con duda al "coquito de aceite" de la costa de Nayarit como Attalea cohune Mart. Trabajos posteriores convinieron a B. E. Dahlgren (Standely 1941) de que la planta conocida en Belice como A. cohune es realmente una Orbignya; por lo que hizo la transferencia quedando dicha planta como O. cohune (Mart) Dahlgren. Observaciones hechas por el autor comprueban que el "coquito de aceite" de Nayarit es efectivamente una especie de género Orbignya, pero no es la O. cohune. A la fecha no se han encontrado ejemplares del género Attalea en México.

Después de las observaciones anotadas anteriormente se llega a la conclusión de que los bosques de palmeras silvestres de interés comercial en México están formados por palmas que pertenecen a varias especies de los géneros Orbignya y Scheelea. El género Orbignya está representado en México por dos o tres especies. La O. cohune (Mart) Dahlgren posiblemente se encuentra en el Territorio de Quintana Roo y el Estado Campeche sobre las márgenes del Río Hondo, como extensión de los bosques de esta palmera en Belice. Debido a su distribución limitada, esta especie no es de importancia comercial en México. Los palmares silvestres de la costa del Pacífico también son del género Orbignya, pero desafortunadamente todavía no hay suficiente material botánico para poder saber si es que se trata de una o más especies. Por lo consiguiente, y al comprobar que no se trata de la especie O. cohune, restablecemos el nombre Cocos guacuyule Lieb. ex Mart bajo la nueva combinación Orbignya guacuyule (Liebm. ex Mart) H.X. para designar estas palmas, a reserva de que a través de estudios posteriores se pueda esclarecer la confusión existente" (7)

Hernández X.E.- 1947, opina así:

"Uno de los recursos forestales de mayor importancia económica para México consiste en los inmensos bosques de palmeras oleaginosas que habitan en ambas costas de nuestro país. La producción actual de "coquito de aceite" y de "coyol real" alcanza un valor de más de veinte millones de pe

sos cada año y el aceite de ellos extraído es uno de los puntales principales, por sus características químico físicas, de nuestra industria de aceites vegetales y de jabón. Además, la producción potencial, aún no explotada, puede aliviar en parte la escasez de materias primas oleaginosas — existentes en México. El interés de estos bosques aumenta también por el hecho de que su fácil difusión puede incrementar mucho la producción actual.

Los que primero estudiaron estas palmas. Liebmann-Karwinski y Beccari, tenían como interés principal el conocimiento botánico de las mismas. A lo largo de los años, ciertos cambios en la nomenclatura y la falta de material botánico adecuado, han producido una confusión general con respecto a la distribución e identificación de este grupo de plantas; como ejemplo, véase la parte correspondiente a estas materias en el trabajo de García Maruri (8). Esto no es sorprendente puesto que, como dice Bailey (2) el estudio de estas palmas es "caza mayor". Trabajamos recientes de Miranda (11) sobre Scheelea liebmannii Becc. y de Hernández X. (15) sobre la Scheelea Preussii Burret, han empezado a esclarecer esta situación.

Los objetivos de este artículo se refieren a Scheelea liebmannii Becc. y son los siguientes: a) definir su distribución botánica, b) delimitar las regiones con concentraciones susceptibles de explotación comercial, c) presentar bases concretas para el cálculo de producción por hectárea, y d) indicar algunas apreciaciones sobre la producción potencial de los bosques existentes" (6)

Se transcribe de Miranda, F.-1944, lo siguiente:

"EL COYOL REAL DE LA REGION DE AZUETA, VER.- Scheelea liebmannii Becc.

Con motivo de una consulta hecha al Instituto de Biología por la Compañía Beneficiadora de Coyol, S. de R.L. tuvimos ocasión de estudiar material de la hermosa palma conocida en Azueta, Ver., con el nombre de "coyol real". Todos los caracteres observados en ella conciden con los que se asignan en las descripciones a Scheelea liebmannii Becc.

Como esta palmera ha sido tomada con frecuencia por otra de aspecto semejante, conocida en la península de Yucatán con las denominaciones de "corozo" y "cohune" (Orbignya cohune (Martius) Dahlgren) y que se supone ser la misma que en nuestras costas del Pacífico suministra el "coquito de aceite", hemos creído conveniente publicar los datos que reunimos acerca de ella.

El género Scheelea se distingue de otros géneros afines, como Orbignya y Attalea, de aspecto general muy semejante, por sus flores masculinas, cuyos pétalos son carnosos y más o menos cilíndricos subulados, no planos, y cuyos seis estambres tienen anteras rectas o casi rectas, no re_utorcidas en espiral.

El coyol real fue descrito por primera vez por el botánico danés F. M. Liebmann en 1845, el cual lo había colectado hacia los años de 1841 a 1843 en los alrededores de la Antigua (es decir, la primitiva Villa Rica de la Veracruz, que después fue abandonada, estableciéndose la actual-Veracruz, como 40 kilómetros al Sur Sureste de aquélla); y también en Tolome, San Carlos y Colipa. Los dos primeros lugares están situados cerca de la Antigua, en el mismo distrito de Veracruz, pero Colipa se encuentra ya más al norte, a unos 17 kilómetros al Este Sureste de Misantla. -- Liebmann dió a la palma el nombre científico de Cocos regia, a causa probablemente de su nombre vernáculo, pues en diversas localidades del Estado de Veracruz el coyol real se llama también "palma real". Es muy posible -- que Liebmann (1844) se refiere a esta especie en su descripción de la vegetación de los alrededores de Tolome cuando dice que esos lugares se hallan cubiertos de espesos bosques de Acrocomia aculeata y de palma real (Oreodoxa). La primera especie podría ser Bactris mexicana. En cuanto a la segunda es muy probable que se trate del mismo coyol real, ya que en México no se encuentra ninguna especie silvestre del género Ruystonea -- (nombre actual del género Oreodoxa de Kunth)

En 1916, O. Beccari, con motivo del estudio de las flores, trasladó Cocos regia Liebm. al género Scheelea, establecido por Karsten en 1856. Sin embargo, no pudiendo emplear el nombre de Scheelea regia, pues éste había sido ya usado por Karsten para una especie colombiana, le dedicó la especie a Liebmann, siguiendo en esto las reglas ordinarias de la nomenclatura botánica. Con lo cual Cocos regia Liebm. pasó a ser un sinónimo de Scheelea liebmannii Becc. Posteriormente, aparecen nuevas observaciones sobre esta especie en la monografía que M. Burret (1929) consagró al género Scheelea" (8)

2.1.2. ZONA DEL PACIFICO

F. Miranda en 1944, dice que fue Rose quien en 1899, refirió a la especie Attalea cohune Mart, el coquito de aceite que encontramos en la costa del Pacífico desde Chiapas hasta Nayarit y parte Sur de Sinaloa.

De los estudios con base en flor y frutos, Dahlgren (Standley, - 1932) cree procedente por sus conclusiones que Attalea cohune Mart., debe pasar al género Orbignya con el nombre de O. cohune (Mart) Dahlgren.

Este especie tiene su área de distribución, como ya se acaba de decir, a lo largo de la costa del Pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta Chiapas, encontrándose también en las costas del Caribe en Yucatán y Q. - Roo, así como en esa misma región en Honduras Británica y Guatemala.

La altitud máxima sobre el nivel del mar, a que se llega a encontrar es entre los 400 y 500 mts.

Ambas especies de palmas, la del coquito de aceite y la del cojol real frecuentemente han sido confundidas por ser muy semejantes en su aspecto y porte. Donde se nota la diferencia de sus géneros es en que el género Scheelea tiene flores masculinas, con pétalos carnosos, casi cilíndricos.

En cambio el género Orbignya lleva pétalos planos y seis o más estambres, con anteras en espiral.

Los frutos de ambas especies presentan diferencias notables, pudiéndose ver esto en el capítulo 2.2.- (cuadro comparativo de F. Miranda - 1944)

Según los diferentes estados de la República en que se encuentran estas especies, se les da casi siempre el mismo nombre al fruto que a la palma y varía de acuerdo con la región. Así, se le llama "cayaco" - en Oaxaca, Michoacán y Guerrero; "palapa" en Jalisco, Colima y Nayarit y "manacá" en Chiapas. En Honduras Británica se le conoce como "cohune".

A continuación de García Maruri L.-1937:

"No existe un verdadero estudio botánico de esta importante palmera. Algunos botánicos la citan en sus obras haciendo una descripción somera de ella, entre las que son de tomarse en cuenta la de Stanley - (Trees and shrubs of Mexico) y la de Rose (Contributions from the U.S. National Herbarium). Estas descripciones son poco exactas y no definen de una manera precisa su clasificación botánica, ni los lugares donde vegeta. Hay que hacer especial mención del folleto escrito por el Dr. R. López Parra, "La Palma del coquito de aceite y sus productos", que proporcionan bastantes datos ciertos de estas palmeras.

En cuanto a su origen, no se encuentran datos que indiquen su importación durante la dominación española, por lo que se supone se ha desarrollado sola y sin cultivo alguno, siendo por lo tanto indígena de México" (4)

2.2. INTERNACIONALES

El "coquito de aceite" Orbignya Guacuyule: (Liebman-ex Mart)H.X. antes fue llamada Attalea cohune, ya que no había sido estudiada con toda la amplitud y acopio de datos necesarios.

Según lo dicho por Standley la palma cohune, Attalea cohune Mart. es una de las más abundantes y atractivas de las tierras bajas del Atlántico en el Norte de Centro América; creciendo desde los pantanos a las tierras altas, hasta una altitud de 500 mts ; donde Honduras Británica y probablemente desde Q. Roo hacia el Sur hasta Honduras, Nicaragua y aún hasta Costa Rica.

No crece en la costa del Pacífico de América Central salvo en Guatemala y sigue hacia el Norte por México hasta Jalisco y Nayarit a lo largo del litoral del Pacífico, siendo muy abundante en Oaxaca.

Dahlgren examinó una palma conocida como Attalea cohune y quedó sorprendido, al examinar las flores, que en realidad pertenecía al género Orbignya. Por lo tanto se estableció en aquellos tiempos 1835 - 1850 que la clasificación correcta para la palma "cohune" o "corozo" del norte del Centro América y México era: Orbignya cohune (Mart) Dahlgren

Existe un grupo de 4 géneros de palma muy semejante entre sí y son: la Attalea de Humbolt Bonpland y Kenth (1815); Maximiliana de Martius (1826); Orbignya de Martius (1837) y Scheelea de Karksten (1856).

Este grupo fue monografiado por Burrer en 1929, habiendo obtenido los resultados (en lo que se refiere a especies) siguientes: 17 especies de Attalea en América del Sur, principalmente Brazil; 9 especies de Maximiliana de América del Sur e Indias Occidentales; 19 especies de Orbignya en Sud América y 40 especies de Scheelea principalmente en Sud América, con algunas en las Indias Occidentales, México y Centroamérica.

Los géneros Scheelea y Orbignya, a los cuales pertenecen las especies que nos ocupan en este trabajo, parecen ser privativas de las Américas,

donde se encuentran, especialmente el primero desde América del Sur; principalmente en la cuenca del Amazonas; hasta la parte norte de Veracruz y el segundo desde Panamá hasta Sinaloa en nuestro país.

Burret 1929, distingue del género Scheelea 40 especies distintas, principalmente en Sud América con unas cuantas en las Indias Occidentales, Centro América y México y 19 especies del género Orbignyia también la mayoría en Sud América y muy escasas en México.

A continuación, Bailey L.H. 1933, dice:

"Las palmas más notables de la zona del canal de Panamá que se relacionan con las nuestras se conocen como Attalea gomphococca y A. cohune, pero que no vienen a ser con muchas probabilidades más que palma del género Scheelea, o la Scheelea zonensis Burret. Esta es una palma alta semejante a nuestras Scheelea liebmannii Becc. (Palma Real del Papaloapan) llegando a alcanzar hasta 20 mts de altura en espesura cerrada y 50 y hasta 55 cms de diámetro, a la altura del pecho. Como ya se dijo esta Scheelea zonensis tiene alguna relación con la S. liebmannii de nuestro país y la S. preussii de Guatemala (Petén) y Chiapas. El Dr. Burret hace notar y encuentra contrastes entre esta S. zonensis y la S. liebmannii y S. preussii en lo tocante al tamaño del fruto el cual cataloga como del doble para la S. zonensis pero la característica más sobresaliente de esta última, es la variación en el carácter mixto sexual de las inflorescencias. (2)

Miranda, F.-1944, escribe lo siguiente:

"OTRAS ESPECIES DE SCHEELEA.

El género Scheelea tiene su centro de distribución en América del Sur, especialmente en las tierras bajas de la gran cuenca amazónica. El corymb real (Scheelea liebmannii) y Scheelea cubensis Burret son las especies que se encuentran en el límite norte del área geográfica del género, siendo la segunda una especie poco frecuente.

Scheelea liebmannii parece ser la única especie de este género conocida hasta ahora en México. Sin embargo, de cerca de las fronteras de la República han sido descritas otras dos especies. Son éstas S. lundellii — Bartlett (1936. p. 45) y S. preussii Burret (1929, p. 679); la primera de la región del Petén en el noroeste de Guatemala y la segunda de la zona del Pacífico del mismo país. Ambas parecen entrar dentro del círculo de afinidades de Scheelea liebmannii. Así, S. preussii se distinguiría de aquélla solamente por la pequeña longitud (1.2 cm) del periantio del fruto, por los

pétalos algo más largos que los sépalos y el pico del fruto más delgado. — Los caracteres distintivos de la otra especie, S. lundellii, parecen radicar, dejando aparte algunos que no han podido ser comparados con los del coyol real, en el mayor tamaño de los frutos (6.3-6.6 x 2.8-3.4) y del periantio fructífero (3-3.5 cm de largo).

Scheelea gomphococca (Mart) Burret es un nombre de atribución dudosa. La palma fue descrita solamente por un edocarpio o hueso, procedente, según parece, de América del Sur ("in América Meridionali"). A esta especie fue posteriormente referida "una palmera alta que abunda en las sabanas de Guanacasta" (ver Standley, 1937, p. 115), Dahlgren (1936, p. 257), al parecer bajo la autoridad de Standley, considera que esta especie existe en México, donde recibiría el nombre de "coquito". No hemos podido saber en cuál estudio de los publicados por Standley se hace la mencionada aseveración.

COYOL REAL Y COQUITO DE ACEITE

Aunque con duda, fue Rose en 1899 (p. 232) quien primeramente refirió a la especie Attalea cohune Mart, el coquito que en Manzanillo se explota para la extracción de aceite, A. cohune había sido descrita por Martius de frutos procedentes de Honduras, donde los indígenas llaman a la palma "cohune". Posteriormente, con motivo del examen de las flores, Dahlgren (in Standley, 1932, p. 3), considera que esta especie debe pasar al género Orbignyia con el nombre de O. cohune (Mart) Dahlgren, y esta interpretación es confirmada ulteriormente por Burret (1931, p. 688).

El coquito se halla distribuido en México a lo largo de la costa del Pacífico, desde Jalisco hacia el sur, a elevaciones que no pasan de 400 metros sobre el nivel del mar. A la latitud del Istmo de Tehuantepec, parece que la zona de distribución de la Orbignyia cohune pasa a la costa del Atlántico, pues la palma se encuentra en el distrito del Petén, en Guatemala, es abundante en las Honduras Británicas y se ha colectado en Yucatán. Es digno de nota que en el Petén se mezclan las dos especies, Orbignyia cohune y Scheelea lundellii, en una misma asociación (Lundell, 1937, p. 32) Sin embargo, no es completamente seguro que la palma del coquito del Pacífico y la "cohune" del Atlántico, aunque muy cercanas, pertenezcan exactamente a la misma especie, ya que la comparación entre las dos palmas no ha alcanzado hasta ahora más que a los frutos.

"Coquito de aceite" es en realidad un nombre comercial y se aplica, como es natural, al fruto que se vende para la extracción de aceite.

Los nombres mexicanos de la Orbignya cohune serían los siguientes: "palapa" en Jalisco, Colima y Nayarit (García Maruri); "cocoyule" en Oaxaca (Karwinski, según Burret); "cayaco" en Guerrero, Michoacán y Oaxaca (García Maruri); "guacoyule" en Oaxaca (liebmann según Burret); "corozo" en Tabasco; — "manaca" en Chiapas (García Maruri); "mop" o Map" en Yucatán (Rejón, García Maruri) El nombre de "cohune" parece, pues restringido a Honduras Británica.

Como ya fue indicado antes, el aspecto externo del coyol real y de la Orbignya cohune son muy semejantes, por lo que no es de extrañar que hayan sido confundidas ambas palmas. Las diferencias más importantes entre las especies de los géneros, Scheelea, radican en las flores masculinas. — Las de Scheelea poseen pétalos carnosos, casi cilíndricos, Orbignya tienen pétalos planos y seis o más estambres, cuyas anteras están retorcidas en — espiral.

Los frutos del coyol real y el coquito de aceite también presentan marcadas diferencias. En el siguiente cuadro comparativo se muestran — las más importantes:

COYOL REAL

(Scheelea liebmannii Becc)

Número medio de frutos por inflorescencia, 3 500

Tamaño 5 x 2,7 cm

Peso medio, 14 gramos

Rostro delgado, de 2 - 3 mm de grosor

Semilla o almendra alargada cilíndrica elíptica

Semilla de 2 2-2 5 x 0 9-1 2 cm

Peso de la semilla 1.6 gramos

Número de semillas, generalmente 2 - 3

(8)

COQUITO DE ACEITE

(Orbignya cohune)

Número medio de frutos por inflorescencia 402

Tamaño 5-8 x 3-6 cm

Peso medio, 56 gramos

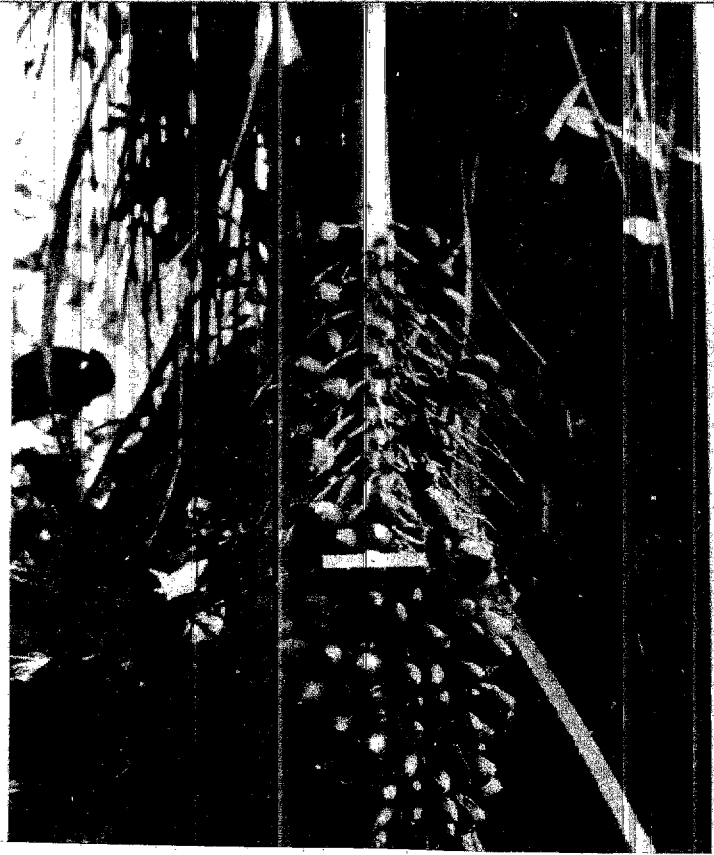
Rostro grueso de 6 - 8 mm de grosor

Semilla ovoide

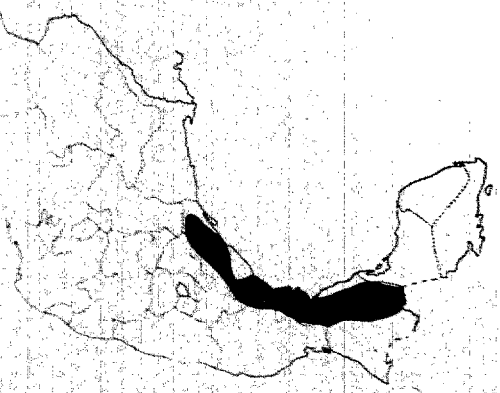
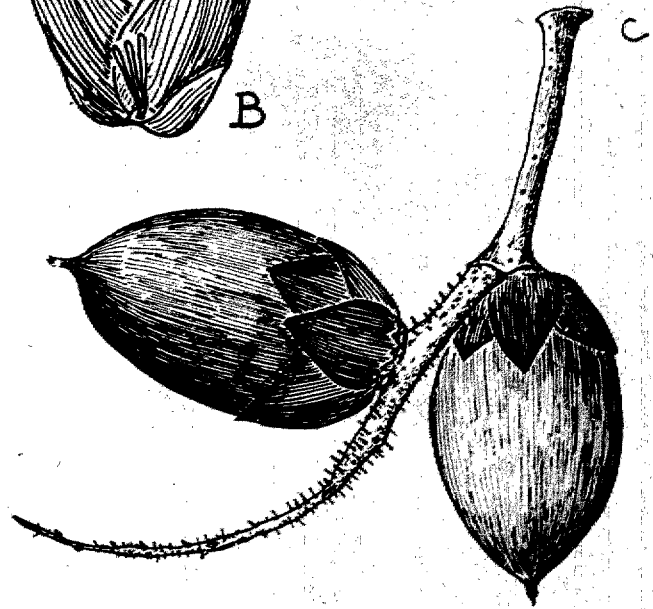
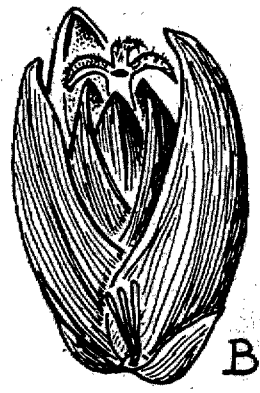
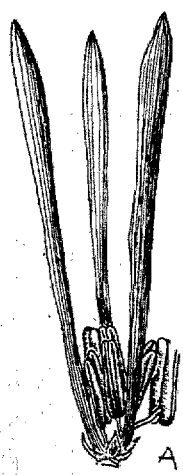
Semilla 3-3 3 x 2-2 2 cm

Peso de la semilla 5.5 gramos

Número de semillas, generalmente 1 "



Fotos: Arboles Tropicales de México.- Pennington. T. D. y J. Sarukhán K.



Scheelea lichmannii. Foto a la derecha, infrutescencia (escala 10 cm.); A, flor masculina (x 4); B, flor femenina (x 2); C, frutos (x 2/3).

3. DESCRIPCION DE LA PALMA Y FRUTO

3.1. PALMA DEL COYOL REAL (Scheelea liebmannii) Becc.

3.1.1. DESCRIPCION DE LA PALMA. CLASIFICACION

Esta es una bella palma muy conocida y abundante en la cuenca del Río Papaloapan, pero principalmente en Villa Azueta, la región de Techoacán, Ver. y Playa Vicente.

Se observan en ella los caracteres coincidentes con los de la palma Scheelea liebmannii Becc.

Frecuentemente se le ha confundido con otra semejante, conocida como "corozo" y "cohune" (Orbignya cohune (Martius) Dahlgren) que supuestamente es la que en las costas mexicanas del Pacífico produce el "coquito de aceite".

El género Scheelea se distingue de otros géneros parecidos por sus flores que son masculinas, así como de algunos otros componentes distintos de la flor, llevando este nombre en honor del químico alemán Scheele.

El primer botánico que describió el coyol real fue el danés — Liebmann a mediados del siglo pasado, encontrándola en los alrededores de lo que hoy es el Puerto de Veracruz, dándole a la palma el nombre científico de Cocos Regia, tal vez debido a que en el Estado de Veracruz se le conoce, como "palma real".

La palma que nos ocupa alcanza en condiciones óptimas, de 25 a 30 mts. de altura y en algunas ocasiones en poco más, siendo su tronco — anillado cuando el individuo es joven, que se vuelve liso con la edad, — presentando entonces un color gris claro, su diámetro a la altura del pecho para estas alturas citadas, es entre 50 y 60 cms.

Es una palma de altura media se observa que su tronco (estipite) representa aproximadamente $2/3$ partes de su altura total, correspondiendo la otra tercera parte a la corona que da la impresión de ser una fuente — de agua por la disposición de sus hojas oblicuas ascendentes que se curvan elegantemente en su extremo. Al marchitarse caen antes de llegar a — presentar la posición de horizontalidad.

El número de hojas en una corona de las que se pueden considerar como grandes, lleva entre 25 a 30 hojas dispuestas en forma tal, que el plano de las pinna es vertical y nunca horizontal.

Las hojas llegan a alcanzar de 4 a 6 mts de longitud y los peciolos que son en gran número, un metro de largo con 5 cms de ancho, con la edad se vuelven flácidas.

Las flores son monoicas.

Las inflorescencias se localizan en la base de la corona o sea donde termina el tronco, variando su número de 1 a 3, dependiendo este número de la preponderancia que llegue a alcanzar la palma sobre la demás vegetación.

Al originarse esta inflorescencia se encuentra, contenidas en dos especies de espatas, la interior con una forma cilíndrica.

Se conocen 3 clases de inflorescencias masculinas, femeninas y algunas que llevan flores de ambos sexos.

Las flores son monoicas, con sépalos de 2 a 4 m.m., tres pétalos que se alternan con los sépalos.

Enseguida (8). Miranda F., dice:

"Descripción.- A continuación se describen los caracteres más salientes del coyol real (Scheelea liebmannii), tomados de material de la región de Azueta, remitido al Instituto de Biología por la Compañía Beneficiadora de Coyol. También el señor E. Hernández Xocolotzi, de la Comisión Técnica Nortemaricana, tuvo la bondad de proporcionarnos frutos maduros e inflorescencias, procedentes de la misma región, así como varias de las hermosas fotografías que ilustran el presente trabajo. Otras observaciones han sido realizadas por el autor en ejemplares cultivados en Tlapacoyan, Ver.

CARACTERES GENERALES

La palma del coyol real puede alcanzar una altura de unos 30 metros (véanse An. Inst. Biol. XIII, 1942, Fig. 17) Su tronco es liso y de color gris claro en los ejemplares grandes, y más o menos anillado, en los individuos jóvenes (Fig. 1) En una palma de unos 15 metros de altura,

la longitud del tronco es de 10 metros, y su diámetro, algo por encima de la ensanchada base, de 65 centímetros. La corona recuerda a un surtidor por la disposición de las hojas, que son oblicuamente ascendentes y se recurvan graciosamente hacia su extremidad; además se marchitan y caen por lo común antes de haber alcanzado una posición horizontal. En los ejemplares grandes la corona posee de 20 a 30 hojas, de tal modo colocadas, - que el plano de las pinnas es vertical. Cerca de los lugares habitados, - las palmas son privadas por los indigenas de las hojas inferiores, que - utilizan en la construcción de sus chozas, y aquellas adquieren entonces un aspecto singular, con su penacho de hojas superiores coronando el tronco.

Las hojas alcanzan una longitud de 5 a 6 metros y aún más. Los pepiolos son cortos, y las pinnas, muy numerosas, tienen un metro de largo por término medio y unos 4 centímetros de ancho; son rígidas, cuando - jóvenes, volviéndose flácidas y colgantes con la edad.

Inflorescencias.- Las palmas grandes llevan en la base de la - corona de hojas buen número de viejas inflorescencias, ya secas y colgantes, pero todavía acompañadas por las correspondientes espatas. Parece - que cada individuo adulto produce todos los años una o dos y a veces hasta tres inflorescencias.

Estas se originan en las axilas de las hojas y se hallan al principio completamente encerradas en dos espatas, las más internas de las - cuales está constituida por una vaina cilíndrica, que envuelve el pedúnculo de la inflorescencia, por una vaina fusiforme más ancha, que rodea la masa floral, y por un largo pico deprimido. La vaina del pedúnculo y la vaina fusiforme llevan por fuera numerosas estrías longitudinales, las - cuales, al hincharse la última, se transforman en surcos, que separan - eminencias o costillas, de unos 6 a 8 milímetros de profundidad, siendo - el espesor de la vaina de 8 a 10 milímetros. La vaina fusiforme y posteriormente la del pedúnculo se abren merced a una hendidura longitudinal, - situada ventralmente, que sigue a lo largo de una línea de mínima resistencia en el fondo de un surco y que se halla más claramente indicada hacia la parte apical.

Toda la superficie externa de la vaina posee una capa de esclerenquima compacto, como de un cuarto de milímetro de grosor, que le proporciona gran resistencia. Más al interior, se encuentra una capa de parénquima clorofilico con fibras de tejido esclerenquimatoso que sirven de refuerzo al estrato precedente. Más adentro todavía, viene una masa de tejido parenquimatoso medular con gruesos haces libero leñosos flojamente -

dispuestos. Por último, el límite interior de la vaina está formado por densa masa de fibras esclerenquimatosas muy finas, pero no muy sólidamente unidas que constituyen un tejido más resistente que el de la parte media. La desecación del tejido medular produce, al contraerse éste un movimiento de aproximadamente de las paredes laterales de las costillas. Estas, al juntarse, obligan a la capa interior, más o menos curvada hacia adentro, a tomar una posición más plana. Como consecuencia, la espata — tiende a aplanarse, sobre todo en su parte media, tomando una forma navicular. Secciones transversales de la espata, humedecidas, vuelven a recurvarse ligeramente hacia adentro.

El pedúnculo de la inflorescencia se halla recurvado cerca de su base, por lo cual la espata, en su posición natural, queda ligeramente inclinada hacia abajo. La inflorescencia, colocada debajo de la espata, se halla protegida por ésta, que forma una especie de techo.

Las dimensiones de la espata son las siguientes:

Vaina del pedúnculo.	1.10 m de largo
Vaina Fusiforme.	1.50 " " "
Pico o punta.	<u>0.30 " " "</u>
T o t a l	2.90 m de largo
Anchura máxima de la espata abierta. . .	0.40 m
Anchura de la vaina del pedúnculo. . . .	0.05 "
Anchura del pico en su diámetro mayor. .	0.02 "

La inflorescencia o espádice es una espiga compuesta, con pedúnculo deprimido de poco más de un metro de largo, que se halla oblicuamente dirigida por debajo de la espata. El raquis muy grueso y también deprimido, es casi tan largo como la vaina fusiforme de aquélla. En su parte terminal presenta tres o cuatro curvaturas que le permiten adaptarse a la cavidad de la vaina antes de la apertura de las superficies ventral y laterales del raquis. Su longitud es de 30 a 40 centímetros hacia la parte media del raquis, pues los basilares y los apicales son más cortos. Se originan en la axila de brácteas triangulares, de unos 2 centímetros de largo, con base muy ancha y ápice cuspidado acuminado.

Con respecto a su sexo, se han observado inflorescencias de tres clases.

Unas son casi completamente masculinas, pues sólo hacia la parte inferior de los ramos basales se encuentran algunas flores femeninas; - por ejemplo, en toda una inflorescencia son casi por completo femeninas, - ya que en ellas la parte masculina se halla restringida a unos 3 centímetros en la porción apical de los ramos basales, siendo los superiores casi puramente femeninos. Por último, una tercera clase de inflorescencias posee en casi todos sus ramos, además de la parte femenina, un tramo apical de unos 8 centímetros de largo, provisto exclusivamente de flores masculinas (fig. Conviene advertir que los estambres de las flores masculinas - que se encuentran en los espádices femeninos no tienen sus anteras bien - desarrolladas, ya que apenas alcanzan 2 milímetros de largo las mayores, - cuando su longitud normal es de unos 3 a 4 milímetros. Es de presumir - que en aquel caso se trate de flores estériles. El raquis y los ramos de las inflorescencias se hallan cubiertos de pelos escamosos, con aspecto - de polvo plateado.

El tiempo de desarrollo de las inflorescencias parece ser hacia la segunda mitad de la época seca, por los meses de marzo y abril. Por - lo menos algunas de las palmas son polígamas, es decir, que producen espá - dices masculinos y espádices femeninos, aunque probablemente no en el mis - mo año.

Los espádices, especialmente los masculinos, desprenden un olor intenso y persistente, el cual podría estar en relación con la forma - - entomófila de la polinización. Según Bailey numerosos insectos, particu - larmente una especie de Derelomus (Col. Rhynchophora), que imita el color - de las flores y ácaros se encuentran en los espádices masculinos de Schee - lea zonensis Bailey de Panama" (8)

Pennington y Sarukhán menciona lo siguiente:

"Nombres comunes.- Coyol Real Ver., norte de Oax.); Coyol (ver) corozo (norte de Chis.); palma real (ver.); lon-uai (Chantal, Chis.); mop - (maya, Yuc.)

Forma.- Palma hasta de 30 m y d.a.p. hasta 60 cm con la copa - obcónica las palmas adultas de Selvas primarias son muy esbeltas con tron - cos muy largos y sin restos de hojas muertas; las palmas producidas en la vegetación secundaria son bajas con el tronco corto y frecuentemente cu - bierto por las hojas muertas colgantes; los troncos presentan cicatrices - romboidales alargadas de las hojas caídas.

Hojas.- Pinnado-Compuestas, más erectas que recurvadas, hasta 7 m de largo foliolos lineares hasta de 1.5 m de largo y 6 a 7 cm de ancho,

divididas por la mitad por la nervadura central prominente, verde brillante en la luz, haz y verde pálidas en el envés, glabras. Los individuos de esta especie son perennifolios.

Flores.- Especie Monóica. Flores en penículas densas hasta de 1.3 m de largo, envueltas en una espata gruesa; inflorescencias de 3 tipos; (1) casi completamente femenina, pero con pocas flores masculinas rudimentarias hacia el ápice de algunas ramas inferiores; (3) con flores masculinas y femeninas en todas las ramas las masculinas de color crema claro, actinomórficas, olorosas; sépalos de color crema amarillento, 3 de 0.5 mm lanceolados, alados; pétalos 3, raramente 4, de 11 a 13 mm de largo, lineares, valvados, glabros, alternos con los sépalos. ESTAMBRES. 6, de 4 mm de largo, ANTERAS RECTAS de 3 mm GLABRAS: ovario ausente. Flores femeninas de color crema oscuro, actinomórficas en 2 cm de largo, sostenidas por 2 bracteas de 5 mm de largo; a los lados de cada flor se encuentran 2 flores masculinas rudimentarias; perianto biseriado, la serie exterior más largo, las dos series consistentes de 3 segmentos libres, ovados, con el margen ciliolado; esteminodios unidos en un tubo, de 5 mm de largo, rodeando la base del ovario súpero ovoide, 3-locular; estilo corto, muy grueso, portando 3 lóbulos estigmáticos recurvados, hasta de 5 mm de largo. Florece de marzo a mayo. (9)

(1) Avila H.M., en su tesis dice así:

"Descripción Botánica.- El corozo (Scheelea liebmannii) muy parecido al Coquito de Aceite (Orbignya cohune) pertenece a la familia de las Palmáceas. De tallo recto y liso alcanza una altura media de 8 a 10 m. y diámetro normal de 50 cm, corteza de color gris claro, hojas de 4 m de longitud, erectas rígidas cuando la palmera es joven, se vuelven colgantes y flácidas con la edad, siendo en número de 15 o más de color verde oscuro. Las flores se encuentran en forma de espigas compuestas, pudiendo ser completamente masculina o femenina, así como tener los dos sexos, las flores son del tipo trímero. El fruto es una drupa ovoide de 6 a 7 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, alcanzando un máximo de desarrollo al año de dormado. Su color amarillo parduzco, conteniendo en el interior de la semilla una almendra que tiene un 50% de aceite, conocida con el nombre de Copra de Corozo. Se encuentra vegetando en las partes bajas del Estado y el Municipio de Pichucalco, Chis., en forma silvestre sin que hasta la fecha se tenga noticias haya sido sometido a cultivo como en el caso del Coquito de Aceite o de la Palma de Coco. Se encuentran bajo explotación en la actualidad en los Municipios de Cárdenas, Huimanguillo, Comalcalco, Cunduacán y Teapa en una superficie aproximada de - -

30 000 Ha zona bastante extensa que permite realizar una explotación en gran escala, pues se tienen otros Municipios con gran cantidad de Corozoco como el de Macuspana y Jalapa.

Con relación al rendimiento se puede estimar que cada racimo — produce de 4 a 6 kilos de almendra, comenzando a producir a los 5 años y alcanzando un máximo de los 10 años a los 30 años, dando 3 racimos anuales como promedio. Haciendo un cálculo conservador se verá que la posibilidad anual de la superficie en explotación, considerando de 2 a 3 sujetos por hectárea se tiene $12 \text{ kilos} \times 2 \times 30,000 = 720 000$ kilos de almendra de corozo. (1)

3.1.2. DESCRIPCIÓN DEL FRUTO

El fruto del coyol real, es más pequeño que el del coquito de aceite, de forma elíptica aovada, de unos 5 cm de largo por 3 de diámetro aproximadamente, en los casos de palmeras bien desarrolladas. Termina en pico sobre una base cónica. Es una nuez dura y fibrosa que contiene de 1 a 3 semillas o almendras.

Como en el caso del coquito de aceite, el coyol real está compuesto de 3 capas llamadas de afuera hacia dentro: epicarpio, mesocarpio y endocarpio y tarda casi dos años en madurar, a partir de su floración.

El epicarpio es esencialmente fibroso y lleva por encima una sustancia lisa y brillante, lo cual lo hace muy parecido al fruto del mango. Su espesor es de 1 mm aproximadamente.

El mesocarpio maduro, es una pulpa aceitosa, amarillenta, también muy parecida a la pulpa del mango, formando una capa de hasta 8 ó 9 mm de espesor.

Al secarse este fruto sobre la palma y en el racimo, se enjutan todos sus componentes, quedando reducidas las dos primeras capas a 1 ó 2 mm de espesor, no así el endocarpio pues debido a su consistencia dura, permanece intacto.

Cuando el secado del fruto es producido en lugares amplios y soleados donde es cuidado por el hombre, el mesocarpio desaparece, quedando únicamente el endocarpio fibroso y seco que recibe los nombres de cáscara, barba o estopa según la región de que se trata. El endocarpio desde luego queda liso como una nuez.

En el caso del fruto chupado por el ganado al estar este maduro, son comidos el epicarpio y mesocarpio que desaparecen y el endocarpio al igual que en el caso anterior; también queda al ser arrojado al suelo por los animales, tan liso como una nuez encarcelada.

El endocarpio es de una consistencia dura, cornea o leñosa, muy compacta y lleva en su interior la almendra o semilla muy aceitosa. Esta almendra con su aceite es el objetivo perseguido por el hombre en el aprovechamiento de los frutos de las palmas; pues el contenido de aceite de las almendras, es del 55% de su peso aproximadamente.

La almendra es oblonga alargada de dos o tres cm de largo por uno a uno y medio de espesor en su parte más gruesa.

Se calcula que esta palma tarda de 15 a 20 años en fructificar y lo hace una vez que ha logrado dominar el estrato superior. Esto en condiciones que pudieran llamarse normales; pues cuando es dominada por la vegetación que la circunda, tarda más años en fructificar, siendo válido lo contrario, cuando se desarrolla, donde la vegetación que la rodea, por alguna circunstancia especial es dominada, se nota entonces su más temprana fructificación y un aumento en el número y tamaño de los racimos y por lo tanto de los frutos.

Cuando los frutos que se agrupan en racimos (1,500 a 2,000 frutos por racimo), caen al suelo al madurar, forman una delgada capa, donde al ser encontrados por el ganado bien sea vacuno, porcino o alguna otra clase de animales silvestres, lo comen por tener en este estado de madurez, un epicarpio fresco y oloroso, amén de contener jugos y aceites muy buscados por estos animales.

En realidad como todos estos animales son rumiantes, solo privan al fruto del epicarpio y mesocarpio, arrojando nuevamente al suelo el endocarpio que como ya se dijo antes es muy duro. Al endocarpio arrojado al suelo por los animales, es a lo que se llama coyol chupado por el ganado.

Después de ser chupado por el ganado, viene la recolección para posteriormente ser llevado a las plantas de quiebra, o en su defecto ser quebrado a mano por los campesinos en la forma como lo han hecho durante siglos. Esta quiebra a mano consiste en apoyar individualmente cada coquito, sobre una piedra plana (que con el uso se vuelve concava) para ser golpeado con una que cabe en la palma de la mano y de buen peso, partiendo o quebrando el coquito en tal forma que la almendra queda libre.

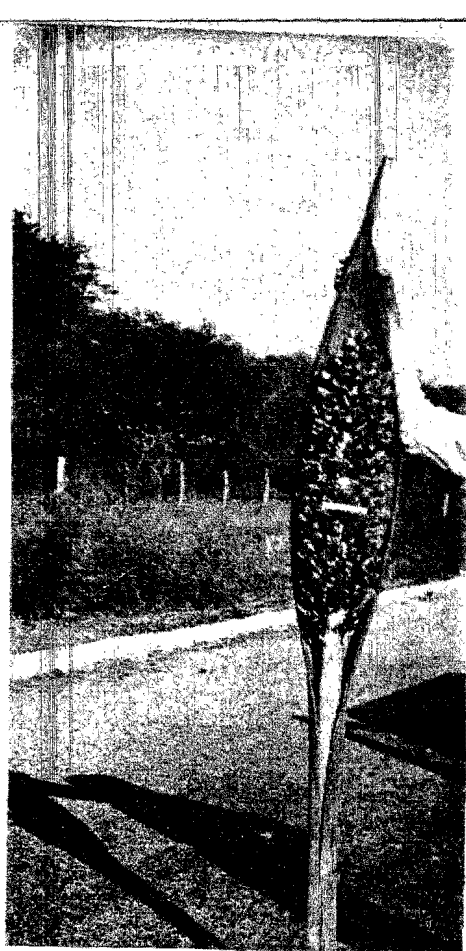
Las palmeras continúan produciendo frutos hasta los 50 ó 60 años de edad, cuando viven en un medio ecológico adecuado.

(8) Miranda F., 1944, hace una descripción como sigue:

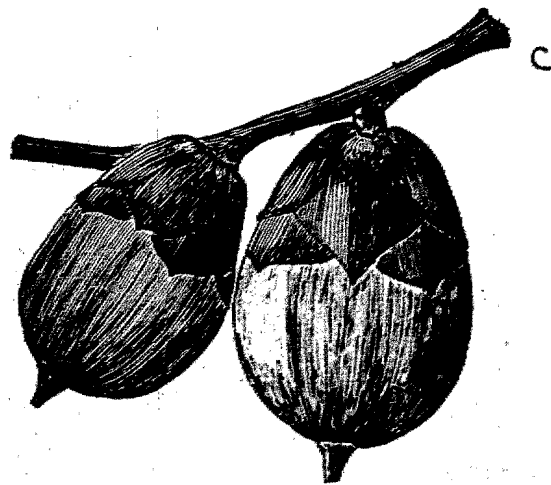
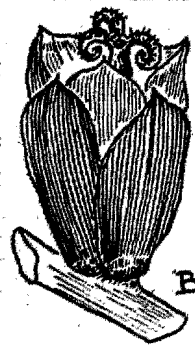
Fruto.- Los frutos, de tamaño relativamente pequeño, parece — que tardan un año en madurar. El periantio, ligeramente acrescente, se — conserva en la base del fruto maduro. Los pétalos son entonces iguales o algo más largos que los sépalos, y por dentro de ellos todavía se encuentra la copa que rodeaba el pistilo en su base. El color del fruto maduro es amarillo pardusco y su superficie muestra una fina reticulación longitudinal que traduce la naturaleza fibrosa de la capa subyacente. Su forma es generalmente elíptico aovada, pues en sólo contados casos se observaron frutos cuya forma tendía a ser elíptico aovada. Las dimensiones — más frecuentes son 3 x 2,7 cm (6 cm de largo con el periantio), pero — se encuentran a menudo frutos mal conformados que apenas llegan a tener 4 centímetros de largo por 2 de ancho. En su parte superior terminan merced a un pico o rostro bastante delgado (2-3 mm), el cual asienta sobre una base cónica separada del resto de la superficie del fruto por un surco, el cual se observan con frecuencia los rudimentos de tres o más orificios. No hemos podido resolver el problema de la significación de esas cicatrices (lugares de soldadura de los carpelos).

El interior del fruto maduro, está formado por tres capas. El epicarpio es fibroso y lleva al exterior una especie de tenus barniz; las fibras amarillas que lo forman son cada vez más gruesas, pero menos densas, hacia el interior. El mesocarpio está constituido por un fieltro de color gris en el fruto seco, pero cuando éste se halla recién maduro, tiene el aspecto de una pulpa aceitosa de color amarillo. El espesor del — epicarpio y mesocarpio reunidos es de unos 2 a 3 milímetros en el fruto — seco.

El endocarpio o hueso, compacto y leñoso, casi pétreo, es la ca pa más gruesa del fruto, pues puede alcanzar hasta 8 milímetros de espesor. Posee fibras de color obscuro sumergidas en la masa leñosa y situadas principalmente en la parte interna de su mitad externa. En la parte central del hueso se hallan colocadas las semillas o almendras, en número de 1 a 3, generalmente de dos o tres (fig. 8). Las cavidades donde éstas se hallan situadas, comunican con los poros que en número de tres se encuentran en la base del hueso o endocarpio. Estos poros tienen unos 7 milímetros de diámetro y están situados a unos 5 mm de la base del hueso. Solamente atraviesan el endocarpio hasta la cavidad, es decir, sólo son — completos, tantos poros como almendras haya. Por ejemplo, cuando no hay —



Fotos: Arboles Tropicales de México.- Pennington, T. D. y J. Sarukhán K.



Ocotea guacuyule. Foto a la derecha: inflorescencia con flóres femeninas y masculinas (escala 40 cm.); A, flor masculina (x 3); B, flor femenina (x 1 1/2); C, frutos (x 2/3).

más que una de éstas, dos poros no son funcionales, o sea, que, aunque — bien marcados exteriormente, están cerrados más adentro por una capa leñosa bastante gruesa. Si son funcionales, los poros se hallan cercados más adentro por una capa leñosa bastante gruesa. Si son funcionales, los poros se hallan cerrados también al nivel del orificio interno, pero entonces solamente por una especie de opérculo de consistencia pergaminosa. — Por consiguiente puede saberse, sin abrirlo, cuántas semillas existen en el interior de un hueso (endocarpio).

Las semillas son alargado oblongas, casi cilíndricas hacia la — parte media, redondeadas en la parte epical y algo puntiagudas en la porción basal, hacia el lugar donde está situada la punta de la radícula, la cual hace frente al opérculo de uno de los poros. La semilla tiene una — cubierta papirácea, de color café, provista de surcos e impresiones ya — transversales ó longitudinales. Sus dimensiones más frecuentes son de — 2.2 - 2.5 x 1.2-0.9 cm El embrión, sumergido en el blanco y aceitoso endospermo, es cilíndrico, de unos 7 milímetros de largo y de un ligero color verde. La germinación se realiza de la manera ordinaria en las palmas del grupo Coccoineae, produciéndose un largo tallo o suspensor que entierra profundamente el resto del embrión.

El número de frutos producido por una inflorescencia es considerable. En un espádice femenino se contaron 22 flores femeninas por término medio en un ramo; toda la inflorescencia tenía 196 ramas y en la parte epical existían numerosas flores femeninas; en total el número de flores calculado para dicha inflorescencia fue de 4,382. Como el peso de un fruto con su periantio es de 14 gramos, el peso total de los frutos secos de esa inflorescencia, en el caso de que todas las flores se desarrollaran — en frutos normales, sería de unos 61 kilos. Las inflorescencias femeninas cuyos ramos tienen una parte más extensa de flores masculinas, producen menor cantidad de frutos; en un caso, se calculó solamente unos 32 kilos por inflorescencia.(8)

3.2. PALMA DEL COQUITO DE ACEITE

3.2.1. DESCRIPCION DE LA PALMA. CLASIFICACION

En el litoral del Pacífico, principalmente en los Estados de Jalisco, Colima y Michoacán, se puede admirar una palma de belleza extraor-

dinaria que en muchas ocasiones constituye agrupaciones o palmaras puros, en fajas de grandes extensiones con varios kilómetros de longitud y de anchura.

Se le conoce en estos estados como coquito de aceite, coquillo o palapa. Con otros nombres que se indicarán en el capítulo correspondiente, es conocida esta palma y su fruta en los Estados más al Sur de los nombrados hasta Chiapas. El nombre científico de esta palma es: Orbignya quacuyule (Liebm -ex-Mart) H.X.

Su altura es impresionante cuando se observa al caminar por brechas abiertas en estos palmares, para la construcción de caminos. Se recibe la impresión de ir caminando entre acantilados formados por las palmeras.

Las palmeras de este litoral miden de 35 a 40 mts de altura y en algunas ocasiones más. Sus diámetros a la altura del pecho alcanzan hasta 65 y 80 cms en algunos casos excepcionales.

El tallo es liso de color grisáceo y muy recto.

Sus raíces cortas, van desde 2 a 2.5 mts

Las hojas pinnadas llegan a tener de 6 a 7 mts de longitud y las pinnas alrededor de 1 m., teniendo una anchura aproximada de 5 cms

Las hojas en sus primeros años son rígidas, perdiendo esta rigidez con la edad hasta quedar colgantes y secas.

Las inflorescencias son muy parecidas en su aspecto exterior a las de Scheelea liebmanni Becc. y se han llegado a contar hasta cuatro inflorescencias por individuo en algunos años.

Las flores son estaminadas, de 3 pétalos espatulados, tardando un año en convertirse en frutos, los que a su vez tardan más de 6 meses en madurar.

Cito a continuación; (4) García Maruri, L.:

"Sinonimia.- Con el nombre vulgar de "coquito de aceite", son conocidas varias especies de palmeras que crecen en distintos lugares de la república. En la Costa del Pacífico, donde mejor se halla identifica-

da la especie, se le llama de una manera general: "Coquito de aceite"; en los Estados de Guerrero, Michoacán y Oaxaca le llaman "cayasco" y en Jalisco, Colima y Nayarit le dicen "palapa". En la Costa del Golfo, principalmente en la región sureste del País (Veracruz, Quintana Roo, Tabasco y Chiapas) se le conoce con el nombre de "corozo", aunque también recibe los siguientes locales: "coyol o coyolb", "coyol real" (Veracruz); "manaca", Chiapas); "map", nombre maya (Yucatán)

Algunos de estos nombres vulgares corresponden a vegetales de una especie completamente distinta a la palma de coquito de aceite.

Clasificación.- Hasta hace poco tiempo los botánicos no se habían puesto de acuerdo en la verdadera clasificación que le corresponde a esta palma; unos opinaban que se trataba de la Alfonsia oleifera y otros muchos que era la Elois melanococca, por su semejanza en frutos con la Elois guinensis que crece en las costas occidentales del Continente Africano.

Por datos que se tienen últimamente, la clasificación que le corresponde a la palma del coquito de aceite es la siguiente:

División.....	Fanerógramas
Subdivisión.....	Angiospermas
Clase.....	Monocotiledóneas
Orden.....	Princeps
Familia.....	Palmáceas (Palmas)
Tribu.....	Cocoíneas
Género.....	<u>Attalea</u>
Especie.....	<u>cohune</u>

Esta clasificación parece ser la más acertada y con tal motivo, mientras no exista un estudio lo bastante autorizado y completo que establezca que dicha denominación no es correcta, será la que le asignemos.

Descripción.- Antes de hacer la descripción de la Attalea cohune es conveniente apuntar los caracteres generales de este importante género de palmera por tener propiedades análogas.

Las Attaleas son palmeras de dimensiones variables: unas veces tienen un tallo muy elevado, otras casi nulo; el tallo carece de espinas y termina por hojas penadas recortadas, de cuyas bases salen los regímenes, ramosos y protegidos por una espata simple; la planta es monoica y las flores masculinas y femeninas se hallan reunidas en un mismo régimen; las flores masculinas son de perianto exámero; estambres de 6 a 24, libres y con anteras lineales; flores femeninas con ovario de 1 a 5 celdas; fruto drupáceo, fibroso, elíptico u oval, con hueso duro, agujereado en la base y conteniendo de 1 a 5 semillas.

Existen las siguientes especies de Attaleas: *A. amigdalina*, *A. cohune*, *A. compta*, *A. espaciosa*, *A. spectabilis*, *A. excelsa*, *A. funífera*, *A. humilis*, *A. maripa*, *A. nucífera* y *A. princeps*.

La Attalea cohune (fig. 1) es una de las más hermosas palmeras de nuestra flora, llegando a alcanzar algunos ejemplares alturas de 35 m y forma en ciertas regiones tropicales, tupidos bosques de una belleza in-descriptible.

Su tallo (fig. 2) semeja elevada columna de cantera por su color y forma, presentando muy ligeramente la huella de la inserción de las hojas; cuando la palmera es joven, el tallo es casi nulo y solo se ven salir las hojas de la base con una dirección vertical terminando en un gracioso arco. El diámetro del tronco en las palmeras adultas es de 70 a 80 cm; la corteza y capas inmediatas a ésta, tienen una constitución coriácea, que contrasta con la poca resistencia de las capas interiores, dando por resultado que cuando cae alguna de estas palmeras, la descomposición invade primero las capas internas quedando convertido el tronco en un verdadero tubo que utilizan los nativos de esas regiones como canales conductores de agua. Se observa en él la propensión a producir raíces adventicias.

Raíz.— Fibrosa, de 1 1/2 a 2 m de longitud; es relativamente de cortas dimensiones, si se toma en cuenta lo largo del tallo, pero tiene, a defecto de esto una cimentación bastante sólida. Presenta infinidad de raicillas de 3 a 4 mm de diámetro que se ven en la superficie de la masa total que es de forma cónica.

Hojas.— En la Costa del Pacífico las llaman vulgarmente "Palapas" y también a la palma, siendo de 7 a 8 m de largo, penadas y coriáceas. Sus hojuelas miden 60 cm de largo; cuando las palmeras son jóvenes, las hojas se encuentran muy juntas las unas de las otras (fig. 3) y a

medida que van creciendo las palapas se separan formando arcos cada vez más distantes (fig. 4) El corte transversal en su parte central es plana convexa, con la parte plana hacia el eje del tronco. En su inserción con ésta, es bastante ensanchada, de corte cóncavo-convexo, llamándosele a esta parte arpón y se utiliza como combustible en los palmares. El número de hojas de una palmera es de 25 por término medio, las cuales se desprenden poco a poco llegando a quedar el tronco por completo desprovisto de ellas, cuando las palmeras son demasiado viejas (fig. 5) llamándose a estos troncos "velones".

Flores.- La floración es un régimen monoico; la espata que protege el principio las flores, alcanzan un metro de largo, de forma cóncavo alargada, de 30 cm de diámetro transversal; después de proteger a las flores, se separa permaneciendo algún tiempo así, cayendo por último al suelo en el año siguiente. Estas espatas son usadas por los trabajadores como bateas, llamándolas "cecinas" Conservan bastante dureza por algún tiempo después de caídas.

Las flores son de periantio blanco amarillento, alrededor de 800 por cada racimo; aparecen en los meses de abril a mayo, siendo la maduración muy lenta por tardar un año en convertirse en frutos, los que a su vez necesitan otros 8 meses para madurar." (4)

(9) Pennington y Sarukhan establecen lo siguiente:

"Nombres Comunes.- Cuacoyul, cuacoyul (Jal., Nay., Mich.);coco corozo (costa de Oax.); cayaco (Gro.); coquito (Col.); coquito de aceite (Jal., Mich.)

Forma.- Palma hasta 30 m y d.a.p. hasta 60 cm con algunas hojas muertas persistentes y péndulas.

Hojas.- Pinnado-Compuestas, hasta 5 m de largo, recurvadas; - foliolos hasta de 1.10 m de largo y 6 cm de ancho, doblados a la mitad por una nervadura gruesa y prominente en el envés, verde amarillentos hacia la punta de la hoja. Los individuos de esta especie son perennifolios.

Flores.- Especie monóica. Flores en panículas densas incluídas en dos espataas, una dentro de la base de la hoja, la otra gruesa y amplia, morena, hasta de 1.8 m de largo. Inflorescencias de 2 tipos; (1)- con flores masculinas; (2) cada ramita de la panícula tiene 1-4 flores femeninas en la base y numerosas flores masculinas olorosas, actinomórficas, sésiles de 10 a 15 mm de diámetro; cáliz de 3 sépalos de 1 mm de largo,

ovados, glabros, pardo morenos o cremas, a veces uno o más sépalos alargados hasta 1 cm ; pétalos alargados hasta 1 cm ; pétalos de color crema — brillante, 3, alternando con los sépalos, de 9 a 15 mm de largo, oblanceolados u obovados, agudos, glabros; estambres pardos, NUMEROSOS, de 5 MM de LARGO, CON LAS ANTERAS TORCIDAS, de 2 a 3 MM DE LARGO, a veces los estambres más exteriores convertidos en estaminodios lanceolados u ovados, flores femeninas olorosa, actinomorfas, sésiles, hasta de 25 mm de largo; perianto biseriado, las dos series consistentes de 3 partes libres, ovadas, de 2 a 2.5 cm de largo, surcadas en la superficie externa, de color crema amarillento; estaminodios unidos en un tubo irregular; ovario — de 2 cm de largo, ovoide, 3-locular, pubescentes; estilo grueso, muy corto" (9)

3.2.2. DESCRIPCION DEL FRUTO

Los frutos, drupas de forma ovoide, miden en promedio de 6 a 8 cms de largo por 4 a 5 de diámetro, cuando se encuentran ya secos o chupados por el ganado.

Como en el caso del coyol real del Golfo, los frutos se agrupan en racimos, que llegan a pesar, cuando están maduros, hasta 100 kgs y más por racimo. Tardan los frutos en madurar cerca de dos años a semejanza también del coyol real y están constituidos a su vez por 3 capas de afuera hacia dentro a saber; epicarpio, mesocarpio y endocarpio. Este último, por su dureza constituye el problema de la quiebra, para obtener la almendra o semilla. Este fruto por lo regular contiene en su interior una almendra pero llega a tener a veces de 2 a 4.

Como ya se dijo antes, existen grandes semejanzas entre palmeras del coquito de aceite y las del coyol real, apreciándose desde su aspecto general, tallo, corona, hojas e inflorescencias, encontrándose las diferencias, base de su clasificación, en el tamaño y forma de sus frutos y en las características de sus flores.

A estas grandes semejanzas se debe la confusión que había reinado siempre en lo referente a su clasificación.

Gracias a los esfuerzos y estudios de los investigadores, esta palmera ha quedado definitivamente clasificada como: Orbignya guacuyule — (Liebm- ex-Mart.) H.X.

Lo dicho antes en este capítulo, va complementado con parte de los trabajos de: (4) L. García Maruri-1937 -Contribución al Estudio de la Attalea cohune, (7) E. Hernández Xolocotzi-1949 Estudio Botánico de las palmas oleaginosas de México.

(4) García Maruri L., escribe lo siguiente:

"Fruto.- Crece en racimos similares a los de plátano por su forma, de 80 a 120 cm de largo y con un peso de 30 a 50 kgs (Figs. 6 y 7) El fruto es una drupa semejante a un pequeño coco, de forma ovoide redondo en la base y terminando en punta (fig. 8) Tiene una longitud de 5 a 9 cm y de 3 a 5 cm de diámetro, con un peso medio de 50 gms Está constituido por tres capas (fig. 9) una exterior dura y fibrosa de 1 mm de grosor, de color verde al principio, pero va poniéndose amarillenta hasta volverse rojiza siendo por último de color café oscuro en su completa madurez. Debajo de ésta, y formando parte de ella, se encuentra una delgada capa pulposa color salmón, de 2 a 3 mm de espesor, de un sabor dulce bastante aceitosa, siendo este aceite extraído de la palma Elaeisis guinensis. A esta pulpa se llama "mamey" y es muy gustada por las aves trepadoras que la comen sin ocasionarle ningún daño a la almendra por estar protegida ésta con un hueso de dureza extraordinaria. En los frutos secos no es posible establecer separación alguna entre estas dos capas. El hueso que como anteriormente se dijo protege la almendra, forma la segunda capa y tiene de 5 a 7 mm de grueso, no siendo este espesor homogéneo; contiene también algo de grasa que lo hace ser un buen combustible. Por último, tenemos la almendra (fig. 10) de 2 a 3 cm de largo y de 1 a 2 cm de grueso, con un peso medio de 5 gm y conteniendo de 65 a 70 % de un aceite semejante en sus propiedades organolépticas y constantes químicas al del coco de agua (Cocos nucifera) L.

La parte fibrosa constituye del 15 al 34 % el hueso del 58 a 78 % y la almendra del 8 al 11 % del peso total del fruto.

En ocasiones el hueso presenta un delgado tabique que da lugar a la formación de dos almendras, (fig. 11) a veces llegan a tener 3 y como rareza 4" (4)

(7) Hernández X.E., en su estudio dice:

"El estudio botánico de las palmas es de sumo interés para la industria de aceite vegetales en México, puesto que el producto de las palmas cultivadas y silvestres ocupa uno de los primeros renglones de la-

producción oleaginosa nacional. Existe cierta confusión sobre la identificación de las especies de palmas de importancia comercial, porque se dificulta la adquisición de material botánico adecuado. Por esta razón es conveniente presentar detalladamente las características que sirven de base para distinguir los géneros y especies que se encuentran en México. Todas las especies de palmas oleaginosas de México, cultivadas y silvestres, pertenecen a géneros que se agrupan en la Tribu COCOINEAE.

CLAVE DE LOS GENEROS DE LA TRIBU COCOINEAE EN MEXICO

Tribu COCOINEAE Benth, et Hook.

Hojas pinnatifidas, la base de las pinnas reduplicadas; espata-
dos; inflorescencias interfoliare; flores monoicas; las flores pistila-
das en las bases de las ramillas de los espádices; ovario con 1-7 lóculos
(1-9 según B.R.) estigmas terminales; endocarpio leñoso, con fibras difu-
sas, con 3-7 poros (3-9 según B.R.); la semilla adherente al mesocarpio;-
el embrión hace frente al opérculo de uno de los poros.

A. Palmas con tallos y hojas o espádices o todas sus partes cu-
biertas con espinas, púas o abrojos.

B. Planta recostada, trepando o ascendiendo por medio de gan-
chos espinosos que representan pinnas de la parte terminal-
de la hoja

DESCONCUS Mart

BB. Planta erecta, no trepadora, pinnas no convertidas en gan-
chos

C. Arboles grandes y robustos, tronco más de 30 cm de diáme-
tro; espata interior 1 m o más de largo.

ACROCOMIA Mart.

CC. Arbustos con tallos delgados, menos de 15 cm de diámetro;-
espata interior menos de 1 m de largo.

D. Flores estaminadas hundidas en pequeñas cavidades de las ra-
millas de la inflorescencia; superficie de la semilla espi-
nosa; tallo con espinas aplanadas.

HEXOPETION Burret

DD. Flores estaminadas superficiales; semilla sin espinas tallo
con espinas cónicas.

BACTRIS Jacq.

AA. Plantas inermes

- E. Flores pistiladas en cavidades esponjosas subtentadas por bracteas largas y córneas, cultivada.

ELAEIS Jacq.

EE. Flores pistiladas superficiales y sin brácteas.

- F. Espata interior relativamente lisa y sin pico terminal; cultivada.

COCOS L.

- FF. Espata interior surcada exteriormente por numerosas estrias longitudinales y con un largo pico terminal; nativas y silvestres con excepción de Arecastrum.

- G. Semillas invadidas lateralmente por una proyección osea del endocarpio cultivada en la zona tropical de México para ornato.*

ARECASTRUM Becc

- G. Semillas cilíndricas; plantas silvestres

- H. Anteras recorridas en espiral

ORBIGNYA Mart

HH. Anteras rectas

- I. Flores estaminadas con pétalos carnosos, cilíndrico-subulados, no planos, estambres 6.

SCHEELEA Karst

- II. Flores estaminadas con pétalos oblongos o linear-lanceolados, planos, rectos; estambres 6-12.

He examinado detenidamente las descripciones originales de Q. cohune Mart., Q. lapidea Mart, y Q. quacuyule (Liebm. ex-Mart.) H.X. Es de notarse que las características que de las flores no están descritas como las diferencias específicas anotadas se refieren al fruto, he

comparado las medidas de las descripciones e ilustraciones, con las medidas del "cohune palm", de Belice (proporcionado por el Sr. H.W. Turner residente en Corozal), y del "Coquito de aceite" de Jamiltepec, Oaxaca. A pesar de que no se encontró una duplicación exacta entre las medidas comparadas, se notó mayor similitud entre O. cohune y el material de Belice, que entre O. quacuyule y el material de Oaxaca.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE ORBIGNYA EN MEXICO

- A. Flores estaminadas con 3 pétalos oblanceolados, cuspidados, - 1.5 cm de largo y 8.9 mm de ancho; fruto seco 7-6 cm de largo y 5 cm de diámetro; distribución Belice, Honduras, - Guatemala y México (Q. Roo y Campeche)

Orbignya cohune (Mart.) Dahlen

- AA. Flores estaminadas con 3 pétalos espatulados, acuminados, - 1.2 cm de largo y 5 mm de ancho; fruto seco 6-7 cm de largo y 4 cm de diámetro; distribución Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.

Orbignya quacuyule (Liebm. ex-Mart.) H.X.

El género Scheelea está representado en México por dos especies la S. liebmannii Secc. del Golfo de México y la S. preussii Burret de la costa de Chiapas. La distribución de ambas especies ha sido ampliamente estudiada por Hernández Xolocotzi (1946-1947). Una tercera especie, la S. lundellii Bartlett, posiblemente se encuentra en forma limitada en la parte oriental de Chiapas adyacente al Departamento de Petén, Guatemala, donde fue descubierta por C. L. Lundell (Bartlett, 1935) siguiendo la pista presentada por el nombre específico maya de "kantutz" para esta palma.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE SCHEELEA EN MEXICO

- A. Periantio del fruto 3-3.5 cm de altura; más de la 1/3 parte de largo del fruto; fruto 5.3, 6.6. cm de largo; distribución; Petén Guatemala; Chiapas, México.

Scheelea lundellii Bartlett

- AA. Periantio del fruto menor de 3 cm de altura, menor de la 1/3 parte del largo del fruto.
- B. Periantio del fruto 2 cm de altura, aproximadamente 1/3 parte del largo del fruto; fruto 5.5 cm de largo; las ramillas de las inflorescencias polígamas con más de la mitad de su longitud ocupada por flores pistiladas, distribución: México (Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco y Campeche)

Scheelea liebmannii Becc

- BB. Periantio del fruto 1.2-1.5 cm de altura, aproximadamente 1/4 parte del largo del fruto; fruto 4.5 cm de largo; las ramillas de las inflorescencias polígamas con menos de la mitad de su longitud ocupada por flores pistiladas, distribución: Guatemala, México, Chiapas.

Scheelea preussii Burret (7)

4. AREAS DE DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

4.1. DISTRIBUCION

4.1.1. ZONA DEL GOLFO Y CARIBE

El área de distribución de la Scheelea liebmannii Becc., está limitada a los litorales del Golfo de México, desde la parte norte de Veracruz, hasta Campeche y además, en los Estados de Chiapas y Oaxaca, en las cuencas de los ríos de la vertiente del Golfo.

En lo que se refiere a altitud, se le encuentra desde el nivel del mar, hasta 500 mts s.n.m., con la circunstancia de que a mayor altitud, menor densidad del palmar; disminuyendo con la altitud hasta llegar a encontrarse solamente individuos aislados y de menor altura y producción.

Se le encuentra sobre terrenos arenosos bien drenados, susceptibles de inundarse temporalmente y que reciben aluviones sedimentarios, un factor determinante para su presencia es el edáfico.

Se distribuye en zonas con Selva Mediana Subperennifolia o en los límites de esta con la alta Perennifolia, dominando el estrato arbóreo.

En la cuenca del Río Papaloapan principalmente, se observan asociaciones de esta palma o sean palmares formando sabanas que se extienden por varios kilómetros a lo largo y ancho.

A continuación transcribo de (6) Hernández, X.E., lo siguiente:

"DISTRIBUCION.- La región de distribución botánica de la S. liebmannii se encuentra enclavada en los Estados de Veracruz, Oaxaca, Tlaxcala, Chiapas y Campeche. Esta distribución incluye las llanuras del litoral del Golfo de México y parte de las estribaciones del declive oriental de la Mesa Central de México y del macizo volcánico aislado de la Sierra de San Andrés Tuxtla, Ver. Se encuentra esta palma en lugares al nivel del mar y hasta 800 metros de altura. La gráfica I indica los límites probables de distribución y los lugares de donde se tienen datos exactos

tos de su existencia. Es interesante notar que la distribución de esta palma define así con exactitud la Provincia Biótica Veracruzana propuesta por Goldman y Moore (9)

Basándose en las observaciones efectuadas sobre la forma de migración y distribución de esta clase de palmeras, soy de la opinión de — que la S. liebmannii se estableció primero en las estribaciones húmedas — más elevadas y posteriormente ha ido invadiendo las extensas llanuras del litoral. Su abundancia actual en la región de reciente invasión responde a condiciones sumamente favorables para su establecimiento y desarrollo. Es difícil definir hasta qué punto el hombre ha influido en su distribución. Los mayas tuvieron una influencia dominante desde la Huasteca hasta Yucatán, y su intervención se ha sospechado (Lundell 10 pp. 10 y 11) en la distribución de Manilkarazapotilla (Jacq.) Gilly y de Pouteria (el "chico zapote" y del "mamey" respectivamente). Además he notado en varias ocasiones que los indígenas han sembrado con éxito semillas de palmas obtenidas de lugares lejanos, por ejemplo: Scheelea preussii Burret en Reforma, Oaxaca; Acrocomia mexicana Karw., en Huetamo, Michoacán; y Orbignya sp en Matamoros, Puebla, de semillas procedentes de la región de Acapulco, Guerrero. Nótese también la presencia de S. liebmannii y de Orbignya cohune (?) en las plazas principales de Córdoba, Veracruz, y Tepic, Nayarit, respectivamente.

Un punto de sumo interés fitogeográfico es el hecho de que ni — la S. liebmannii ni la S. preussii Burret (Xolocotzi 15), han podido atravesar en el sitio más favorable, el Istmo de Tehuantepec, la barrera geográfica y ecológica hacia el litoral del Pacífico o viceversa. Esto hace dudar de la distribución actualmente aceptada de la Orbignya cohune (Mart) Dahlgren que, habiéndose descrito de la región de Belice y Honduras, donde abunda, se supone vuelve a encontrarse en el litoral del Pacífico de México, donde se explota bajo el nombre de "coquito de aceite" (Burret 4, Dahlgren 5 y Standley 13). Estoy seguro de que estudios posteriores demostrarán que nuestras palmeras del lado del Pacífico representan entidades botánicas independientes, quizá una o dos especies del género Orbignya" (6)

4.1.2. ZONA DEL PACIFICO

La Orbignya guacuyule (Liebm. ex-Mart) H.X., se encuentra establecida únicamente en los literales del Pacífico, desde la parte Sur de Sinaloa por Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

En Chiapas es escasa, abundando mayormente la Scheelea preussii Burret.

Respecto a las altitudes a que se le llega a encontrar; entre diversos autores hay diferencias. Opino, por lo que he observado en Jalisco, Colima y Michoacán que la altitud media donde se encuentra, fluctua entre el nivel del mar y 800 m.s.n.m.

Para formar verdaderos palmares o grandes manchones se necesitan menores altitudes, pues a medida que aumenta la altitud, disminuye la densidad del palmar y la productividad de la palma, igual que en el caso del coyol real.

Es característica esta palma en la Selva Mediana Subdecidua, donde domina el estrato superior con alturas hasta de 30 y 40 mts

Los terrenos propios son los arenosos fácilmente inundables por poco tiempo y bien drenados. Estos factores edáficos son determinantes.

En este litoral, donde las vías de comunicación son aún deficientes, se observan palmares con varios kilómetros de longitud y latitud y gran densidad del bosque. Habrá que mencionar la excepción constituida por Guerrero, donde la siembra del coco de agua (Cocos nucifera, L.) ha desplazado al coquito de aceite únicamente por su mayor productividad por individuo.

Tanto la palma como el fruto que nos ocupa, son de características superiores, en altura de la primera y tamaño del segundo a la palma del coyol y su fruto.

Considero que esto se debe a que en el litoral del Pacífico no hay "nortes" como en el del Golfo.

Para ilustrar lo anterior cito en seguida a: (9) Pennington y Sarukhán.

"ECOLOGIA Y DISTRIBUCION.- Se encuentran exclusivamente en la vertiente del Pacífico, desde Nayarit hasta Oaxaca. Forman palmares muy densos a lo largo de varias zonas en la angosta planicie costera del Pacífico, en los cuales es frecuentemente especie casi exclusiva del estrato superior; se presentan en suelos arenosos, profundos de muy buen drenaje, cerca de la costa o de las lagunas litorales. Se asocia frecuentemente con Brosimum alicastrum.

USOS.- El producto más importante de esta palma es su fruto, del cual se sacan grasas para la fabricación de aceites vegetales. Las hojas son usadas para techar casas y los troncos para construcciones rurales de puentes". (9)

En el (3) Inventario Nacional Forestal de 1970 encontramos lo siguiente:

"Se encuentran con mayor frecuencia en la parte Sur del Estado en altitudes desde 0 a 1,000 m.s.n.m.

Se desarrolla bajo condiciones de precipitación pluvial cuya media anual es del orden de 900 m.m.', en lugares donde la temporada seca es acentuada y la temperatura media anual es superior a 21°C. Los suelos que favorecen su desarrollo son generalmente profundos o someros de textura variable.

Las especies más frecuentes en esta Selva son:

Guapinol.	<u>Hymenaea courbaril</u>
Guanacaste.	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>
Cedro Rojo.	<u>Cedrela odorata</u>
Habillo.	<u>Hura polyandra</u>
Primavera.	<u>Cybistax donnel smithii</u>
Toto post.	<u>Licania arborea</u>
Capoma.	<u>Brosimum alicastrum</u>

Coquito de Aceite. - Orbignya guacuyule

La altura de los árboles predominantes oscila entre 15 y 35 mts y sus diámetros rara vez son mayores de un metro" (3)

(4) García Maruri. L. nos dice lo siguiente:

"DISTRIBUCION.- La Attalea cohune vegeta en las costas de clima tropical de temperatura media anual de 27°C. de una precipitación plu-

vial de 800 a 1000 mm y de una altitud que no pasa de los 500 m

Las áreas cubiertas con esta clase de palmeras son como sigue:

Tabasco, Chiapas y Quintana Roo.....	5000	hectáreas
Nayarit.....	17000	"
Jalisco, Colima y Michoacán.....	35000	"
Guerrero.....	10000	"

Los datos estadísticos que se consignan no son del todo exactos y además las palmeras que vegetan en la Costa del Golfo no han sido aún clasificadas como Attaleas cohune, pero para una mira de explotación industrial llenen el objetivo, por producir aceites similares.

En el Estado de Nayarit se encuentran grandes extensiones cubiertas de palmeras de coquito de aceite en el Municipio de Tuxpan y en el de San Blas, donde están las comunidades agrarias de la Libertad, Miramar y El Llano, que producen la mayor cantidad de coquito que emplean las fábricas de jabón de Santiago Ixcuintla y Tepic.

En el Estado de Jalisco, el cayaco se encuentra vegetando desde el Valle de Banderas regiones cercanas al Puerto de Chamela, hasta los límites con el Estado de Colima, siguiendo una dirección paralela a la Costa del Pacífico.

En Colima ocupa las regiones norte del Puerto de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán, continuándose esa vegetación hasta la Boca de Apiza.

En el Estado de Guerrero existen vastas áreas de cayaco, haciendo especial mención de los pueblos de Cayacal, Papayo y Salinas, cercanos a Coyuca de Benitez en la Costa Grande y el de la Palma en el Municipio de San Marcos.

CULTIVO.- La palma de coquito de aceite no se ha cultivado en el País. Esto se debe a la misma fertilidad del terreno donde vegeta y a la facilidad con que se produce". (4)

(5) Hernández X.E., nos dice lo que se transcribe en seguida:

"En mayo de 1944 el autor visitó la región costera de Chiapas -

en conexión con un estudio preliminar de las plantas silvestres oleaginosas. Con anterioridad a este viaje se había efectuado una exploración de los extensos bosques de palmeras que se encuentran en las costas Orientales y Occidentales de México y en donde se localizaron especies de Orbignya y Scheelea. Además, material botánico que se colectó y un estudio recientemente escrito por Miranda habían servido para definir los caracteres específicos de la Scheelea liebmannii Becc, que se encuentra en abundancia a lo largo de las costas de Veracruz, Tabasco y la parte occidental de Campeche.

Información obtenida de varias fuentes había indicado la existencia de pequeñas, pero frecuentes, arboledas de una palma alta, caulescente, sin espinas y de hermoso aspecto, en la región del litoral de Chiapas. Según informes, esta palma se conocía con el nombre vulgar de "corozo". Debido al aspecto general de la palma y sus frutos, había sido clasificada en distintas ocasiones como Orbignya cohune (Mart) Dahlgren, o como Scheelea liebmannii Becc.

Cuando se estudio la palma de Chiapas a la que nos hemos referido, se encontró que las plantas estaban en el último período de maduración de la fruta y en la iniciación del período de floración. Estas condiciones fueron enteramente favorables para un estudio completo del material esencial para la determinación botánica. Los caracteres de las flores examinadas -pétalos alargado-mazudos, estambres 6, sacos polínicos rectos- demostraron que esta palma pertenece al género Scheelea. Pero ciertas diferencias consideradas como de valor específico se encontraron entre esta palma y S. liebmannii; en la disposición de ramillas del espéndice, en la proporción entre el número de flores estaminadas y pistiladas en las ramillas de las inflorescencias polígamas, y en la proporción entre la longitud del fruto y la longitud del periantio.

Consultando la monografía del género Scheelea escrita por Burret, se descubrió que la identidad de la palma de Chiapas es Scheelea preussii Burret. La distribución de esta especie, según los datos de Burret, era como sigue:

"Guatemala: Pazifische Seite, sehr häufig, einheimischer Name - "Corozo" oder "Coquito" (Preuss). Typus-Pazifische Seite, Wuchs etwa einer Cocos Palme, Urwald, einzeln un in Gruppen, "Corozoco", nur Steinker (A. Baum) (Trapiche Grande and El Retiro)"

Ahora podemos extender la distribución natural de S. preussii -

Burret a Chiapas, México, adonde se encuentran desde Metapa en los linderos con Guatemala hacia el oriente hasta El Carmen, una pequeña estación situada entre Pijijiapam y Mapastepec sobre la línea del Ferrocarril Pan-Americano, y desde las playas del Pacífico hacia el Norte hasta los valles montañosos de poca altura cerca de cincuenta kilómetros al interior. Esta palma se encuentra solitaria o en grupos, asociada con vegetación tropical secundaria o aislada en terrenos desmontados, a elevaciones que varían desde el nivel del mar a cerca de 300 metros, y por lo regular se encuentra dañada por quemas anuales del bosque y de los zacatales.

La extensión de distribución de S. preussii en México se encuentra dentro de una región geográfica y vegetativa que en realidad es una continuación de Guatemala. Según se van obteniendo mayores informes sobre la vegetación de esta región de Chiapas, se va encontrando una mayor afinidad con la flora de Guatemala; no es sorprendente, por lo tanto, que esta palma de Guatemala se extienda a México. Además, esta región está separada de otras regiones de México con vegetación similar por medio de una cordillera de montañas hacia el Norte y por una ancha zona xerofítica hacia el Occidente en el Istmo de Tehuantepec. Nuestras observaciones de otras palmas indican que, con excepción de la *Acrocomia mexicana* Karw., - las especies mexicanas de palmas oleaginosas tienen áreas de distribución limitadas por barreras similares.

Tomando en cuenta que la identidad botánica de las importantes palmeras oleaginosas de México no se ha aclarado aún, se ha considerado conveniente incluir la descripción de S. preussii en este artículo. La descripción original de Burret se ha ampliado según los datos obtenidos en el campo y el material botánico colector por el autor". (5)

4.2. ECOLOGIA

Ecología es la ciencia de las interrelaciones de las plantas y animales con su medio ambiente.

Por lo tanto, la Ecología trata de las relaciones entre árboles forestales y vegetación menor por un lado y el ambiente por el otro.

De la definición anterior de Ecología, se desprende que en gran parte la investigación ecológica debe depender, por sus métodos, de otras ciencias; uno debe conocer la manera de reaccionar de las plantas y animales a distintas clases de influencias, lo cual es de la competencia de la

Fisiología; debiendo también tenerse un completo conocimiento de las propiedades o cualidades de los lugares, que se obtiene a través de los estudios de la Química y Física de los Suelos, climatología o hidrología.

Lo que es más, frecuentemente es necesario saber de la sistemática de la distribución geográfica de plantas y animales.

Por lo tanto, lo que distingue a la Ecología de esas otras ciencias no son los métodos empleados, sino más bien la manera de relacionarlos.

El Ecólogo de plantas se interesa en cómo toda la vegetación, - de hecho todo el sistema ecológico de plantas, animales y medio ambiente, es afectado por el complejo de diferentes factores ambientales, aún cuando, con objeto de poder precisar cuales factores en un tiempo dado, tienen mayor influencia, el pueda inclinarse o verse obligado a llevar a cabo los mismos experimentos que el fitofisiólogo.

También en la relación de la Ecología con la ciencia de los suelos y la climatología hay diferencias en acercamiento, más que en método.

El problema principal en la sección de Ecología con la ciencia de los suelos y la climatología son las diferencias en acercamiento, más que en método.

El problema principal en la sección de Ecología de las plantas, puede decirse que consiste en las diferencias de los crecimientos forestales entre diferentes localidades.

Si los antecedentes causales de la producción diferencial, son conocidos, debe ser posible, subsecuentemente, determinar si, en tal caso y por qué medios, la producción puede ser incrementada bajo diversas condiciones.

4.2.1. COYOL REAL. FACTORES

Los palmares de coyol real se desarrollan en medios ecológicos, cuyas características se apegan con cierta regularidad, a los factores siguientes:

4.2.1.1. SITUACION GEOGRAFICA Y LIMITES

Su ubicación es sobre los litorales del Golfo de México, desde la parte norte del Estado de Veracruz, hasta Tabasco, Campeche y en la parte correspondiente a la vertiente del Golfo de los Estados de Oaxaca y Chiapas.

Como se ve los límites en estos Estados, los determina la vertiente del Golfo.

El coquito de aceite es característico de las Selvas Altas Perennifolias.

4.2.1.2. HIDROGRAFIA

Crece en las márgenes y vegas de los ríos, lagos y lagunas.

4.2.1.3. OROGRAFIA Y SUELOS

Se le encuentra más a menudo en terrenos llanos, en las vegas de los ríos y donde las tierras son profundas. Se le encuentra también en los llamados esteros y en terrenos arenosos y bien drenados.

También se le llega a encontrar en las estribaciones de la montaña, siempre y cuando los factores ecológicos sean óptimos, principalmente en lo que se refiere a terrenos con poca pendiente, humedad, terrenos de bastante profundidad precipitación pluvial anual no menor de 1,900 mm y altitudes máximas de 500 m.s.n.m. En estos casos, en pequeños manchones y sin formar espesura cerrada. A menudo se encuentran individuos aislados de fuste corto pero grueso. El Coyol Real vegeta principalmente en suelos de aluvión o sedimentarios calizos y bastante arcillosos.

4.2.1.4. CLIMA

Puede decirse que se reproduce en clima tropical lluvioso, con época de secas corta y temperaturas nunca menores de 18° C con variaciones de 6°C., en promedio entre los meses más fríos y más calientes.

4.2.1.5. PRECIPITACION PLUVIAL

Vegeta en regiones donde la precipitación pluvial es superior a 1,800 ó 1,900 mm anuales o más.

4.2.1.6. VIENTOS

Los vientos solo influyen como factor ecológico, en el sentido de que bien sean "nortes" o ciclones, por lo regular vienen acompañados de lluvias abundantes.

4.2.2. COQUITO DE ACEITE. FACTORES

El coquito de aceite como ya se ha dicho en repetidas ocasiones, tiene grandes semejanzas con el coyol real en lo que se refiere al aspecto general de la palma y sus frutos que son un poco más grandes que los de aquel. También los factores ecológicos, sinó son los mismos exactamente, si tienen gran similitud. El coquito de aceite es característico de las Selvas Altas Perennifolias.

4.2.2.1. SITUACION GEOGRAFICA Y LIMITES

Su localización es privativa de la vertiente del Océano Pacífico, a partir del Sur de Sinaloa, incluyendo Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. La planicie costera del Pacífico como todos los sabemos es mucho más angosta que la del Golfo.

4.2.2.2. HIDROGRAFIA

Se le encuentra desde las orillas de las playas, en las márgenes de arroyos, ríos, lagos, lagunas, esteros y vegas de los ríos.

4.2.2.3. TOPOGRAFIA Y SUELOS

Lo encontramos en terrenos llanos, en suelos profundos, bien drenados, inundables por cortas temporadas y que se asientan so

bre areniscas café parduzcas. En estos suelos el agua se encuentra como a 1.50 mts , al alcance de las raíces de la palma.

4.2.2.4. C L I M A

El clima más apropiado para el desarrollo de la palma del coquito de aceite puede decirse que es el caliente húmedo con lluvias durante el verano y disminución en el invierno, con temperaturas entre 22 y 26° C., nunca menores de 18°C., con oscilaciones máximas, entre 5 y 7°C., entre el mes más frío y el más caliente. Nunca se presentan heladas.

4.2.2.5. PRECIPITACION PLUVIAL

Se le encuentra en regiones donde la precipitación pluvial anual, sobrepasa los 1,750 mm.

4.2.2.6. V I E N T O S

Los vientos que soplan en el Pacífico son cálidos del Sur y — unos cuantos ciclones durante el verano. Estos como ya se dijo solo influyen en el sentido de que traen consigo abundantes lluvias.

4.A PRODUCTIVIDAD DE LAS PALMAS

4.A.1. EN ESTADO SILVESTRE

Los palmares que nos ocupan se encuentran regularmente en estado silvestre o natural, pues únicamente cuando han sufrido perturbaciones producidas por el hombre o incendios cambian su condición.

En este estado silvestre observamos que es durante los meses de marzo, abril y mayo cuando los frutos maduran o sea antes de las lluvias, debiéndose esto a factores ecológicos y a su manera de floración.

Una vez maduro el fruto y caído al suelo, después de ser chupado por el ganado o de pudrirse ahí su epicarpio y mesocarpio, el endocar-

pio que dentro contiene la semilla o almendra, entra en un período de latencia que dura casi un año o sea hasta el inicio de la siguiente temporada de lluvias, siendo después de estas lluvias cuando se inicia la recolección del fruto.

Las palmeras tardan alrededor de 15 años en empezar a fructificar y siguen produciendo aproximadamente hasta los 50 ó 60 años de edad, dependiendo esto de que los factores ambientales no sean adversos. También influye en el inicio de la fructificación el que la palma logre dominar el estrato superior dependiendo esto también de los factores ambientales.

En términos generales puede calcularse la producción anual de almendra por palma en 4 Kgs aproximadamente. De estos 4 Kgs, de almendra, se extraen 2 Kgs, de aceite.

4.A.2. CON TRATAMIENTO SILVICOLA

Cuando interviene la mano del hombre al desmontar zonas de palmeras para dedicarlas a las actividades agropecuarias y en los pocos casos en que se respetan las palmas, se ha observado que la producción de estas palmas en su nueva condición aumentan su producción en un 50% más que el caso anterior o sea antes de la perturbación.

Esta observación puede servir de base para que en estos casos el Servicio Forestal, exija no sean tiradas estas palmas al desmontar, obteniéndose así una doble utilidad; la de los terrenos dedicados a fines agropecuarios y la del aumento por la sobreproducción de las palmas. Algo semejante ocurre cuando la perturbación es producida por incendios que no dañan esencialmente a las palmas. Desde luego puede suceder que estas perturbaciones a la larga, no den los resultados esperados.

De cualquier forma, cuando los palmares se han limpiado, aún cuando solo sea de la maleza que rodea a las palmas en unos cuantos metros, se ha observado que la producción aumenta en la proporción de 50% mencionada; pues es lógico que al desaparecer la gran competencia por la vida en un palmar antes enmontado, los nuevos elementos de que el individuo dispone se aumentan con el consiguiente aumento de vigor en la palma.

5. APROVECHAMIENTO

5.1. METODOS DE RECOLECCION DEL FRUTO

5.1.1. EN RACIMO

Este método de recolección solo lo utilizan las empresas que disponen de capital para almacenar productos. Los campesinos prefieren esperar a que el fruto caiga del racimo y se pudra en el suelo para después darle los tratamientos necesarios.

Las empresas pudientes emplean este procedimiento en la cuenca del río Papaloapan, debido a que pueden conseguir a bajo precio los servicios de lanchones y personal que los maneja, en la temporada en que no transportan caña a los ingenios azucareros. En esta forma, aún cuando el peso de los racimos es grande por estar apenas maduros o empezando a madurar, compensa el arrastre de mucho peso muerto, por lo bajo de los fletes pluviales.

Este movimiento se lleva a cabo con objeto de almacenar grandes cantidades de coyol que se deposita en galerones donde se acaba de madurar el fruto.

5.1.2. DEL SUELO. CAIDO MADURO

5.1.2.1. CHUPADO POR EL GANADO

Quando el fruto madura en la palma y en el racimo, cae al suelo donde es buscado por el ganado vacuno, porcino y otros animales silvestres que gustan de comer el epicarpio y el mesocarpio que en esta forma de madurez tiene un olor, sabor y frescura agradables, amen de contener aceite.

El ganado busca alimentarse de estos frutos maduros que lo nutren y engordan por la cantidad de aceite que contienen.

Dado que el endocarpio es muy duro, los animales lo arrojan al suelo una vez que ha consumido lo comestible, llamándose a este fruto desprovisto de su epicarpio y mesocarpio "coyol chupado por el ganado".

Este fruto en la forma descrita antes está ya listo para ser quebrado por cualquiera de los procedimientos utilizados y que se describirán en los capítulos correspondientes.

5.1.2.2. EPICARPIO Y MESOCARPIO PODRIDOS

Cuando el fruto cae del racimo al suelo y no es chupado por el ganado, queda tirado en el suelo y debido al calor y humedad del palmar, pronto se pudren el epicarpio y mesocarpio, quedando el endocarpio en las condiciones adecuadas para desprender estas 2 capas y dejar solo endocarpio completamente liso y poder ser quebrado.

5.2. PREPARACION DEL FRUTO

5.2.1. EN RACIMO

Una vez madurados los frutos en los galrones, con el calor y la humedad de estas regiones tropicales, pronto se logra la pudrición del epicarpio y mesocarpio, siendo sacados estos frutos podridos en las 2 capas mencionadas, a los llamados ascleaderos que no son otra cosa que grandes patios donde por la acción del sol, tropical, pronto se secan las 2 capas, que quedan ligeramente adheridas al endocarpio.

En estas condiciones en que fácilmente se desprenden estas capas los frutos se introducen a una máquina llamada "destapadora" donde se les desprenden las capas secas que son llamadas "estopa" o "barba".

Las máquinas "destapadoras" no son otra cosa que una jaula cilíndrica que gira sobre un eje y por fricción entre un fruto y otro, se logra dejar libre el endocarpio y en condiciones de ser quebrado luego para obtener la semilla o almendra.

5.2.2. DEL SUELO

5.2.2.1. CAIDO MADURO

El fruto que cae maduro al suelo es transportado a la factoría donde se lleva a los ascleaderos para luego procesarlo en la máquina "destapadora".

5.2.2.2. CHUPADO POR EL GANADO

El fruto en estas condiciones, si se estima conveniente, pasa directamente a las quebradoras; pero si aún contiene algo de fibras, se pasa a la destopadora y de ahí a las quebradoras.

5.3. TRANSPORTACION DEL FRUTO

5.3.1. TRANSPORTE FLUVIAL

Esta forma de transportación es muy económica y apta para trabajar grandes tonelajes. Se usan desde lanchas, lanchones y chalanes, estos últimos llegan a transportar hasta 25 y 50 toneladas de frutos de coyol.

5.3.2. TRANSPORTE TERRESTRE

El transporte terrestre, originalmente fue realizado en acémilas y cuando se carecía de ellas lo hacía el hombre. Como fácilmente se comprende, los tonelajes logrados así son reducidos y costosos.

En las regiones donde se han abierto caminos se utilizan camiones y donde atraviesa el ferrocarril, también es utilizado. De estos dos últimos sistemas, de transportación, el más económico es por ferrocarril.

5.4. PROCESOS INDUSTRIALES

5.4.1. OBTENCION DE LA ALMENDRA

5.4.1.1. QUEBRADO A MANO

Para poder realizar la quiebra a mano, el fruto necesita estar ya desprovisto de sus 2 capas llamadas epicarpio y mesocarpio, lo cual se logra empleando el procedimiento de "destoparlo" también a mano, para lo cual se emplea una piedra plana donde se coloca el fruto que se sostiene con la mano izquierda y es golpeado con otra más pequeña pero que quepa en la mano derecha, con lo cual se logra desprender la estopa. Una vez retirada la "estopa" se extiende el fruto en lugares secos y asoleados pa

ra lograr que la semilla o almendra contenida dentro del endocarpio, se desprenda de él, con objeto de lograr al quebrarla, una almendra entera o cuando menos que no queden adherencias de almendra en el endocarpio.

Hecho lo anterior se procede a la quiebra que se lleva a cabo en una forma parecida al "destopado" descrito antes, solo que ahora se trata de romper el endocarpio o hueso para librar la almendra. Para lograr esto, se sostiene con la mano izquierda el hueso y se le golpea fuertemente hasta quebrarlo y poder recoger la almendra bien sea entera y en algunas ocasiones rota a la mitad. Esto último no es frecuente pues los individuos que realizan la quiebra, son excepcionalmente hábiles para dar el golpe preciso y rara vez lesionan la almendra.

Cuando la almendra se obtiene entera es más apreciada en la industria y también en el comercio pues en esta forma se vende como fruto que tal vez todos gustabamos masticar de muchachos, tratándose del coquito de aceite, pues el coyol no tiene tan buen sabor como el coquito.

En la industria, también es más apreciada la almendra entera pues cuando esta rota, en las secciones de ruptura, pronto empieza a enranciarse u oxidarse, lo que da lugar a que el aceite extraído disminuya en su calidad.

Un individuo, empleando el procedimiento de quiebra a mano, puede obtener en jornadas llamadas de sol a sol, (de 12 a 14 horas) un promedio de 25 a 30 Kgs.

5.4.1.2. QUEBRADO POR MAQUINA

5.4.1.2.1. MOLINO DE BOLAS PARA MINERALES

Estos molinos son bien conocidos pues son usados para reducir piedras de minerales de diversos tamaños al de la grava o confitillo utilizados en la construcción de caminos. Ya en estos tamaños son más fácilmente manejables y se encuentran en mejores condiciones para ser fundidas.

Consisten en una jaula metálica de rejillas con una separación entre rejas que se puede variar según el producto que se vaya a desmenuzar, como en el caso del coquito de aceite o coyol. Dentro de la jaula, sujetas con cadenas cortas a una flecha o eje giratorio, se encuentran varias esferas metálicas que giran al unisono con el eje y golpean al coquito de aceite o al coyol quebrándolos y desmenuzándolos hasta que salen de la jaula al adquirir el tamaño necesario para pasar a la rejilla. Esta -

jaula es alimentada por una tolva a través de una abertura adecuada.

Los molinos descritos tienen gran producción pero tienen el grave inconveniente de despedazar mucho la almendra que es muy frágil. Por otra parte la separación de la almendra y la cáscara, se dificulta, pues de hacerse a mano, es necesario mucho personal para su separación, lo cual trae como consecuencia la elevación del costo de producción exorbitantemente.

Puede ser separada la almendra de la cáscara, por flotación en agua salada, donde la almendra flota y la cáscara se va al fondo.

Este procedimiento es más económico que el anterior, con el inconveniente de que como la almendra sale muy quebrada; pequeñas partículas de 1/4 o menos del tamaño original de la almendra; presenta mayores superficies de contacto con el agua salada que dan lugar a la acidulación o enranciamiento del aceite con su consiguiente depreciación.

5.4.1.2.2. MAQUINA POR IMPACTO (centrífuga)

Estas máquinas aprovechan la fuerza centrífuga que lanza los endocarpios, contra una pared metálica muy resistente, donde al impacto se rompen o quiebran. Cuando se regula convenientemente el número de revoluciones de la máquina se pueden lograr muy buenos resultados en lo que se refiere al gran porcentaje de almendra entera o casi entera que se obtiene. Esto se traduce en un mejor producto (menos acidulado) que cuando está despedazado o desmenuzado.

Al igual que con los molinos para minerales o de bolas, el producto puede separarse bien sea a mano o por flotación en agua salada.

Es de hacerse notar que después de la quiebra y en cualquiera de los casos descritos, antes de efectuar la separación por flotación, se realiza una previa consistente en eliminar basura y cáscara grande. Para llevar a cabo esta operación se utilizan cribas de un paso de tamaño, adecuado, con objeto de eliminar la totalidad de la cáscara grande, dejando solo la almendra y cáscara chica. El tamaño de la cáscara chica se calcula de acuerdo con el tamaño de las almendras mayores. Para evitar el arrastre de alguna almendra grande, se coloca al lado de la criba, un operario que vigila y evita el paso de almendras grandes o sea mayores que las perforaciones de la criba.

Una vez separada la almendra de la cáscara, aquella es asoleada

a efecto de que lleve la menor humedad posible para evitar en lo factible su acidulación.

Ya bien asoleada la almendra, se encostala para su envio a las plantas o fábricas donde se les extrae el aceite por procedimientos que se describen en los capítulos correspondientes.

Estas máquinas centrífugas son tanto o más rápidas que los molinos de bolas y más efectivas puesto que rinden un producto de mejor calidad por su tamaño y otras características ya nombradas.

Conozco dos tipos diferentes de quebradoras centrífugas, las de paletas o palas, que sólo pueden trabajar en posición horizontal y las tubulares que trabajan en cualquier posición.

Las tubulares consisten en una maza metálica ahuecada, que puede ser también un tubo de 15 cms de diámetro, donde se insertan 4 tubos de 10 cms de diámetro, cada uno.

Como se comprende, estas máquinas son rotatorias y se alimenta, el tubo o maza central, por una tolva o tubo de 15 cms de diámetro y al pasar los coquitos o coyoles por dicho tubo central, por la fuerza centrífuga que se genera, pasan a los tubos insertados en el central y son lanzados con gran fuerza contra una coraza o cinta metálica, donde por impacto se quiebran. Al salir de estos últimos tubos para ser proyectados los frutos contra la pared o cinta metálica, alcanzan una velocidad angular y al regular las revoluciones se controla la velocidad angular y con esto la fuerza del impacto para obtener almendras más enteras.

Vemos por lo anterior que las máquinas centrífugas tubulares son más efectivas que los molinos de bolas para minerales y las centrífugas de palas o paletas.

5.4.1.2.3. POR PERCUSION O GOLPE

Con estas máquinas se pretende imitar la operación que el hombre ejecuta al quebrar los coquitos o coyoles con la mano y consiste en dos muelas metálicas planas que se oprimen una contra otra, pero que no logran sino aplastar los frutos, siendo estas máquinas menos efectivas y mucho más lentas que los molinos de bolas.

Tuve oportunidad de observar una de estas máquinas abandonadas y ya inútil en el Ejido de El Colomo cercano a Manzanillo, Col.; pero según fui informado, sus propietarios la llevaron nueva, y solo trabajó 5 ó 6 horas, habiéndose roto sus partes esenciales, motivo por el cual fue abandonada.

5.4.1.3. SEPARACION DE LA CASCARA Y ALMENDRA

Una vez quebrado el fruto de las palmas, coquito de aceite o coyol, se lleva a cabo su separación.

En el caso de la quiebra a mano la separación de la cáscara y de la almendra, es automática y simultánea a la mencionada quiebra, pues el operario al sostener el fruto con la mano izquierda y golpear con la derecha, al quebrar el fruto, con la misma mano izquierda avienta la almendra hacia un mismo lado sin soltar la cáscara que le quedo en esta mano. Con esta operación se logra casi siempre una almendra entera, pues rara vez les falla el golpe.

Cuando la quiebra se realiza con máquinas de cualquiera de los tipos descritos antes, la separación se realiza bien sea a mano; con su consiguiente alto costo ya que se tiene que emplear muchos operarios; o por flotación en agua salada que también tiene problema de costos y acidulación o enranciamiento del aceite, como ya se explicó en los capítulos anteriores.

Al ver todos estos inconvenientes traté de buscar otros medios para lograr la separación efectiva, económica y rápida. Se probó en las zarandas utilizadas para separar el arroz, pero los resultados no fueron muy satisfactorios.

También se probó haciendo caer un chorro de almendra y cáscara en caída libre, lanzando luego una fuerte corriente de aire; producida por aparatos conocidos como ciclones; al través de este chorro de material. Esta forma se probó basado en el principio de que en estas condiciones, cae primero el cuerpo más pesado. Los resultados obtenidos, aún cuando no tuvieron el éxito esperado, si demostraron la factibilidad de utilizarlo en lugar de la separación por flotación.

Esta forma de separar por aire se tiene varias ventajas; su rapidez, su sencillez, su economía y el hecho de que no se produce acidula-

ción del producto, como en el caso de flotación en agua salada.

Ignoro si en el país o el extranjero se habrá descubierto o inventado algún procedimiento o aparato que logre esta separación, satisfactoriamente.

5.4.2. PARA LA OBTENCION DE ACEITE

5.4.2.1. PRENSAS HIDRAULICAS

Cuando se utilizan prensas bien sean hidráulicas o efectuando - la presión por otros medios, previamente se lleva a cabo una molienda en molinos de piedra y en frío. Después de haber extraído un gran porcentaje por este procedimiento, la masa resultante se encostala y se somete a las prensas donde se extrae otro porcentaje. Dado que este procedimiento es muy rudimentario, solo se emplea en el campo o en poblados chicos cuando se quiere obtener aceite para usos locales, pues los residuos que aún contienen un buen porcentaje de aceite se aprovechan mezclándolos con forrajes molidos. Este producto es el llamado "alimento para el ganado".

El aceite obtenido en esta forma tan rudimentaria, por lo regular se utiliza como comestible para cocinar o en las fábricas locales de jabón en los pueblos.

5.4.2.2. "EXPELLERS"

Esta palabra "expellers" no es sino un anglicismo que significa en español, expeler o expulsar.

Los aparatos en cuestión funcionan bajo el mismo principio que los molinos caseros para carne, semillas y otros artículos hogareños.

Consisten en una oquedad cilíndrica metálica (por lo regular - acero) alargada, dentro de la cual gira un tornillo helicoidal que ajusta en el cilindro, produciéndose la molienda y extracción del aceite al girar este tornillo.

Para el mejor funcionamiento de estos aparatos y para lograr la extracción del mayor porcentaje de aceite, la almendra es previamente calentada por dispositivos eléctricos que forman parte del mismo aparato.

Con estos aparatos como en el caso de los molinos de piedra y prensas, también queda un residuo con un buen porcentaje de aceite que es mezclado con granos forrajeros molidos y obtener el llamado alimento para ganado o harinolina.

5.4.2.3. POR DISOLVENTES

Este procedimiento es químico esencialmente, consistiendo en mezclar los dos materiales; la almendra y el disolvente del aceite. Usando disolventes para la extracción del aceite se tiene un rendimiento de 98.5 % y más.

Su empleo es más económico que el del procedimientos mecánicos con el consiguiente ahorro en operaciones.

El aceite obtenido es de mayor pureza y por lo tanto mayor economía al refinarse.

Los residuos de la extracción para la elaboración de panes o tortas de alimento para el ganado o harinolina, es más manejable y no se acidula.

Utilizando procedimientos químicos diversos, según sea el disolvente empleado se recupera este, quedando en libertad el aceite.

Los disolventes más usados son: eter sulfúrico, éter de petróleo, alcohol, bencina y tetracloruro de carbono.

5.4.3. PARA LA OBTENCION DE CARBON ACTIVO Y ALQUITRAN DE COYOL

5.4.3.1. HORNOS PARA CARBON

Para obtener este carbón utilizado ampliamente en la industria, se sigue el mismo procedimiento que para elaborar el carbón vegetal.

Se apila la cáscara del coquito de aceite o coyol y después se cubre con tierra. Se abre un orificio en el vértice de este cono con objeto de que pueda hacer un poco de tiro y en su base también se deja otro orificio para regular la entrada de aire. Se inicia la combustión y se mantiene muy lenta por varios días, hasta que se logra el carbón mencionado.

Después este carbón se pulveriza finamente y se utiliza para fabricar pilas eléctricas, electrodos, etc.

5.4.3.2. DESTILACION

La madera, al ser usada a la intemperie o al enterrarse parcial o totalmente como en los casos de posteria, durmientes y construcciones - en general, sobre todo en las regiones húmedas, se pudre a consecuencia - del ataque producido por hongos xilófagos que viven a sus expensas y llegan a destruirla o consumirla en su totalidad.

La reposición de estas maderas expuestas a los ataques de los - hongos es sumamente costosa para los usuarios, organismos oficiales o - compañías privadas principalmente.

Para evitar la pudrición de la madera y desde tiempos inmemoria - bles, se han utilizado preservadores como el pentaclorofenol y la creosota de hulla principalmente; pero que son caros.

La destilación de la cáscara o endocarpio del fruto producido - por las palmas que nos ocupan, da como residuo el alquitrán de coyol.

Sometiendo la cáscara a temperaturas superiores a 400° C, en un horno cerrado se obtiene; carbón y ácido piroleñoso. Utilizando otros - procesos para la obtención del ácido acético, queda como residuo el alqui - trán de coyol.

El principal inconveniente que tiene el alquitrañ de coyol como preservativo de las maderas, es su alto grado de viscosidad, quedando so - lo la alternativa de una redestilación para hacerlo más fluido.

5.4.4. PREPARACION DE ALIMENTO PARA ANIMALES

Al realizarse las operaciones de la obtención del aceite de co - quito o coyol, bien sea por los medios mecánicos o químicos ya menciona - dos, se obtienen residuos con mayor o menor porcentaje en contenido de - aceite.

Con estos residuos se forman panes comprimidos que después se -

desmenuzan o muelen para mezclarlos con semillas forrajeras también molidos.

Este nuevo producto es lo que se llama alimento para el ganado, no debiendo ser muy rico en contenido de aceite, pues así perjudica a los animales por ser muy irritante.

Como se ve por todo lo dicho antes el hombre aprovecha la totalidad de la palma pues le sirven; su tronco, hojas, frutos y aún los residuos del aprovechamiento de estos frutos.

Lo único lamentable, es el desperdicio de grandes cantidades de estas palmas y sus frutos.

6. COMERCIO DE LOS PRODUCTOS

Los aceites vegetales han sido objeto de comercio, desde épocas remotas, suponiéndose pudiera "haber sido de los primeros alimentos utilizados por el hombre para su subsistencia.

Desde luego que en aquel entonces los procedimientos de extracción y envase, fueron completamente rudimentarios.

En todo el mundo estos productos han sido de un comercio considerable y en la actualidad se estima su consumo mundial en millones de toneladas.

En nuestro país y en casi todo el mundo, hay un déficit alto de estos productos y se dan casos de países que aún cuando no pueden satisfacer la demanda interna, exportan parte de su producción con tal de obtener los buenos precios a que se cotizan y aumentar en esta forma sus divisas extranjeras (dólares)

Nuestro país a pesar de contar con vastos recursos de oleaginosas, importa principalmente copra o sea la pulpa del coco de agua.

Esta falta de oleaginosas en nuestro país, es debida a que, aún cuando tenemos vastos recursos y tierras aptas para el cultivo en su caso, carecemos de vías de comunicación para su movilización y transporte - a los centros de consumo.

Asimismo, carecemos de la maquinaria adecuada para poner estos productos a disposición de la industria extractora de aceites.

El transporte, y la industria de las materias oleaginosas, van pues aparejadas y dependen unas de las otras, estas actividades.

Se estima que actualmente el consumo de aceites vegetales sobre pasa las 150 000 toneladas en nuestro país.

7. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

1. Es indudable que poseemos vastos recursos para la producción y comercio de aceites vegetales provenientes de las palmas.

2. También es indudable que estos recursos no han sido aprovechados en su mejor forma, tanto en lo que se refiere al aspecto silvícola, cuanto a su transporte e industrialización, principalmente en lo tocante a la recolección y aprovechamiento o quiebra de los frutos.

3. El mejor aprovechamiento de los aceites obtenidos no es difícil de realizar, pero se requieren fuertes sumas de dinero para contar con maquinaria y elementos modernos.

4. Se concluye pues, que tanto la iniciativa privada, como nuestro gobierno, deben estudiar, analizar y tratar de mejorar los procedimientos para lograr una mayor y mejor utilización de estos recursos y satisfacer en lo posible y por lo pronto la demanda nacional, para poder colocarnos como exportadores en el comercio mundial.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) AVILA - HERNANDEZ, M. 1946 Riqueza forestal del Estado de Tabasco. Tesis Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Edo. México. 99 p
- (2) BAILEY, L. H. 1933 Certain palms of, Panama. Gentes Herb. 3 (2): 33-116
- (3) DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL 1970 Inventario Forestal del Estado de Sinaloa. Subsecretaría Forestal y de la Fauna, SAG. (publicación No. 19)
- (4) GARCIA - MARURI, L. 1937 Contribución de la Attalea cohune. Tesis Facultad de Ciencias Químicas, UNAM. México, 59 p
- (5) HERNANDEZ - X., E. 1945 La distribución natural de la Scheelea preussii Burret, se extiende a México. Rev.Soc.Hist.Méx. Hist.Nat. 6:145-152
- (6) _____ 1947 La Scheelea liebmannii Becc. An. Inst. Biol.Univ.Nac.Autón.México 18:43-70
- (7) _____ 1949 Estudio botánico de las palmas oleaginosas de México. Bol.Soc.Bot.México 9:5-17
- (8) MIRANDA, F. 1944 El coyol real de la región de Azueta, - Veracruz. An.Inst.Biol. Universidad - Nac.Autón.México. 15:349-368
- (9) PENNINGTON, T.D. y J. SARUKHAN 1968 Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales - de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México. 413 p