



2012
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"**

**PRODUCCION E INDUSTRIALIZACION DEL CULTIVO
DE COCO (Cocos nucifera L.) EN EL ESTADO DE
TABASCO**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
I N G E N I E R A A G R I C O L A
P R E S E N T A :
M I N E R V A C H A V E Z G E R M A N

**DIRECTOR DE TESIS
ING. OTILIO A. ACEVEDO SANDOVAL**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCION.	5
III.	OBJETIVOS.	10
IV.	REVISION DE LITERATURA	11
	4.1.- Historia y origen del cultivo.	11
	4.2.- Clasificación taxonómica.	12
	4.3.- Descripción morfológica.	12
	4.3.1.- Raíz	12
	4.3.2.- Tallo	13
	4.3.3.- Hoja	14
	4.3.4.- Inflorescencia	16
	4.3.5.- Polinización	19
	4.3.6.- Fruto	20
	4.3.7.- Semilla	22
	4.4.- Variedades (fuentes de germoplasma)	24
	4.4.1.- Variedades alogamas	26
	4.4.2.- Variedades autóгамas	26
	4.5.- Fisiología.	29
	4.6.- Selección.	33
	4.7.- Condiciones climáticas de la región coprera de Tabasco.	34
	4.7.1.- Precipitación.	37
	4.7.2.- Insolación.	48
	4.7.3.- Humedad.	49
	4.7.4.- Vientos.	49
	4.7.5.- Cercanía al mar.	49
	4.8.- Condiciones climáticas óptimas para el desarrollo del cocotero.	50

	Página
4.9.- Condiciones edáficas.	53
4.10.- Propagación.	55
4.11.- Mejoramiento genético.	56
V. CARACTERISTICAS DE LA REGION COPRERA DE TABASCO.	58
VI. LABORES CULTURALES.	63
6.1.- Apertura y preparación de cepas.	66
6.2.- Siembra.	67
6.3.- Fertilización.	68
VII. ENFERMEDADES Y PLAGAS	75
7.1.- Enfermedades del cocotero	77
7.2.- Plagas del cocotero.	89
VIII. COSECHA	95
IX. ALMACENAMIENTO Y MADURACION.	101
X. RENDIMIENTOS.	103
XI. COSTOS DE PRODUCCION	107
XII. COMERCIALIZACION.	109
XIII. USOS Y PRODUCTOS SECUNDARIOS	113
XIV. INDUSTRIALIZACION Y TRANSFORMACION	116
XV. MAQUINARIA	119
XVI. DISCUSION	121
XVII. RECOMENDACIONES.	124
XVIII. ANTEPROYECTO DE REHABILITACION DE 175 HAS. DE PLANTACIONES DE COCO EN LAS ZONAS COPRERAS DE LA CHONTALPA TABASCO.	127
XIX. BIBLIOGRAFIA	133

Núm.

LISTA DE CUADROS

Página

1	Países productores de copra en América y volúmenes reportados.	5
2	Municipios productores de copra en el Estado de Tabasco.	9
3	Variedades de cocoteros indicadas para las condiciones en el Estado de Tabasco.	29
4	Pesos relativos de los diferentes componentes del fruto.	32
5	Datos analíticos de varios productos de coco.	32
6	Cantidades de fertilizante en gramos/planta y por aplicación.	74
7	Producto terminado (aceite de coco)	104
8	Aceite de coco (rendimientos)	105
9	Pasta de coco (rendimientos)	106
10	Usos y productos secundarios	113

LISTA DE GRAFICAS

1	Temperatura mínima y máxima de Cárdenas	38
2	Precipitación mínima y máxima de Cárdenas	39
3	Temperatura mínima y máxima de Frontera	40
4	Precipitación mínima y máxima de Frontera	41
5	Temperatura mínima y máxima de Comalcalco	42

		Página
6	Precipitación mínima y máxima de Comalcalco	43
7	Temperatura mínima y máxima de Paraíso	44
8	Precipitación mínima y máxima de Paraíso	45
9	Temperatura mínima y máxima de Centro	46
10	Precipitación mínima y máxima de Centro	47

LISTA DE FIGURAS

1	El árbol de la vida.	4
2	Hoja de cocotero	15
3	Inflorescencia (masculina y femenina)	17
4	Racimo	18
5	Corte longitudinal del coco	21
6	Coco, sin cáscara en que puede apreciarse la estructura tricarpelada y los tres ojos	23
7	División política del Estado de Tabasco (Localización de los Municipios)	62

I.- RESUMEN

La palma de coco es una especie de gran importancia económica y social, no solo por el hecho de ser un suplemento alimenticio para muchos pueblos del mundo, sino también porque produce materia prima para una gran cantidad de industrias.

El cocotero es una palma tropical de tronco esbelto, sin ramas, de hojas largas, grandes inflorescencias y enormes racimos que brotan de las axilas de las hojas; además produce numerosos frutos, ricos en aceite y agua, durante todas las épocas del año. Su cultivo constituye una de las explotaciones agrícolas más antiguas que el hombre ha desarrollado en las zonas tropicales.

En la actualidad, México ocupa el octavo lugar mundial como productor de copra, ya que existe una superficie cultivada de 160 000 hectáreas, que producen 140 000 toneladas de copra anualmente (OSSA.1986). Los principales estados productores son: Guerrero, Colima y Tabasco.

Específicamente, en la entidad tabasqueña se cultivan 27 800 hectáreas de cocotero. El 75% del área en explotación se localiza a lo largo del litoral costero, dentro de los municipios de Frontera, Paraíso, Centla y Cárdenas, el 25% restante se ubica en los municipios de Nacajuca, Centro, Jalpa de Méndez y Comalcalco.

Es importante señalar que el cocotero en Tabasco beneficia a 14 000 familias campesinas, de las cuales 70% son ejidatarios, además es fuente de trabajo para grandes núcleos de población, que se emplean en las diversas actividades, tanto del cultivo como del proceso de industrialización.

En el estado de Tabasco, el cultivo de cocotero ha ido perdiendo interés como consecuencia de los bajos rendimientos.

Las causas principales de la baja producción están involucradas en una problemática cuyos componentes principales son: plagas; enfermedades; baja fertilidad del suelo, incidencia de malas hierbas, manejo inadecuado de las plantaciones y el factor genético.

Son estas las razones principales por las cuales se pretendió recopilar las experiencias de los productores y autores mexicanos que han estudiado este cultivo y aportar alternativas de solución a la problemática que presenta este cultivo, como lo serían: la rehabilitación sistemática por zonas de dicho cultivo, crear un Instituto de Investigación del cocotero en México, relacionar las labores ecológicas con las agronómicas y sociales, con el fin de desarrollar mecanismos para evitar la contaminación (petróleo) en la zona, industrializar integralmente al cocotero y no permitir pérdidas económicas por la no utilización o desperdicio de subproductos, mecanización del cultivo, y en general algunas más que benefi-

ción a los pobladores de la zona y en especial a los productores de este importante cultivo.

II.- INTRODUCCION.

El estudio, análisis y explicación de la agricultura es un tema que a nivel mundial ha despertado inquietud en un sin número de investigadores de diferentes disciplinas, desde las sociales hasta las más eminentemente técnicas, lo cual se entiende y justifica al ubicarla como una fuente de trabajo para un sector, como generadora de ganancias para otro y como una actividad que provee de bienes de consumo a un tercero.

México por ser un país en el que un alto porcentaje de su población se dedica a actividades del sector primario y por ser sus características climáticas, ambientales y sociales tan variadas se pretende regionalizar, con este estudio la zona Coprera del estado de Tabasco; ya que este cultivo alcanza una considerable fuente de ingresos para el estado, y su importancia económica y social, por ser un cultivo tradicional en la zona es muy importante.

La producción mundial de copra estimada por FAO en 1979 es de 4 358 000 toneladas de las cuales los países asiáticos (Filipinas principalmente) aportan el 90% al mercado mundial. La producción total de copra en México se estima en 170 000 toneladas, las cuales representan el 3.9% de los volúmenes mundiales, lo que ubica a México como el quinto país productor y primero en América, tal como lo indica el cuadro (I),

estos datos reflejan lo concentrado de las áreas copreras y la especialización de Asia en este producto.

Bássols (1982), citando los datos de la Secretaría de Programación y Presupuesto de 1980, estima que del total de la superficie nacional (196'000 000 ha.) el 33% se encuentra dedicado a la actividad agrícola (66'716 800 Ha.).

Las 143 000 ha., de plantaciones de cocoteros que reporta la SARH, en 1981, lo ubican como un cultivo superior incluso en superficie a los productos básicos como el frijol, arroz, maíz, etc.

Casi toda esa superficie se distribuye en las costas de tres estados como son: Guerrero (70 000 ha.), Colima (30 000 ha.), en el Pacífico y Tabasco con 27 800 ha., en el Golfo de México.

El estado de Tabasco tiene una superficie total de 2 456 100 ha., distribuidas en 17 municipios, de ellas, el 40.84 por ciento se consideran terrenos inundados o inundables una parte del año y poco menos del 50% está cubierto con pastizales para la explotación pecuaria. Así se infiere que los terrenos para la explotación de cultivos se reduce notablemente, prueba de ello es que el cocotero con sus 27 800 ha. se sitúa como el segundo cultivo más importante, después del cacao (fuente: Gobierno del estado de Tabasco 1980).

Sandoval (1983) reporta que hay aproximadamente 14 000 - productores de copra en el estado de Tabasco, de ellos un 70% son ejidatarios y un 30% son pequeños propietarios con extensiones que oscilan desde 1 hasta 50 hectáreas, y si bien es cierto que las dotaciones son de 4 ha., como promedio, solo una parte se dedica al cultivo del cocotero, pues los complementos son popales o manglares que no se aprovechan para la actividad agrícola.

CUADRO 1. Países productores de Copra en América y
Volúmenes Reportados (1,000 T.M.)

P A I S	1971-79	1980	1981	1982
MUNDIAL	3 838	4 537	4 622	4 362
Norte y Centroamérica	202	200	210	160
Costa Rica	2	2*	2*	2*
Dominica	2	3*	3*	3*
Rep. Dominicana	6	4**	13*	13*
El Salvador	4	3	3*	3*
Honduras	2	3*	3*	3*
Jamaica	17	8*	7*	7*
MEXICO	146	159	160	110*
Panamá	1	1*	1*	1*
Puerto Rico	2	2*	2*	2*
San Vicente	3	1	2*	2*
Santa Lucía	6	5	6	6*
Trinidad	13	9	6	6*
Sudamérica	29	9	6	6*
Brasil	2	2*	2*	2*
Ecuador	4	8*	11*	9*
Guyana	6	3	2	3*
Surinam	1	1*	1*	1*
Venezuela	16	19**	19**	19**

* Estimaciones de la FAO

** Dato no oficial

FUENTE: Anuario FAO de Producción 1982.

CUADRO 2. Municipios productores de Copra en el estado de Tabasco.

MUNICIPIO	SUPERFICIE HA.
Paraiso	7 500
Frontera	6 500
Cárdenas	5 200
Comalcalco, Jalpa, Nacajuca, y Centro	8 600

FUENTE: Unión Regional de productores de Copra en el estado de Tabasco 1980, Villahermosa Tabasco.

Las superficies anteriores son estimaciones, calculando que el rendimiento promedio es de 900 a 1 000 kilogramos por ha., como puede apreciarse, los tres primeros municipios aportan el 70% del total estatal, Paraiso, Frontera y Cárdenas limitan al norte con el Golfo de México, de suelos costeros, -- arenosos que presentan muchas limitantes para otros cultivos -- más atractivos económicamente y donde el coco prospera satisfactoriamente, esta característica es la dominante en las -- áreas Copreras mundiales. En Comalcalco, Jalpa, Nacajuca y -- Centro, el cocotero se encuentra generalmente asociado con cacao, sirviéndole a éste de sombra y a la vez proporcionando -- un producto extra en el mismo terreno.

III.- OBJETIVOS

- 1.- Realizar un estudio regionalizado del cultivo de Coco - (Cocos nucifera L.), dada su importancia económica, agronómica e industrial en el sureste del país.
- 2.- Recopilar, organizar e interpretar las experiencias prácticas sobre producción e industrialización del cultivo de Coco en el estado de Tabasco, con la finalidad de apoyar la materia de Zonas Tropicales que se imparte en la carrera de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- 3.- Identificar y analizar las causas que originan retraso en la producción de este cultivo en el estado de Tabasco.
- 4.- Promover la rehabilitación de plantaciones de coco después de haber analizado los factores bióticos y abióticos que inciden en las plantaciones del estado.

IV.- REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1.- Historia y origen del cultivo.

El cocotero en forma natural en las regiones tropicales y subtropicales, las nueces proporcionan Copra, aceite, torta de aceite y fibra, todos estos sub-productos son de gran importancia comercial. En las regiones donde se cultiva intensamente es muy común el uso de los troncos de las palmas para construcción, y las hojas se utilizan para techos de las casas. Bajo condiciones adecuadas el cocotero tiene la ventaja de producir a intervalos de casi un mes durante toda su vida siendo aproximadamente de 80 años. Debido a sus extraordinarias ventajas, en la India, la palma de cocotero se le llama Kalpavriska (árbol que concede todos los deseos). (Belford G. O. 1960)

M. de Nuce (1975) Señala que, no se sabe con claridad donde se originó el cocotero, algunas autoridades en la materia opinan, que la evidencia señala a la región de Australia, otros opinan que se originó en las costas del Atlántico de Latinoamérica y Africa. La realidad es que, ya existía en el Nuevo Mundo antes de su descubrimiento por Colón y antes de la llegada de los primeros exploradores portugueses a las costas de Brasil, al cocotero los indígenas lo llamaban Pindorama (tierra de las palmeras). En la actualidad no se sabe si las semillas fueron transportadas por elementos naturales o -

por seres humanos de épocas remotas o de la prehistoria, en los Archipiélagos de Australia y en las costas tropicales de Latinoamérica existen numerosas variedades de cocoteros, las cuales se diferencian en forma, tamaño y color de la nuez, -- así como también en el grosor del cuesco o casco, de la cáscara o envoltura exterior fibrosa y de la pulpa de coco.

4.2.- CLASIFICACION TAXONOMICA

Clase : Angiospermeae

Subclase : Monocotiledoneae

Familia : Palmaceae

Género : Cocus

Especie : C. nucifera L. (Sampson H.G. 1923)

4.3.- DESCRIPCION MORFOLOGICA

4.3.1.- RAICES

Bedford G.O. (1960) nos dice que; El cocotero carece de raíz pivotante y como no existe zona de cambium no puede espesarse, la raíz primaria es pequeña y no tarda en alcanzar su límite de poder absorbente y muerte; varias series de raíces se suceden a la base del tronco, durante toda la vida de la palma. Una palma madura puede tener de 4 000 a 7 000 raíces-

de primer orden, cada cual teniendo un centímetro de diámetro hasta 7 metros de longitud, de este modo es previsto un sistema de anclaje muy eficaz, las raíces tienen bastantes ramificaciones y no presentan pelos absorbentes, la absorción se efectúa en células de paredes delgadas que se encuentran detrás de la capa radical, tras esto se halla la capa espesa de la hipodermis a la cual no pueden penetrar ni el agua ni los gases; Si la raíz deja de crecer la hipodermis puede sobrepasar la capa, resultando un cesamiento de absorción, hasta que la capa pueda seguir creciendo vigorosamente. El oxígeno absorbido por los neumatóforos, que es una estructura de color blanco y en forma de cápsula, éstos no son otra cosa que raíces laterales modificadas que brotan de la hipodermis.

4.3.2.- TALLO

No se ve tronco alguno por varios años. No hay zona de cambium y por esto el estípote no se puede formar hasta que el brote del ápice alcance su pleno diámetro, el tallo de la palma consiste en una serie de nudos, cada cual con un nudo o internodio abajo y con un gran número de raíces adventicias. Al principio los internodios son cortos y cada hoja es un poco más grande que la antecedente, de este modo más nutrientes son suplicos al meristema resultando en la producción de internodios más amplios y hojas más grandes. El tallo joven constituye un cono invertido que se ensancha gradualmente has

ta alcanzar lo máximo permitido por el surtido de nutrientes aprovechables y las condiciones existentes en general. (INIA, 1980)

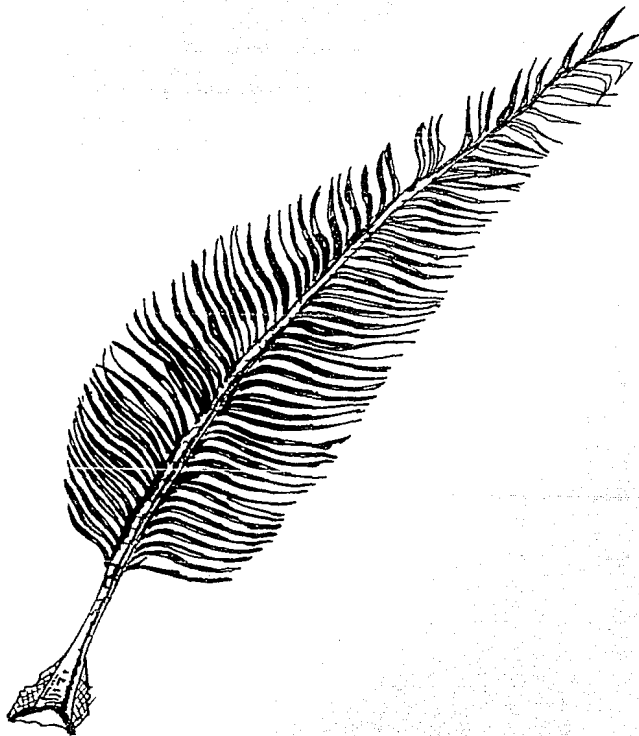
Entonces el diámetro queda relativamente constante y se va desarrollando el tronco. Si resultan limitados el surtido de agua y nutrientes en los primeros años del crecimiento el tronco será subdesarrollado y no funcionará de un modo eficaz.

Cualquier cesamiento de agua o nutrientes más tarde en la vida de la planta puede resultar en constricciones del tronco con la subsecuente reducción de eficiencia. Los haces vasculares fibrosos son los más concentrados hacia el exterior del tronco, presentándole cierta rigidez.

No presenta corteza.

4.3.3. HOJAS

Al principio las hojas son enteras, gradualmente se van haciendo menos enteras con el borde discontinuo hasta terminar en hojas plenamente multifoliadas, las hojas adultas son enteras en la etapa temprana, luego se dividen a lo largo de las venas y las pinas se parten con el crecimiento subsecuente. La base de las hojas circunda el tallo dejándolo cicatrizado después de caer. Las hojas son xeromórficas con una cutícula espesa, hay una fila de células motrices de pared del-



Hoja: Xeromórfica de cutícula espesa

Fuente @AEHVI (1980)

gada a lo largo de cada lado de la nervadura central de las hojas, las cuales permiten que éstas se inclinen para proteger los estomas de la superficie inferior.

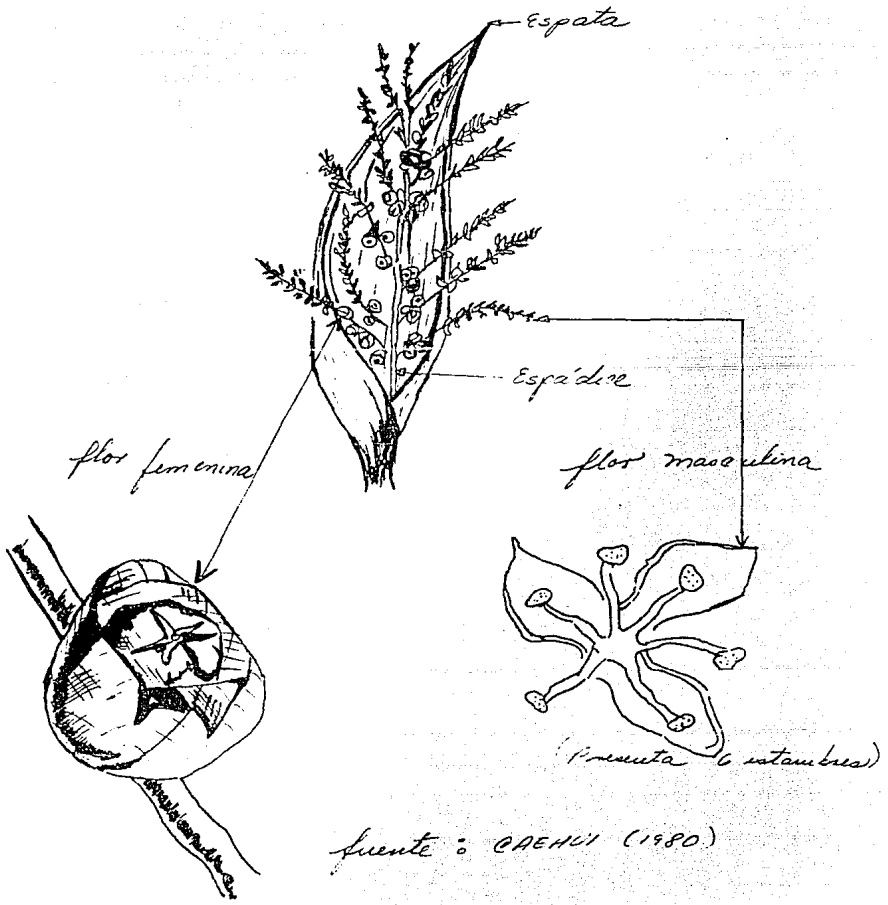
La estructura de las raíces y el tallo limitan la superficie transpiratoria de la hoja, de modo que el número de hojas es constante, las hojas viejas caen a medida que las nuevas se van desarrollando.

En ocasiones de una escasez prolongada de agua pueden caer más rápido las hojas. Cuando la escasez de agua es aguda, la enfermedad fisiológica llamada hoja bronceada se nota primeramente en las hojas viejas.

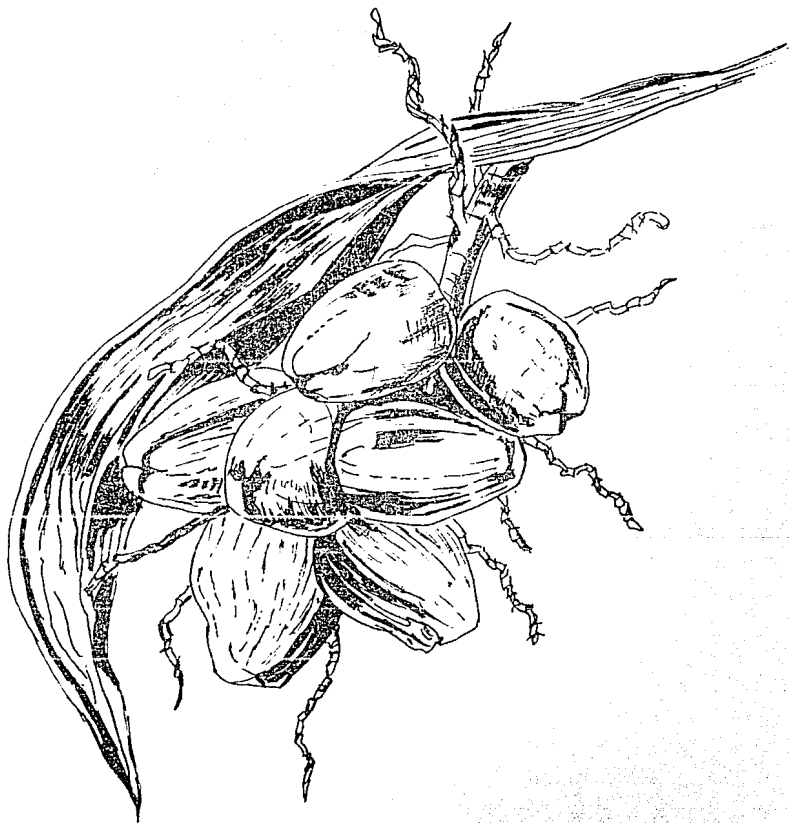
Cuando existan muchos cocos, y maduren al mismo tiempo, la producción de hojas declina debido al drenaje del surtido de nutrientes. Una palma adulta tiene unas 30 a 40 hojas con un promedio de 14 hojas con racimos de frutos en las axilas, después de la cosecha del fruto quedan 6 hojas maduras y de 10 a 12 hojas son generalmente muy jóvenes para tener flores.

4.3.4.- INFLORESCENCIA

La inflorescencia se produce en la axila de cada hoja de la palma madura a partir de un espádice, las flores empiezan a brotar cuando las palmas llegan a los siete o diez años, (más temprano en las enanas) (INIA 1984).



fuente : CAHUI (1980.)



Inflorescencia : Es un Racemo
fuente : CAEHI (1980)

El número de inflorescencias equivale al número de hojas, cada inflorescencia está envuelta en un espádice que se abre cuando las flores masculinas están listas para soltar el polen.

La inflorescencia es un racimo, que consta de, una axila principal y hasta 40 laterales con flores femeninas, (usualmente sencillas) a la base y unas 200 a 300 flores masculinas por encima. Las flores masculinas poseen 6 estambres y un ovario rudimentario.

Las flores femeninas presentan un ovario de tres carpelos con un óvulo en cada uno y un pistilo sencillo. Dos óvulos abortan y el tercero se desarrolla hasta llenar el ovario entero, ocasionalmente el fruto maduro puede tener de 2 a 3 óvulos.

4.3.5.- POLINIZACION

La inflorescencia brota del espádice y las flores masculinas empiezan a abrir desde las puntas de los racimos hacia abajo, mueren y caen, el polen es derramado durante 15 a 19 días las flores femeninas se abren aproximadamente al vigésimo segundo día y como no hay más que una sola inflorescencia en una palma a un tiempo dado es inevitable la fecundación cruzada, en las palmas enanas la etapa masculina y la femenina concurren por algún tiempo, de modo que es posible la autofecundación (INIA 1984).

Las flores tienen néctar y son visitadas por insectos, particularmente las flores masculinas. (Fecundación entomófila).

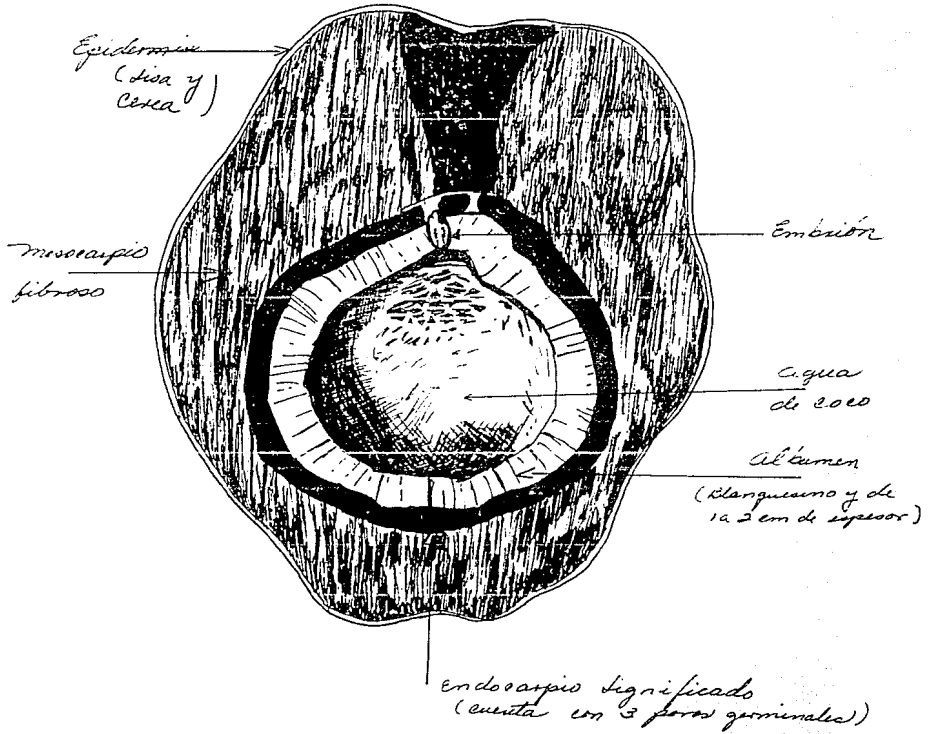
El polen seco es llevado por el viento y la polinización es probablemente debida al movimiento del aire (Fecundación anemófila), el polen tiene una viabilidad aproximadamente de 72 horas.

4.3.6.- FRUTO

Es una drupa fibrosa compuesta de un pericarpio de tres capas (Sampson H.C. 1923).

- A).- Epidermis lisa y cerea, de color verde o amarillo - los primeros años, haciéndose normalmente amarillenta y/o cafésácea al madurar, dependiendo de la variedad.
- B).- Mesocarpio áspero, espeso y fibroso.
- C).- Endocarpio, es la cáscara leñosa, una sola semilla-compuesta de un tegumento seminal, película castaño rojizo, adherida fuertemente al endocarpio, una capa espesa de endospermo conteniendo aceite y supliendo la copra en el comercio.

Contiene un embrión de unos 12.5 mm., de largo con un solo cotiledón en forma de vaina, el agua de coco se encuentra



fuentes: CAENUI (1980)

contenida en la cavidad central. El fruto contiene solo un embrión.

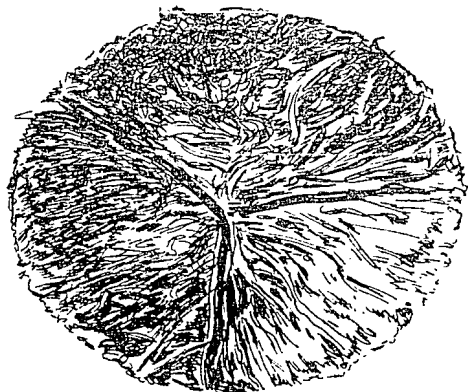
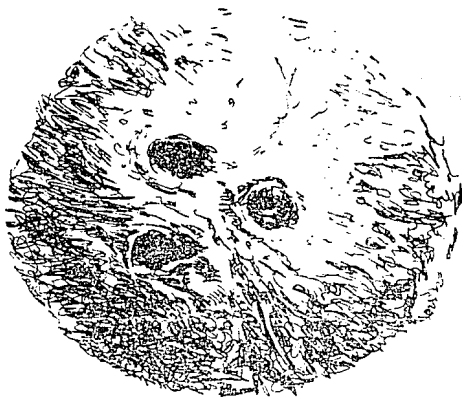
El fruto necesita de 8 a 12 meses para madurar mientras está creciendo; contiene un poquito de endospermo gelatinoso y la cavidad central está llena de líquido. El endospermo va espesándose y gradualmente se endurece absorbiendo la mayor parte del líquido en proceso.

El origen tricarpelar del fruto mostrado por las ranuras en la superficie y las tres depresiones circulares, en una de las cuales, está localizado el embrión pequeño, los otros dos son más duros y pequeños, además de que presentan los carpelos abortados.

4.3.7.- SEHILLA

Está formada por un albúmen blanquecino brillante de 1 a 2 centímetros de espesor, con alto contenido de aceite rodeado de un tegumento seminal delgado, un líquido opalescente o agua de coco que llena $3/4$ partes de la cavidad central y un embrión localizado en el albúmen, debajo de uno de los poros germinales.

La germinación es muy lenta, necesitando de cuatro meses o más para que surja el primer brote exterior con la plúmula envuelta, al comenzar la germinación el cotiledón se hincha y



Coque sin cascara en el que puede apreciarse
la estructura tricarpelada (abajo) y los 3
ojos (vista superior)
fuente: CAEHUI (1980)

se alarga pasando por el poro germinativo, luego la plúmula y la radícula salen por la parte envolvente del cotiledón y penetran en el mesocarpio fibroso. La plúmula forma una serie de hojas, las primeras no son sino bractees, las hojas sucesivas maduran cada vez más hasta que brotan por la epidermis.

La radícula se convierte en la primera raíz y se ramifica en el mesocarpio, a medida que se desarrollan los brotes, van formándose nudos de los cuales provienen otras raíces y estas se propagan en el mesocarpio, últimamente brotan por la epidermis más tarde que las hojas. (INIA 1984)

La parte del cotiledón restante en la semilla forma el "hastorium" o manzana, este órgano crece en la cavidad central y la llena por completo hasta ponerse en contacto por todas partes con la superficie interior del endospermo, el hastorium secreta enzimas que molifiquen y disuelvan el endospermo, los nutrientes perduran varios meses después de la aparición de las raíces y las hojas, y permiten que la planta joven se establezca, las raíces también obtienen nutrientes del mesocarpio.

4.4.- VARIEDADES (FUENTES DE GERMOPLASMA).

Contreras M.M. (1979) menciona que Narayana y John en 1949, establecieron cinco variedades con nombres latinizados,

tres de estos pertenecen a la palma alta, común y corriente: Spicata, Typica y Andrógena; dos a las palmas enanas; Javanica y Nana, de estas variedades, Javanica tiene 8 formas: Pusilla, Gigantea Ramona, Stamea, Nova guinea, Malayensis, Cochinchinensis y Lacadive.

En cambio Fremond y colaboradores (1975) los agrupan en dos categorías:

- Variedades Alógamas, a los que pertenecen todas las palmas altas.

- Variedades autógamas, que comprende a las enanas.

López M. (1980) reportando a Thampan (1975) solo reconoce dos variedades, alta y enana, pues considera que en la variedad alta debido a la polinización cruzada, las distintas formas que de ésta existen, no son otra cosa sino variaciones que ocurren dentro de esta misma variedad. De la enana, reconoce a las formas Javanica y Nana, diferenciándolas principalmente por la precosidad, ya que mientras que la Javanica alcanza la fructificación en cuatro años, la Nana lo hace en tres.

En México, Ibarra (1943), indica que en la costa del Golfo, aún cuando se observan diferentes tamaños y formas de fruto, prácticamente solo existe una variedad y esto ocurre también en la costa del Pacífico.

A la fecha se desconoce que variedades predominan en las plantaciones, sin embargo existen dos grandes poblaciones, posiblemente de diferentes origen con características fenotípicas diferentes, la de la costa del Pacífico, cuyos núcleos poblacionales más densos se encuentran en los estados de Colima, Oaxaca, del Golfo de México, concentrada en los Estados de -- Tabasco y Campeche.

4.4.1.- VARIEDADES ALOGAMAS (IBARRA 1943)

A esta variedad pertenecen los cocos altos, son los que se reproducen por polinización cruzada, entran en producción de los 6 a los 9 años a partir de la siembra.

4.4.2.- VARIEDADES AUTOGAMAS (IBARRA 1943)

Son autopolinizables, incluye a los cocos enanos, son -- precoces ya que empiezan a producir a los 3 y 4 años después de la siembra, las hojas y las nueces son más pequeñas que -- las variedades altas, por lo mismo se requiere un mayor número de frutos para obtener una tonelada de copra (7 a 11 mil -- cocos) sin embargo la distancia de siembra es menor.

Siendo el tejido de la planta de coco enano más suave -- que el de las variedades altas, son más susceptibles al ataque de ciertas plagas (coleopteros y coccidios).

En América hay tres tipos de cocoteros que son objeto de explotación comercial:

TIPO CARIBE (INIA 1984)

Es el cocotero que salvo algunas excepciones crece en toda la costa Atlántica y en la zona Caribe. Lo estudiaron detenidamente en Jamaica (alto de Jamaica; Ibarra (1943)), es un árbol tardío que produce frutos de un tamaño mediano de borra espesa y albúmen relativamente reducido, es muy sensible al amarillamiento letal y al anillo rojo.

TIPO PACIFICO

Crece esencialmente en la costa pacífica y en Jamaica, donde lo llaman "Panamá"; es más tardío que el Caribe; los frutos son gruesos y redondos, y la cantidad de copra por nuez es elevada; esta variedad no es tan sensible al amarillamiento letal.

TIPO ENANO DE MALASIA

Explotado en Jamaica por su buena resistencia al amarillamiento letal, es muy precoz pero produce frutos de tamaño reducido.

El cocotero enano presenta el inconveniente de ser muy sensible a las variaciones del medio ambiente y de no tener producciones suficientes a menos que las condiciones climáticas sean óptimas.

De acuerdo con el color de la inflorescencia y del fruto, los cocos enanos se dividen en tres grupos: verde, amarillo y rojo, el verde se aproxima más al coco común, el rojo produce la copra de menor calidad y el amarillo o dorado es el menos resistente a condiciones desfavorables de suelo y clima. -- (INIA 1984)

Actualmente existen en Tabasco un reducido número de coco enano o hibridaciones de éste, la variedad predominante es la "típica o alta regional", la importancia del coco enano y sus híbridos es la resistencia a la enfermedad llamada amarillamiento letal.

En Tabasco se cuenta con dos variedades de cocoteros que son la Nana (enana) y la Típica (criolla), de éstas la segunda es la que se adapta mejor a los diferentes tipos de suelos que existen en la zona.

CUADRO 3

Características de las variedades de cocoteros indicadas para las condiciones en el Estado de Tabasco.

Características	V a r i e d a d e s	
	TYPICA	NANA
Inicio de producción	8 años	4 años
Período vida productiva	60 años	40 años
Altura etapa adulta	20 metros	20 metros
No. de cocos necesarios para obtener un kilogramo de copra	6 cocos	10 cocos
Adaptación a los siguientes factores		
Inundación	R	S
Sequías	R	S
Suelos pobres	R	S
Mal drenaje	MR	S

R = Regular

MR = Moderadamente resistente

S = Susceptible

FUENTE: CAEHUI 1984.

4.5.- FISILOGÍA (CHILD R. 1964)

El cocotero se desarrolla a partir de una sola semilla. Drupa fibrosa, de ovario tricarpelado, del que suele desarro-

llarse solamente una sección. El fruto es más o menos ovoide- dependiendo su forma exacta de la variedad, que también condi- ciona su tamaño, frecuentemente mayor a la cabeza de un hom- bre.

Por debajo de la piel exterior lisa o exocarpio, hay una cubierta fibrosa o mesocarpio, formando ambos la cáscara, cu- yo espesor (a menudo de más de 5 cm.), depende de la variedad, por debajo del mesocarpio, cubierta por un casco muy duro o - endocarpio está la nuez.

El casco tiene tres bordes aproximadamente longitudina- les y tres depresiones bien definidas en la base, que corres- ponden a la división de los tres carpelos originales en la -- flor, que se conocen con el nombre de poros germinativos y -- que están situados al final de la nuez donde está unida al pe- dúnculo frutal. Normalmente, dos de estos poros u ojos, son - menores y bastante duros mientras que el tercero es un ojo -- blando. Inmediatamente debajo del ojo blando está situado el embrión y cuando la planta germina se abre paso por éste.

Antes de madurar, las nueces están casi completamente - llenas de una substancia líquida, (agua de coco) cuya canti- dad y composición cambian a medida que avanzan el desarrollo- y maduración. Cuando las nueces están completamente maduras, - esta agua ha desaparecido casi por completo, por haberse - -- transformado en el endospermo blanco. Para la germinación de

la nuez es esencial una pequeña cantidad de agua de coco, un coco seco no germina.

La carne o endospermo del coco es delgada y cuando es joven parece jalea, pero se hace más gruesa a medida que la nuez va madurando hasta llegar a un centímetro o más de espesor. En la primera fase (4 a 5 meses), cuando la nuez está creciendo se desarrolla la cáscara y el casco, la totalidad del interior está llena de agua de coco. En la segunda fase (que dura de 6 a 8 meses), la cáscara y el casco se endurecen y engrosan; en la tercera fase el endospermo se desarrolla y madura.

En general, cuando la nuez tiene unos 160 días ha alcanzado su tamaño completo y comienza a formarse la carne. Cuando tiene 220 días comienza a endurecerse el casco, la carne está totalmente formada a los 300 días y a los 12 meses el casco está totalmente endurecido y la nuez madura, el casco que se forma al mismo tiempo que el embrión es en su período inicial blando y blanco, se endurece y oscurece a los 7-8 meses, el cambio de color empieza por la parte superior y posteriormente alcanza la base cerca de los poros germinativos poco antes de la madurez.

La nuez llega a alcanzar su tamaño y peso máximo al cabo de 7-9 meses, siendo el peso medio de tres a cuatro kilogramos.

Los pesos relativos de los diferentes componentes son variables, pero los pesos medios del fruto suelen ser:

CUADRO No. 4

Cáscara	35 %	Aproximadamente
Casco	12 %	Aproximadamente
Carne	28 %	Aproximadamente
Agua	25 %	Aproximadamente
TOTAL	100 %	

CUADRO No. 5

Principales datos analíticos de varios productos de coco.

PRODUCTO	Humedad	Grasa	Proteína	Hidratos de Carbo no.	Subst. Mine- rales.	Fibra
	%	%	%	%	%	%
Agua de coco	93	1	1	5	1	
Pulpa Blanda	93	1	1	3	1	
Pulpa firme	82	2-3	1	2-3	1	
Leche de coco	52	27	4	16-18	1	1
Copra No.1	6-7	63-64	7-8	16	2	3-4
Harina de Coco	6	7	20	52	5	9
Coco desecado	2	-	-	-	-	-
Cocos viejos	48	-	-	-	-	-
Cocos jóvenes	70	-	-	-	-	-

FUENTE: South Pacific Commission, Quarterly Bulletin 1953; Ceylan Coconut Quarterly 1951-1952; Verghese y Thomas 1952.

4.6.- SELECCION (H. deLuce 1975)

La selección de la planta madre, es importante ya que de él saldrán desde luego las plantas óptimas que nos servirán para su propagación. Una buena planta madre será aquella que:

- A.- Tenga un alto promedio de producción de nueces.
- B.- Tenga un tronco de 25 a 30 cm., de diámetro medido a un metro del nivel del suelo.
- C.- Espacios cortos entre las cicatrices.
- D.- Espacio entre la base de la corona y el cogollo corto.
- E.- Los pecíolos de los racimos cortos.
- F.- Buen tamaño de la nuez, ni muy chico ni muy grande.
- G.- Las inflorescencias con un mínimo de 100 flores.
- H.- Que produzca bastante endospermo.
- I.- Entre los 25 y 40 años de edad.
- J.- Con hojas limpias y brillantes.
- K.- Libre de enfermedades y plagas.

SELECCION DEL FRUTO.

De las plantas seleccionadas se deben escoger frutos con un peso promedio de 1.2 Kgs., además se dará preferencia a -- los frutos que presenten forma ovalada y sin aristas ya que -- son los que producen mayor cantidad de copra.

Los frutos que se seleccionaron se deben establecer en el almacigo de donde se elegirán las mejores plantulas.

La preparación de almacigos y la producción de plantas, implica diversas labores como serían:

Ubicar el almacigo en sitios que estén protegidos de vientos fuertes, en suelos que tengan buen drenaje y una topografía plana, además el lugar debe ser soleado, cerca donde se va a trasplantar, al inicio del temporal que en Tabasco es durante el mes de Junio, se debe establecer el almacigo, para aprovechar la humedad residual el terreno se deberá de preparar a mediados de Mayo barbechando a 20 cm. de profundidad 15 días después, se pasa la rastra para desmenuzar los terrones que hayan quedado y finalmente, el terreno se nivela para evitar encharcamientos.

Después de preparar el terreno los cocos se distribuyen en franjas de un metro de ancho y 8 de largo (200 cocos por banda) dejando una separación de 50 cm., entre bandas.

4.7.- CONDICIONES CLIMATICAS DE LA REGION COPRERA DE TABASCO.

López M. (1980) menciona que dentro de los factores ambientales el clima tiene aspectos de sumo interés en la caracterización del estado de Tabasco a pesar de la heterogeneidad que presenta de un año a otro y aún dentro del mismo año.

La clasificación climática de la región coprera de Tabasco es la siguiente: Am (f)w'(i')g, cuyo significado es un clima cálido - húmedo con lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2 precipitación del mes más seco 60 mm., una época seca en la primavera y otra en verano, poca oscilación entre 5 y 7°C Y un mes más caliente antes del solsticio de verano (Contreras, 1979). Según las estaciones-termo-pluviométricas de la costa se tiene un promedio de 1 500 mm., de precipitación anual y una temperatura media anual de 26.47°C.

Los productores tienen establecido su calendario anual desde un punto de vista agrícola, el cual dividen en temporal, Nortes y Secas, conformando los dos primeros el período húmedo. Es así como se caracterizará el clima de la costa.

Temporal (junio - septiembre). En este subperíodo del año se presentan las mejores condiciones para el desarrollo de los frutales tropicales ya que en él se concentra el mayor volumen absoluto de precipitación del tipo convectivo y orográfico, producto esta última de la presencia de los vientos alisios. Las lluvias son de corta duración y gran intensidad generalmente se presentan por las tardes.

El resto del día hay una magnífica insolación (hasta 7.5 horas de brillo solar), lo que determina altas temperaturas.

La humedad relativa promedio es del 80% y aunque hay una fuerte evaporación, ésta no supera la precipitación ya que -- los períodos secos no pasan de tres a cuatro días.

La canícula o sequía intraestival queda comprendida en el temporal. Es un período de altas temperaturas y seco dentro de una fase húmeda. Abarca la segunda quincena de julio y todo el mes de agosto.

Nortes (Octubre-Febrero). Esta es una época importante del año, pues las condiciones climáticas son sumamente restrictivas para la actividad productiva del cocotero, el cual requiere altas temperaturas y gran cantidad de insolación. Esta etapa se caracteriza por registrar bajas temperaturas (hasta 14°C) y nublados constantes que se prolongan hasta por 10 días. Las lluvias son de baja intensidad pero de larga duración, la humedad relativa se mantiene siempre superior al 90%.

Secas (marzo - mayo) basándose en los volúmenes mensuales de precipitación mensual se podría concluir que el trópico cálido-húmedo no presenta limitantes de humedad para los cultivos considerados de temporal. Sin embargo, es necesario establecer que en estos meses hay lapsos sin lluvia hasta de 15 días, lo que aunado a que ninguna plantación de coco en Tagbasco cuenta con riego y que la textura de los suelos costeros es arenosa, ello provoca déficits hídricos que pueden llegar a ser graves.

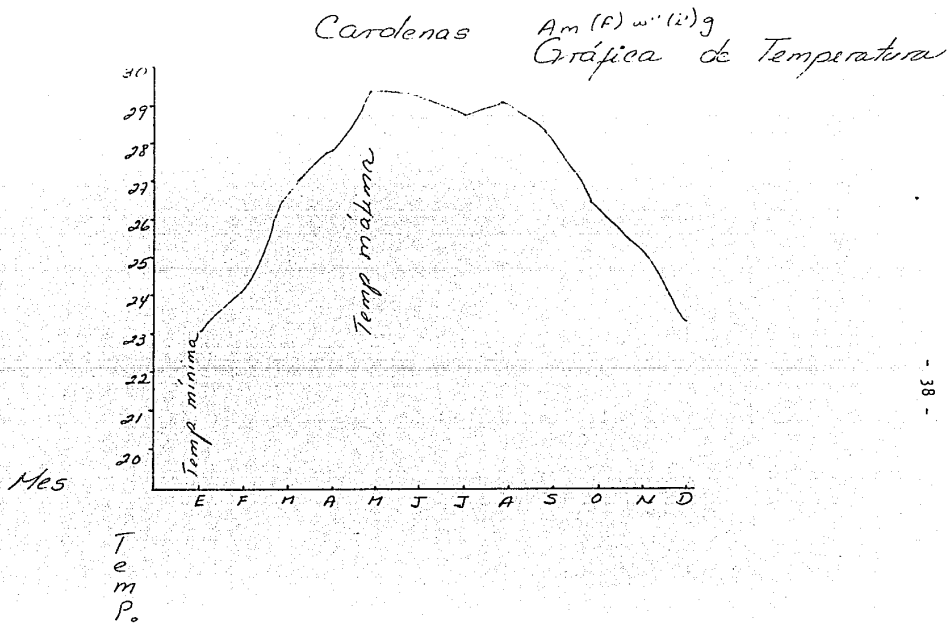
Este período coincide con un cambio en la dirección de los vientos los que pasan de NE a SE, que localmente se llaman "Sures" cuya característica es que son calientes y secos de velocidades considerables.

Los datos anteriores fueron proporcionados por la estación pluviométrica de Paraíso Tab., y por la estación agroclimatológica de la Universidad del Sureste. 1984

4.7.1.- PRECIPITACION

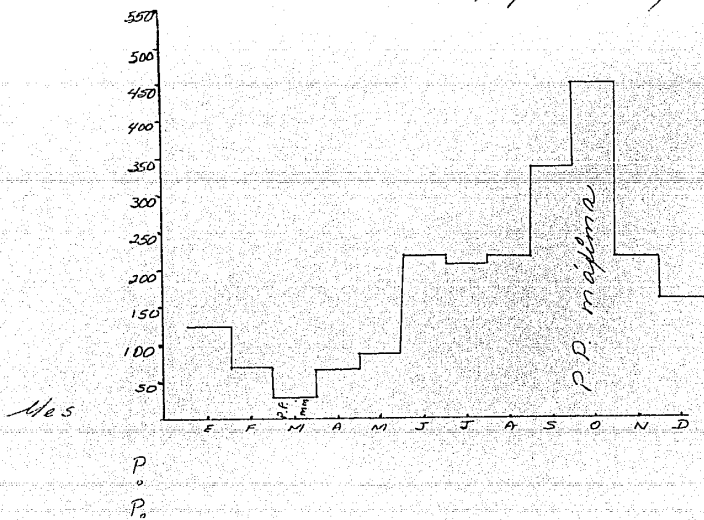
Según López H. (1980) para que el cocotero no sufra por sequía son necesarios 1 500 mm. de lluvia, distribuida uniformemente a través de todos los meses del año, o sea 130 mm. -- por mes, cuando se registran menos de 130 mm. en cualquier -- mes, si esta condición no es compensada por acceso de las raíces a la capa freática se producirá una baja en el rendimiento, se considera generalmente un límite crítico de tolerancia para la sequía el de 3 meses consecutivos con menos de 50 mm. de lluvia por cada uno, por otra parte mucha lluvia es perjudicial porque obstruye el drenaje al saturarse el suelo, y -- también un período prolongado de lluvia disminuye el período de horas luz debido a la alta nubosidad.

Paul. Garcia E. (1981)



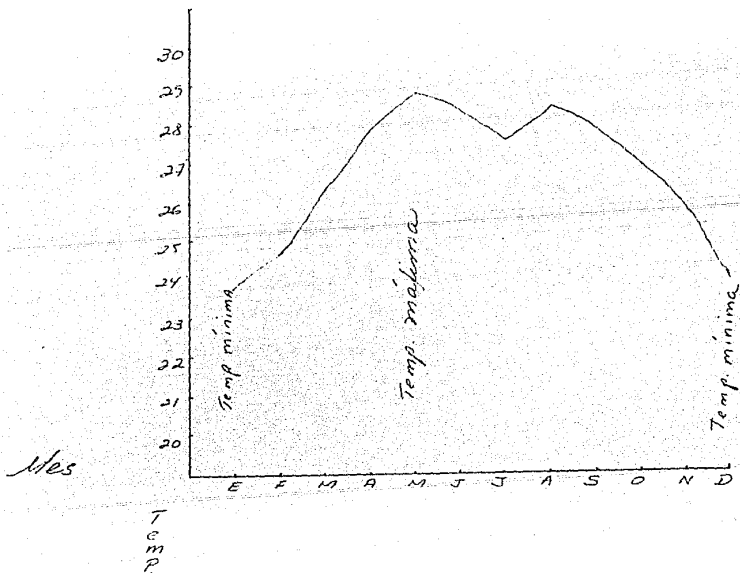
fuente: Barrios E. (1991)

Cardenas Gráfica de precipitación



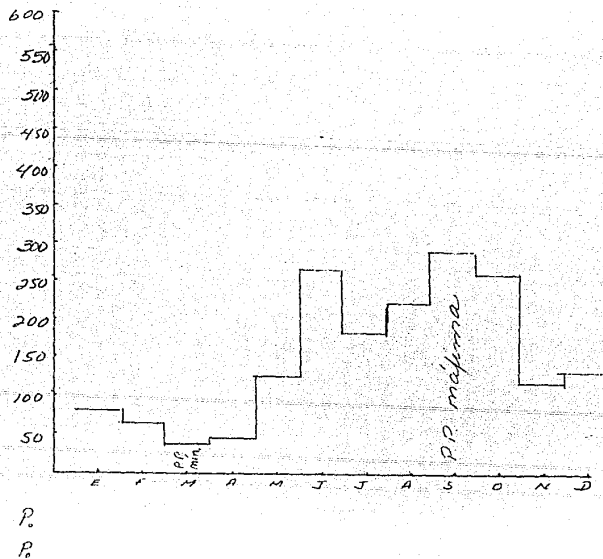
Frontera (Centla) Am (F) w'w'g
Gráfica de Temperatura

Fonte: Ygnacia E (1981)



Frentera (Centra.)

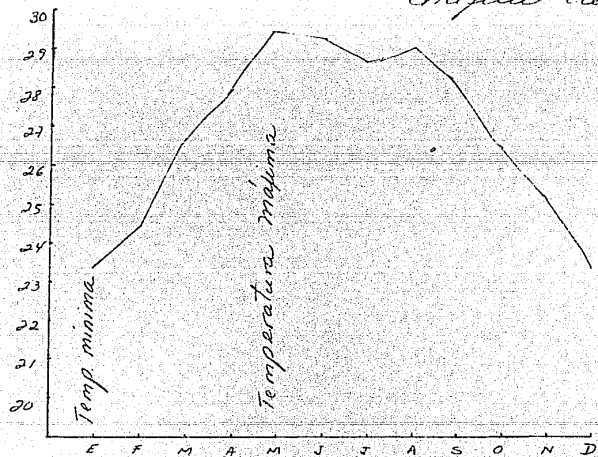
Gráfica de precipitación



Fuente: Tamara E. (1981)

Mes

Comalcalco Am (F) w (C) y
Gráfica de temperatura



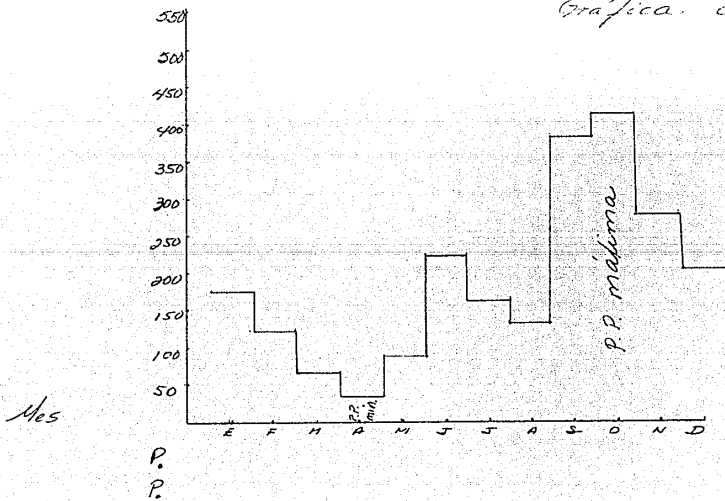
U/25

T
e
m
p.

fuente: -fuerza E. (1981)

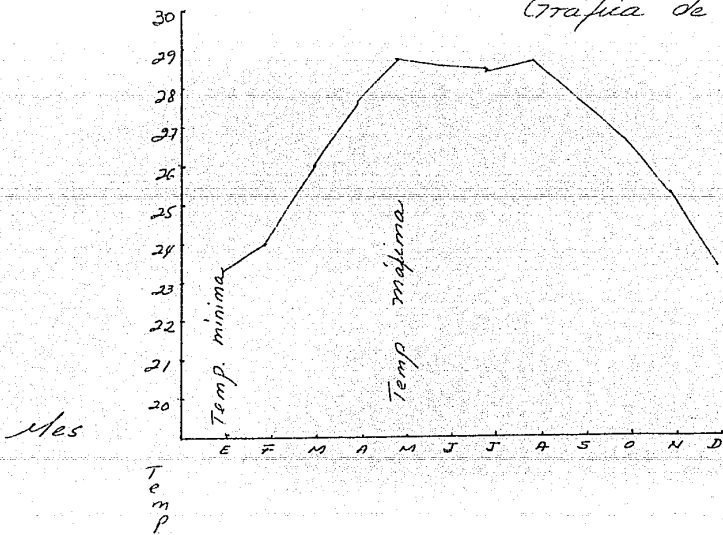
fuerza: Torina E. (1981)

Comatralco Gráfica de precipitación



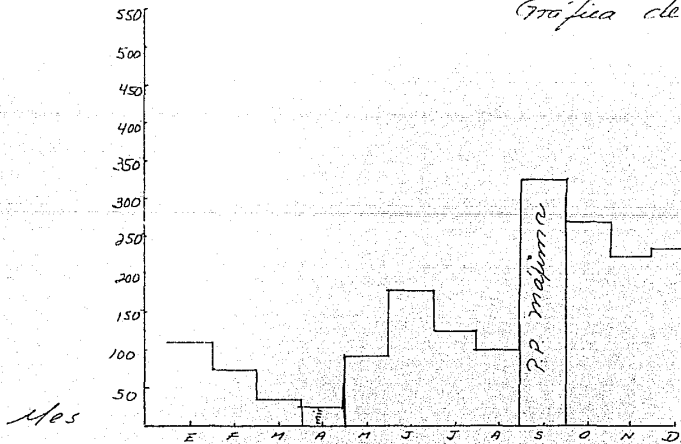
Fonte: Sauria B. (1981)

Paraíso Gráfica de Temperatura



fuente: Garcia E (1981)

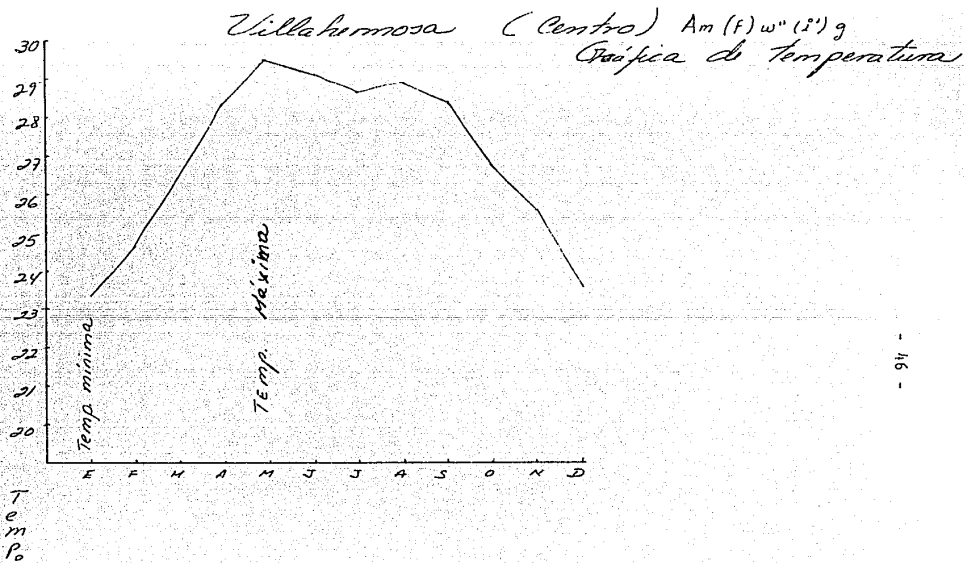
Paraiso Amst(w'w')g
Gráfica de precipitación



P.
P.

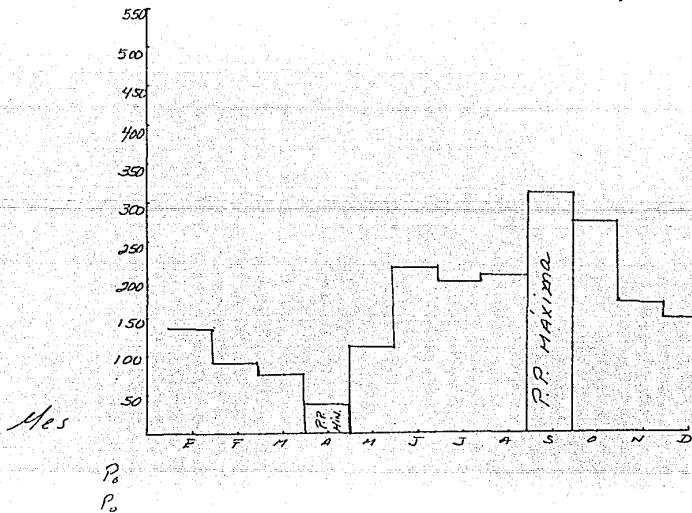
fuente: Gama E. (1981)

Mes



Informe: Gaviota P. (1981)

Villahermosa (Centro)
Gráfica de precipitación



La lluvia media anual en la zona coprera de Tabasco es de 1 500 mm. con un período crítico de sequía durante marzo, abril, y mayo con lluvias de poco menos de 50 mm., en cada mes en algunas ocasiones el período de sequía se prolonga por más de tres meses, lo cual puede reflejarse en el rendimiento de las plantas de cocotero, a menos de que se tomen ciertas medidas para proteger la humedad del suelo y fortificar el vigor de las plantas, aportando materia orgánica, fertilizante etc.

4.7.2.- INSOLACION

M. de Nuce (1975) señala que no se marca límite superior para las horas de luz solar, pero el total anual no debería ser menos de 2 000 horas, el cocotero es una planta que requiere muchas horas luz y un largo período de insolación, induce la formación de la copra al favorecer la fotosíntesis, algunos investigadores han sugerido como límite 120 horas luz por mes como nivel crítico debajo del cual la luz se vuelve un factor limitante.

En las zonas copreras de Tabasco la luz parece no ser un factor limitante ya que los días son más despejados en el litoral costero y zonas adyacentes cultivadas con palma, que en otras zonas del estado.

4.7.3.- HUMEDAD

La humedad relativa de la atmósfera debe oscilar siempre entre 80 y 90 % y las medias mensuales no deben ser menores - al 60 %, aunque la palma de coco prefiere un clima cálido húmedo, un ambiente de alta humedad constante no es muy deseable, aunque tampoco le es favorable una atmósfera de aire excesivamente seco porque entre otros efectos, causa la caída de las nueces. Existe desde luego una relación entre la humedad atmosférica y la lluvia pero en general se puede decir que la humedad del aire no constituye un factor limitante para la producción de copra en Tabasco.

4.7.4.- VIENTOS

Fremond (et al 1975), nos dice que el viento tiene un papel importante como agente polinizador en el caso de las variedades altas, que son de polinización cruzada y las plantaciones establecidas en el litoral costero son beneficiadas -- por la influencia de las brisas marinas, en relación con los desbastadores efectos de los nortes, las plantaciones de Tabasco no se ven muy afectadas por ésto.

4.7.5.- CERCANIA AL MAR

No es una condición indispensable que las plantaciones -

de cocoteros se localicen en los litorales costeros, en Tabasco hay plantaciones en zonas relativamente lejos de la costa como las de Comalcalco y Jalpa que se encuentran a 20 y 30 kilómetros del mar y representan alrededor de un 25% de la superficie total del cultivo en el Estado, el 75% restante se encuentra localizado en el litoral costero sin que este hecho indique que esos suelos sean los más favorables para el cultivo del cocotero. Sin embargo se debe hacer notar que las condiciones de buen drenaje y la movilidad del nivel freático -- permiten una adecuada absorción de agua y de nutrientes por ser la palma cocotera tolerante a sales. El agua de mar contiene gran cantidad de sales que el cocotero utiliza, esto explica el hecho de que en la faja costera de Tabasco no prospere otro cultivo que no sea el cocotero, el movimiento del aire favorece la transpiración y con ello la absorción de nutrientes, y aunque sabemos que existen otros cultivos que se adaptan a estas condiciones en el estado de Tabasco únicamente se estableció el coco.

4.8.- CONDICIONES CLIMATICAS OPTIMAS PARA EL DESARROLLO DEL COCOTERO.

Las condiciones óptimas para que se desarrolle el cocotero son temperatura mínima de 22°C y máxima de 32°C con un promedio anual de 26°C, con temperatura menor de 21°C, solo existe crecimiento vegetativo.

Precipitación pluvial de 1500 a 2 300 mm., con períodos secos no mayores de 30 días.

El cultivo de coco es susceptible a la variación diaria de temperatura (Oscilación Térmica), esta variación no deberá ser mayor a los 10°C ya que como consecuencia el desarrollo del cocotero queda limitado a las regiones costeras.

En los lugares donde la precipitación anual disminuye a menos de 1 200 mm. y donde la temporada de sequía excede a 4 y 5 meses las condiciones se vuelven marginales y la irrigación es necesaria a menos de que existan amplios recursos de aguas freáticas que lleguen a las raíces del cocotero.

Como la palma no tiene raíz pivotante usualmente no prospera, si el nivel del manto freático no está bastante cerca de la superficie. Por consiguiente el cocotero se desarrolla bien en tierras bajas tales como las planicies que se inundan o en las llanuras costeras.

Sus condiciones óptimas son cuando el manto freático está aproximadamente a 75 cms., de la superficie pero puede tolerar una capa más somera, siempre y cuando el agua no se estanque, porque el agua estancada mata las palmas y el tepetate o capa endurecida de arcilla impermeable, restringe el desarrollo de la palma.

El gran sistema radicular necesita un suelo liviano y --

profundo, bien drenado, los suelos calcareos tienden a favorecer el desarrollo de las palmas. Las aguas salubres que ocurren en las regiones arriba mencionadas no son ningún obstáculo.

La insolación es un factor fundamental ya que la fisiología y biología floral del cocotero se reduce al mínimo en épocas o zonas de nublado constante.

La altura máxima a la que puede cultivarse el cocotero dentro de la franja intertropical es de 300 m.s.n.m. pudiendo variar de acuerdo a su posición latitudinal.

Los anteriores requerimientos ecológicos según Child (1964) se complementan al establecer que en cuanto a los suelos no hay mucha exigencia siempre y cuando tengan buen drenaje.

De acuerdo con Menon y Pandalai (1958), bajo condiciones favorables para el desarrollo de la planta, una de ellas producirá mensualmente una hoja y en su axila una inflorescencia con flores masculinas y femeninas que maduran en diferente tiempo y determinan la polinización cruzada en el cocotero del tipo alto. Cada inflorescencia "amarra" sólo el 30% de sus flores femeninas (10 a 15 frutos/racimo) y el resto cae en un mecanismo de autocontrol.

Basándose en los requerimientos nutricionales y la fisiología

logía del cocotero, Fremond, et al (1975) concluye que cada palmera requiere 25 hojas fotosintéticamente activas para su correcto desarrollo y producción.

4.9.- CONDICIONES EDAFICAS.

El material geológico existente en el litoral de Tabasco está constituido por sedimentos aluviales, productos del acarreo constante de material de origen calcareo por los ríos -- que bajan de la Sierra Norte de Chiapas y de las propias invagaciones del mar. Al respecto López M. (1980) señala que es un bordo arenoso, producto de la deposición de sedimentos en el perfil de la playa y que indica la posición sucesiva de la línea costera.

De acuerdo con el sistema FAO/UNESCO de clasificación de suelos, los costeros son regosoles y los más alejados son -- gleysoles (Teapa, Centro Regional Tropical Puyacatengo, 1979).

Ahora bien de acuerdo a la Unión Nacional de Productores de Coco (1985) el cocotero se adapta a diversos tipos de suelo, como arenosos coralígenos, lateríticos, aluviales, arcillosos y volcánicos, pero naturalmente el cultivo responde mejor a suelos fértiles con buen drenaje y aireación.

En Tabasco las plantaciones están localizadas principal-

mente en suelos arenosos del litoral costero (75%) y en menor proporción (25%) en suelos aluviales y de textura media.

Los suelos arenosos tienen textura ligera, son pobres en materia orgánica y coloides minerales, aunque su poder para retener el agua es bajo, está compensada en cierta forma porque el agua puede ser cedida a la planta con más facilidad -- que en los suelos arcillosos, los suelos aluviales tienen buena textura generalmente y su fertilidad está en relación con el material de que provienen. Los suelos arcillosos, son de textura pesada y aunque algunas plantaciones se localizan en suelos de este tipo, no son los más recomendables para el cultivo debido principalmente a su difícil drenaje interno.

El suelo ideal para el cocotero, es propicio para la mayoría de las plantas tropicales, se tienen muchísimos ejemplos de que el cultivo del cocotero se le destinan los suelos menos favorables, usándose los de mejor calidad para otros -- cultivos, sin embargo, si las propiedades físicas y químicas del suelo satisfacen ciertos imperativos, el coco se puede -- adaptar a suelos considerados como menos favorables agrícola-mente.

La palma de coco requiere suelo que sea aireado y de -- buen drenaje por lo que se adapta mejor que otros cultivos a suelos arenosos costeros si se satisfacen esas dos condicio-nes, en suelos más pesados también puede cultivarse coco con-

buenos resultados si se impide que se saturen o inunden por - largos períodos de tiempo.

4.10.- PROPAGACION

Para lograr rendimientos uniformes y estables a través - del año, es necesario partir de buen material reproductivo -- proveniente de palmas compactas en su morfología, sanas "car- gadoras" y que no retengan el fruto en el racimo después de - madurar, ya que si germina arriba, la copra empieza adelgazar por la formación de la "manzana" o haustorium. Esto es más - común en la época de "hortes" por no haber desecación del pun- to de unión fruto-racimo.

Las semillas que se prefieren para la obtención de plan- tas son las de color verde antes de madurar, redondos, pesa- dos y de tamaño medio ya que así hay más copra por racimo. Es- to coincide con lo que señala Menon y Pandalai (1958) acerca- de la alta correlación (0.72) entre ausencia de aristas del - fruto y mayor cantidad de copra.

Una práctica ya de dominio general para obtener mejores- plantas es el establecimiento del almácigo, lo que permite -- una doble selección de semillas y de plántulas. Los almáci- gos se pueden establecer en cualquier época del año, de prefe- rencia en el temporal, pues si se establecen en las secas hay

que acondicionar medias sombras y riego. De hacerlo en los nortes hay que proteger contra las bajas temperaturas.

En el almácigo las semillas se siembran con un distanciamiento que permita entresacar las futuras plántulas, y se cubren solo en 2/3 partes dejando 1/3 parte al descubierto. Los almácigos son muy reducidos pues no hay incorporación de nuevas áreas, únicamente resiembras. El instrumento que se utiliza para la siembra es la tarlapa, (semejante a la pala recta, pero menos ancha).

A los tres meses de establecido el almácigo se tienen plántulas listas para plantar al terreno definitivo donde se hacen las cepas con dimensiones que permitan colocar libremente cuidando que la arena (muy oscilante térmicamente) no tenga contacto con el cuello o nudo vital. El trasplante se efectúa durante el temporal, pues si se hace en las secas el déficit hídrico provoca que el órgano de reserva llamado "manzana" se agote y la planta muera. La limitante que presenta la época de nortes son sus bajas temperaturas y poca luminosidad, que llegan a provocar un avejentamiento precoz de la planta.

4.11.- MEJORAMIENTO GENETICO

Los árboles madres se plantan en bloques homogéneos, aislados de cualquier otro cocotero, y son emasculados regular-

mente. Se plantan los genitores masculinos en un lugar que puede ser muy alejado, en ellos se cosecha el polen que más adelante será pulverizado en las flores femeninas de los árboles madres en un campo semillero, de estas características se puede obtener cualquier híbrido cuyo genitor materno son los árboles madres plantados, basta con proveerse del polen correspondientes, se recomiendan 15 árboles enanos (madres) y 4 árboles altos como genitores masculinos. La explotación de estos árboles comienza a fines del tercer año de haber sido plantados, los árboles enanos son emasculados y las flores femeninas son fecundadas por el polen que nosotros deseemos. (INIA 1984).

En el campo la polinización resulta natural al transportarse el polen a las flores femeninas por medio del viento o de los insectos.

Reproducción y mejoramiento asexual a la fecha no se han efectuado estudios sobre este tema, pero podemos decir que por ser el coco una planta herbacea del tipo gigante resultaría casi imposible una reproducción de este tipo por el momento, tal vez más adelante cuando la tecnología avance un paso más lo podremos realizar pero hasta la fecha solo podemos asegurar que la única forma de reproducción práctica del cocotero es la reproducción sexual y que ésta se lleva a cabo en forma libre, no escogiéndose hasta la fecha a los progenitores.

V.- CARACTERISTICAS DE LA REGION COPRERA DE TABASCO.

Climatológicamente el Estado de Tabasco pertenece al cálido húmedo destacándose a nivel nacional y aún mundial por el enorme potencial hidráulico que concentra en su relativamente pequeño territorio, sus habitantes suelen hablar de época de secas para referirse a los meses en que los niveles de humedad no son tan impresionantes.

En 1980 la precipitación pluvial media del Estado fue de 2,120 mm., registrándose la mayor en Teapa (2,900 mm.) y la menor en Centla (1,420.9 mm.), Tenosique registró no hace mucho los 4,500 mm., para obtener el record pluviométrico nacional, en 1984 todos recuerdan como una fuerte tormenta se circununció sobre el centro del Estado para derramar en 24 hrs., el 25% del agua de un año.

La cuenca hidrológica Grijalva, Usumacinta, que recibe caudales tanto del Estado como de otros lugares como Chiapas y Guatemala con sus 150 mil millones de metros cúbicos representa la tercera parte de los recursos hidráulicos del País.

Tal cantidad de agua conforma al paisaje tabasqueño, haciendo que una tercera parte de su territorio se encuentre permanentemente cubierto del líquido vital. En ocasiones y a consecuencia de las avenidas de los ríos, la mitad de la superficie del Estado llega a quedar bajo el agua, confundiendo se la inundación con las lagunas y pantanos permanentes.

Al retirarse las aguas después de las inundaciones quedan las tierras de acarreo o aluvión, que en su mayoría constituyen la planicie costera de Tabasco. Esta planicie ocupa casi todo el Estado, cuyas únicas prominencias se ubican en el extremo sur formando parte de las estribaciones de la sierra de Chiapas.

El suelo de Tabasco, como casi todos los suelos tropicales, es muy pobre para la agricultura anual, el mal drenaje interno, la fácil erosionabilidad, la deficiencia en fósforo y nitrógeno y otras condiciones adversas reducen el área agrícola potencial a las vegas de los ríos y a las superficies que económicamente puedan rescatarse a través de obras de infraestructura. Pero en general predominan las tierras bajas y mal drenadas y en menor proporción, las calizas y las someras en las estribaciones de la sierra.

Lo anterior ha determinado que el pueblo Tabasqueño no sea un pueblo dedicado, como otros, al tradicional cultivo -- del maíz y del frijol, sino que su actividad económica se basa casi exclusivamente, en los cultivos perennes (Cacao, coco, plátano) y predominando sobre estos cultivos se encuentra la ganadería.

El estado de Tabasco se encuentra situado entre los 17°-15' y los 18°40' de latitud Norte y los 90°59' y los 94°06' de longitud Oeste, limita al Norte con el Golfo de México, al

Este y Noreste con el Estado de Campeche al Sureste con Guatemala, al Sur con el Estado de Chiapas y por el Oeste con Veracruz.

Dadas las condiciones de la entidad las especies anfibias son abundantes, y lo mismo se encuentra la tortuga de río y el pejelagarto que el curioso manatí, las aves presentan variedades numerosísimas y pueden hallarse entre otros muchos, el zenzontle, el zanate, el barranqueño, la calandria y el perico.

Entre las especies marinas más frecuentes se hallan el robalo y el cazón, así como los muy abundantes bancos de ostión en las selvas colindantes con Guatemala y Chiapas pueden hallarse incluso el mono saraguato y entre las fieras al jaguar y el ocelote.

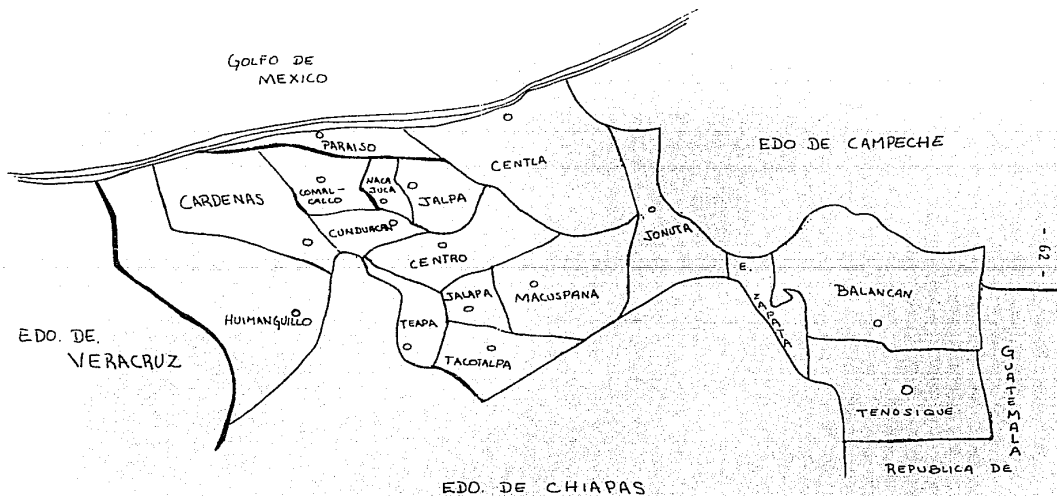
En la franja costera la vegetación ofrece diversas variedades de manglar, palmera y amate, en el interior la flora es por demás exuberante, siendo predominantes el guanacastle y el chicozapote, además de maderas finas del orden de palo de rosa, caoba y el cedro.

Tabasco posee una extensión territorial de 25 267 Kms. cuadrados, y cuenta con una población de 1 101 000 habitantes (censo 1980) de los cuales 163 000 corresponden a Villahermosa su capital entre otras poblaciones importantes podemos mencionar a Cárdenas, Comalcalco, Tenosique y Macuspana.

El estado está dividido en 17 municipios, Huimanguillo - Cárdenas, Jalpa de Méndez, Nacajuca, Cunduacan, Comalcalco y Paraiso, los que forman la región de la chontalpa, al poniente de la entidad: Villahermosa, Frontera, el del centro, al sur los de Teapa, Jalpa, Tacotalpa y Macuspana y por último - en la zona oriental los municipios de Jonuta, Emiliano Zapata, Balancan y Tenosique, que forman la región de los ríos.

Todas las cabeceras municipales llevan el nombre del municipio a excepción de Villahermosa (Centro) y Frontera (Centra).

LOCALIZACION



fuente Gobierno del Estado de Tabasco (1986)

VI.- LABORES CULTURALES.

En este punto deberemos iniciar con la selección de la planta madre. Las palmas seleccionadas deberá contar con un tallo de 25 a 30 centímetros de diámetro, medido a un metro del nivel del suelo, con una producción mínima de 150 cocos por año y que tengan plantas en producción a sus cuatro lados.

Selección del fruto. De las plantas seleccionadas se deber escoger frutos maduros con un peso promedio de 1.2 kilogramos, además se dará preferencia a los frutos que presentan forma ovalada y sin aristas, ya que son los que producen mayor cantidad de copra.

Almácigos. Los frutos que se seleccionaron se deben establecer en el almácigo de donde se elegirán las mejores plantas. La preparación de almácigos y la producción de plantas en ellos implican las siguientes labores:

Localización, es conveniente ubicar el almácigo en sitios que estén protegidos de vientos fuertes, en suelos que tengan buen drenaje y una topografía plana, además el lugar debe ser soleado, cerca de donde se vaya a trasplantar.

Preparación del terreno. Al inicio del temporal, que es durante el mes de junio, se debe establecer el almácigo. Para aprovechar la humedad residual el terreno se tendrá que prepa

rar a mediados de mayo, barbechando a 20 cm. de profundidad, 15 días después se pasa la rastra para desmenuzar los terrones que hayan quedado y finalmente, el terreno se nivela para evitar encharcamientos.

Después de preparar el terreno, los cocos se distribuyen en franjas de 1 metro de ancho y 8 de largo dejando una separación de 50 centímetros entre bandas.

Los cocos se deben sembrar con la parte ancha hacia abajo, con el fin de ayudar a la germinación de la plántula, se debe cortar la borra que cubre a los embriones, el diámetro del corte debe ser menor a los 7 centímetros, lo cual permite que los embriones no se lastimen.

A los tres meses de formado el almácigo se eligen los cocos que presentan plántulas completamente rectas, robustas sanas y que midan 20 cms. del punto de brotación de la plántula a la punta de la hoja bandera. Los frutos que no reúnan esta característica se desechan. Debe controlarse la maleza para que las plántulas no sufran por competencia.

Establecimiento del vivero. - En el vivero a las plantas se les proporciona cuidados con mayor frecuencia para que continúen con su desarrollo y crecimiento, y así posteriormente efectuar una segunda selección de éstas. La localización del vivero deberá reunir las mismas características que el almácigo. (INIA 1981)

En el establecimiento del vivero se pueden utilizar dos métodos. (INIA en 1984).

Método directo. Consiste en colocar las plántulas directamente en el suelo dos meses después de formado el almácigo. Se efectúa la preparación del suelo para establecer el vivero, el cual se barbecha a una profundidad de 30 centímetros y se da un paso de rastra con el fin de mullir el suelo. Las plantas se colocan a 25 cms., tanto entre hileras como entre plantas, las cuales deben quedar en forma alternada en las líneas. Se depositan en la tierra dos tercios de la semilla procurando que ésta no toque la plántula.

Con el método directo, las plantas se pueden mantener -- por un período máximo de seis meses, a partir de los cuatro -- se puede efectuar el trasplante al sitio definitivo.

Para esta labor se seleccionarán plantas robustas bien -- desarrolladas, sanas y con más de tres hojas completamente diferenciadas y al menos una con los folíolos definidos.

Método indirecto. -- Consiste en colocar las plantas en -- bolsas de plástico negro de 40 cms. de ancho y 60 de largo.

Con la finalidad de proteger las plantas del viento se -- den enterrar estacas para sujetar las bolsas, colocadas a -- una distancia de 52 cms. entre hileras y 60 entre estacas, cuya distribución debe ser en forma alterna entre las líneas de

tal manera que queden colocadas triangularmente con 60 cms. - por lado.

Las demás labores se realizan en forma semejante al método directo.

Se considera que con la selección del almácigo y vivero se desecha el 50% de las plantas, esto quiere decir que si se necesitan replantar 100 palmas se deberán emplear 200 semillas para formar el almácigo.

TRASPLANTE.

En Tabasco el cocotero se trasplanta durante los meses de febrero o junio. No conviene que esta labor se realice en abril o mayo pues las plantas son susceptibles a la sequía y altas temperaturas.

6.1.- APERTURA Y PREPARACIÓN DE CEPAS

Un mes antes de efectuar el trasplante se deben cavar -- las cepas. Si tomamos en cuenta que en Tabasco la mayoría de los suelos en donde se cultiva el cocotero son arenas profundas, la preparación de las cepas debe hacerse de un metro por lado. En el fondo de éstas se colocan dos o cuatro capas de -- conchas de coco con la cavidad hacia arriba, con el fin de -- ayudar a las raíces en el abastecimiento de humedad.

El trasplante se realiza un mes después de cavar las cepas para lo cual se debe evitar jalar la planta de su tallo, ya que puede ocasionar daños en su desarrollo.

6.2.- SIEMBRA.

Las plantas seleccionadas para la siembra se sacan del vivero con el mayor número de raíces con algo de tierra para mantener la humedad y se llevan al campo donde podrán introducirse a las cepas.

Posteriormente, trazada la huerta, esto puede ser por el método tresbolillo o marcoreal recomendándose el primero ya que permite un mejor aprovechamiento del suelo. Plantación: en variedades altas se recomienda plantarse a 9 m., a esta distancia caben 143 palmas por hectárea. Con calles de 7.8 metros de ancho, las variedades enanas se pueden plantar en triángulo de 7x7 ms., de ancho de esta manera caben 235 palmas por hectárea, con calles de 6 metros de ancho.

Al colocar las plantas en su sitio definitivo se compacta un poco la tierra para darle mejor anclaje a las plantas y favorecer el desarrollo.

6.3.- FERTILIZACION.

El uso de los fertilizantes es uno de los medios más eficaces y que frecuentemente se recomienda para aumentar el rendimiento de las cosechas.

Sin embargo, el rendimiento de un cultivo depende de una serie de condiciones que deben ser lo más favorable posible para que la planta pueda producir altos niveles de cosecha, esas condiciones llamadas "factores de crecimiento" son principalmente el suelo, clima y potencial genético de la planta.

La fertilización ocupa un lugar muy importante dentro del factor suelo y se considera una de los medios más prácticos y seguros para obtener altos rendimientos constantes en la producción de la palma de cocotero, así como en cualquier otro cultivo.

El uso de sulfato de amonio como fuente de nitrógeno no se considera que es benéfico en el caso de las plantaciones de coco de Tabasco, pues los suelos en algunas ocasiones son neutros o ligeramente alcalinos.

Los elementos más usados para fertilizar en el cocotero son el nitrógeno, fósforo y el potasio, los demás elementos fertilizantes que han sido estudiados para el cocotero son el magnesio, calcio, fierro, boro, azufre, manganeso, que se pueden aplicar cuando se detecte su deficiencia visualmente o --

por análisis foliar.

La palma de coco tiene que producir anualmente una gran cantidad de materia orgánica para la formación de más o menos 15 hojas; 60 nueces y crecimiento del tallo y nuevas raíces, los principales elementos nutritivos además del agua y el anhídrido carbónico de la atmósfera que necesita tomar la planta del suelo son el nitrógeno, el fósforo, y el potasio. Las cantidades que de estos elementos usa una planta en producción han sido reportados por varios investigadores, resultando las siguientes cantidades.

Nitrógeno (N) 70 Kgs/ha.

Fósforo (P₂ O₅) 32 Kgs/ha.

Potasio (K₂ O) 105 Kgs/ha.

Los investigadores coinciden en señalar que de los tres nutrientes que necesita el cocotero, la mayor demanda es para el potasio estando el 62% de este elemento contenido en la nuez.

NITROGENO. - La deficiencia de nitrógeno es la más común y aparentemente se presenta con más frecuencia en plantaciones jóvenes, en las plantaciones de Tabasco se observa con más frecuencia en la época de sequía.

Las plantas con deficiencia de nitrógeno muestran a simple vista un amarillamiento del follaje en varios grados te--

niendo las hojas más viejas, un color amarillo dorado mientras que las hojas jóvenes son verdes (El nitrógeno es traslocable), aunque no de un color verde brillante como en una hoja normal. En los foliolos el color varía de amarillo verdoso a amarillo canario a medida que avanza la deficiencia apareciendo manchas cafés a lo largo de toda su longitud.

La deficiencia de nitrógeno se puede originar por una estación seca muy rigurosa que impide una buena nutrición y actividad absorbente de las raíces, cuando hay condiciones adversas en el suelo, como en el caso de los litorales costeros arenosos pobres en materia orgánica, también puede observarse una deficiencia de nitrógeno. En una plantación de cocotero donde no se controle la maleza adecuadamente y exista una fuerte competencia con zacates, se registra una baja producción por la dificultad que tiene la palma para absorber nitrógeno. Las aplicaciones de nitrógeno generalmente aumentan la altura del estípote y la producción de las hojas, racimos y flores femeninas.

FOSFORO.- Es raro que se presente una deficiencia de fósforo en la palma de coco, pero algunos investigadores han observado que hay una fuerte asociación entre el nivel de nitrógeno y fósforo en la hoja y que un bajo nivel de éste puede ser consecuencia de una pobre condición de nitrógeno, en tal

caso el nivel de fósforo aumenta cuando la deficiencia de nitrógeno se corrige, en Tabasco no se ha detectado deficiencia de fósforo por síntomas visuales ni por análisis foliar. Los síntomas por deficiencia de este elemento se presenta como muchas púrpuras opacas en los folíolos.

POTASIO.- Dentro de las deficiencias de nutrientes de la palma de coco, la de potasio es una de las que más frecuentes se presentan en todas las zonas copreras del mundo al igual que en Tabasco.

Los síntomas son múltiples y son bastante fáciles de distinguir cuando se tiene experiencia. La palma se ve enfermiza y amarillenta en su aspecto general, los tallos son delgados y las hojas y folíolos son de longitud reducida y con bastante espaciamiento dejando pasar bastante luz dando la impresión de que la plantación está muy iluminada.

En el aspecto general el follaje se observó que el amarillamiento es más acentuado en las hojas intermedias que en las hojas superiores, las cuales tienen color más verde y tienden a ser verticales en las hojas intermedias el color verde amarillento que presentan se cambia a amarillo a medida que avanza la deficiencia. Los folíolos presentan un color más verde en la base, o sea en la inserción del raquis, que en la punta en la cual se observa necrosis, el amarillamiento es más acentuado, en el caso de la deficiencia de potasio el

amarillamiento nunca es uniforme como en la deficiencia de nitrógeno, pues presenta manchas irregulares muy numerosas y -- traslúcidas.

Las hojas inferiores moribundas o muertas presentan color café rojizo y cuelgan alrededor del tronco.

A diferencia de la recuperación de una deficiencia de nitrógeno que es lenta las palmas con deficiencia de potasio -- pueden mostrar síntomas de su recuperación 6 meses después de la primera aplicación de fertilizantes, sin embargo el efecto de la aplicación de potasio sobre el número de nueces por palma y grosor de la copra pueden apreciarse al término de más o menos 24 y 12 meses respectivamente. En general las aplicaciones de potasio favorecen al desarrollo del área foliar, el color de la hoja, el número de inflorescencias, el número y cuajamiento de flores femeninas y el tamaño y peso de la nuez.

MAGNESIO.- El magnesio es un elemento importante en la nutrición del cocotero porque además de estar contenido en la clorofila se considera que probablemente ayuda en la traslocación de carbohidratos y se piensa que es esencial en la formación de aceite y que favorece la absorción y traslocación de fósforo en la planta. En las plantas de cocotero con deficiencia de magnesio las hojas presentan en su conjunto general una coloración brillante y característica observándose -- amarillamiento en el contorno, acentuándose dicha coloración

en la parte de la hoja más expuesta a la luz, la parte central de la hoja presenta color verde oscuro.

Los folíolos presentan amarillamiento que es más intenso en la parte del limbo más expuesto a la luz al avanzar la deficiencia, la parte amarilla se vuelve necrótica, pero la zona longitudinal adyacente a la raquilla retiene su color verde.

AZUFRE.- El aspecto general de una palmera con deficiencia de azufre es el de una planta enfermiza y clorótica con escaso follaje, todas las hojas presentan color verde amarillento y conforme avanza la deficiencia los folíolos cambian a un color amarillo pálido, la necrosis aparece en las puntas de los folíolos y avanza hacia la base de una manera uniforme, poco después de que aparece la necrosis en la punta, el color del folíolo en toda su longitud es amarillento. La copra de una palma con deficiencia de azufre presenta un aspecto de arrugada o acorchada con consistencia de hule al sacarse después de partir la nuez, enrollándose de los bordes hacia adentro, pero cuando el coco es partido antes del secado de la copra no son visibles estos síntomas de deficiencia de azufre.

CUADRO 6

CANTIDAD DE FERTILIZANTES EN GRS/PLANTA Y POR APLICACION
(UNA APLICACION CADA CUATRO MESES)

FERTILIZANTES	PALMA EN PRODUCCION MAS DE 8 AÑOS	PALMAS QUE EMPIEZAN A PRODUCIR 5-7 AÑOS	RESIEMBRE Y JOVENES MENOS DE 4 AÑOS
SULFATO DE AMONIO	800 gr	500 gr	150 gr
CLORURO DE POTASIO	800 gr	600 gr	150 gr
SUPERFOSFATO TRIPLE	300 gr	150 gr	50 gr

FERTIMEX 1980.

Es importante antes de recomendar una dosis de fertilizante, realizar un estudio del suelo para determinar las deficiencias de nutrientes y poderlas corregir adecuadamente, y con ello economizar recursos tanto materiales como fertilizantes y mano de obra.

VII.- ENFERMEDADES Y PLAGAS (FAO. 1971)

EL COCO EN EL AGROECOSISTEMA

Quiero considerar la palma de coco Cocos nucifera L. como una fuente de alimento en un agroecosistema con referencia a una población grande y diversa de organismos y microorganismos, siendo un componente del medio ambiente, incluye la longevidad y la tasa de desarrollo de la población que mantiene.

Pero el concepto de la plantación del coco que quiero -- presentar no es uno en que las palmeras se quedan devastadas por numerosos organismos que las dañan y las atacan al azar, -- sino más bien uno en el que la palmera representa una forma -- de vida que debe funcionar y mantener su especie en el medio -- ambiente. También, la palmera funciona en su propio lugar en el medio ambiente, tiene su propio nicho ecológico como todas las formas de vida en ese medio ambiente, cada organismo se -- relaciona directamente e indirectamente con la palma a nivel -- de otros nichos disponibles.

La administración de una plantación de coco representa -- en realidad la administración de un ecosistema dirigido hacia la producción del coco, tal sistema que es artificialmente di -- rigido a producir una cosecha, es específicamente considerada como agro-ecosistema.

Se ha mencionado a la palma de coco como fuente de ali--

mento, pero el árbol es aprovechable solamente cuando obran recíprocamente con otros componentes del medio ambiente.

El patógeno es el irritante que mantiene el proceso funcionando mal así el patógeno es el organismo causal de la enfermedad. Los patógenos pueden ser bióticos como bacterias, hongos, ácaros, nemátodos, insectos y virus.

En la naturaleza las plantas son inmunes a la mayoría de los patógenos, como existen restricciones de los organismos a un grupo definido de plantas susceptibles. Las plantas varían en su susceptibilidad a los patógenos y esta variación depende de la composición genética de la planta como del patógeno. Hay variaciones en la capacidad de producir enfermedades (virulencia) entre patógenos bióticos que se determina en parte por herencia genética y citoplásmica y en parte por la influencia ambiental.

Todos los organismos vivientes que son responsables de las enfermedades de las plantas se asocian con sus susceptibles, principalmente para obtener alimento, abrigo apoyo o alguna ventaja en la lucha por existir nunca con el propósito de causar enfermedad. La enfermedad que resulta es un derivado o consecuencia incidental del propósito principal de la asociación. La nutrición es el objetivo en la mayoría de las asociaciones organismo-planta. El patógeno trata de conseguir el alimento para su crecimiento y reproducción.

Las enfermedades se pueden agrupar como sigue:

- A) Enfermedades no letales con recuperación
 - 1.- La marchitez de la hoja bronceada (1928 - 1929)
 - 2.- La hoja pequeña (1930)

- B) Enfermedades no letales sin recuperación
 - 1.- La marchitez de Kerala (1876)

- C) Enfermedades letales
 - De patogénesis corta (promedio de 5 meses)
 - 1.- El amarillamiento letal (1891)
 - 2.- La marchitez de Malaca (1928)

- D) Patogénesis mediana (2 a 5 años)
 - 1.- La quemazón de la hoja (1955)
 - De patogénesis largo (8 años o más)
 - 1.- Cadang - Cadang (1928 - 1929)
 - 2.- Tinangaja (1917) (FAO. 1971)

A continuación nos referiremos a las enfermedades más importantes:

7.1.- AMARILLAMIENTO LETAL

Enfermedad devastadora conocida con el nombre de Amari--llamiento letal ha sido considerada por muchos investigadores

como una enfermedad infecciosa causada por las bacterias, los hongos o los virus, no había evidencia para las bacterias y los hongos ya que no se encontraron tales organismos causantes, los cuales son microscópicos.

La evidencia para los virus pareció contradictoria como se puede apreciar de lo siguiente:

- a) No tuvo éxito la transmisión mecánica de la enfermedad del amarillamiento letal e incluso el uso de amortiguadores y un abrasivo.
- b) El modo de la propagación de la enfermedad en el campo fue bastante típica de las enfermedades víricas. Se demostró que fueron los virus los únicos agentes causantes de enfermedades con vectores especializados (aparte de las bacterias y algunos hongos).
- c) Un período de incubación igual al tiempo requerido para que ocurriesen los síntomas, pareció de acuerdo con el tiempo esperado en el caso de los virus, el cual oscila entre 3 y 6 meses en las plantas jóvenes y de 7 a 15 meses en las palmas más viejas.

Los largos períodos de incubación no son normalmente asociados con las infecciones, debidas a las bacterias y los hongos.

Debido a las inconsistencias generales de los resultados

tocantes a los virus Heinzo (1972).

Considero la posibilidad de que sean los agentes patogénicos cuerpos parecidos a la micoplasma. En los últimos años del decenio terminado en 1969, fue reconocido por muchos trabajadores Doi et al (1976), Caspar (1969) Shikata (1969) que muchas enfermedades del tipo amarillamiento letal en las plantas que se consideraron como de origen viroso fueron en realidad causadas por micoplasma.

Se han realizado muchos trabajos en el asunto desde 1967 cuando el micoplasma fue descrita por vez primera como asociada con las enfermedades del tipo amarillamiento (Hull-1972).- Aunque nadie ha comprobado todavía que estos organismos son los agentes causantes de las enfermedades de tipo amarillamiento, existe mucha evidencia circunstancial que sugiere lo son.

Respecto a su naturaleza, la evidencia es que se parecen mucho al micoplasma de los animales en lo que se refiere a la morfología, sensibilidad a los antibióticos y en cierto caso al mostrar la presencia de partículas que son parecidas a un virus del micoplasma de los animales. No obstante en la actualidad, falta una evidencia directa y fuerte de su relación con el micoplasma de los animales los agentes de la enfermedad del tipo amarillento son patógenos para sus insectos vectores y también para sus plantas hospedantes. Infectan casi-

todas las partes de los vectores mientras en la mayoría de los casos las plantas son limitadas a sus agentes patógenos.

Transmisión del micoplasma.

Transcurre un largo período latente entre la primera chupada de una planta infectada por un insecto y al hacerse infectado éste, lo cual es característico de la transmisión de los agentes del tipo de las enfermedades del amarillamiento. La microscopía electrónica de secciones delgadas de vectores ha demostrado la presencia de micoplasma en el tubo digestivo y las glándulas salivales, la parte corpulenta, el sistema nervioso y los tubos de Malpígio.

En los estudios el micoplasma fue encontrado en células intestinales dos a tres semanas después de las primeras chupadas, en las glándulas salivales tres a cuatro semanas más adelante y posteriormente en otras partes del cuerpo. Por consiguiente, al parecer el micoplasma empieza por infectar las células intestinales, luego pasa a las glándulas salivales y acaba por emigrar a todas las partes del cuerpo. Hasta ahora no ha sido cultivado ningún organismo del micoplasma procedente de los árboles afectados de amarillamiento letal y aunque se están haciendo progresos por caracterizar el patógeno no se ha llegado a nada.

SINTOMATOLOGIA

Al principio las hojas se decoloran observándose un ama-

rillo claro, pasando a amarillo naranja y finalmente amarillo quemado, es muy fácil que existan diferencias en la graduación de los cambios de color y de los matices respecto a las variedades y a distintas variaciones del medio ambiente. A veces las hojas muertas pueden mantenerse al tronco por algún tiempo antes de morir el árbol. Las hojas más jóvenes e interiores empiezan a perder su color verdadero poco después amarillean las hojas exteriores.

Inflorescencia, la necrosis se inicia de la punta hacia el medio de un espádice verde de tamaño mediano y las zonas necróticas van aumentando hasta ocurrir la necrosis completa. La necrosis de la inflorescencia femenina empieza en la punta del raquis, en ciertas ocasiones los botones pueden parecer normales mientras son muertas las puntas de los raquis.

Apice, en todos los casos es característico un olor muy fuerte y repugnante como de col podrida, la necrosis del ápice como zona ennegrecida.

Brote, presenta decoloración interna cerca del ápice.

Nueces.- Las nueces caen en todas las etapas del desarrollo, incluso maduras, inmaduras y botones de todo tamaño. Las nueces caen dejando atrás el cáliz y se ennegrecen en el ápice dentro de 24 horas después de desprenderse. En una sección transversal el endospermo de algunas nueces parece casi normal, mientras en otras puede ser ligeramente estropeado o tan

gravemente afectado que no desarrolle, a veces la cáscara - muestra señales de ser podrida en la base.

Raíces.- Las raíces examinadas después de comenzar el desprendimiento de las nueces parecen severamente afectadas y no se producen nuevas raíces después.

Tallo.- No se ve anomalía alguna en una sección transversal del tallo.

POBREDUMBRE DEL BROTE

Esta enfermedad se encuentra comunmente en todas las zonas del mundo donde se cultiva la palma del coco y es causada por el hongo Phytophthora palmivora Butl. En 1906, la enfermedad fue reportada de Madras en el Sureste de la India, afectando tres especies de palma: la palma de palmira (Borassus - Flabollifera L.), la palma de coco (Cocos nucifera L.) y la palma de Betel (Areca catechu L.).

Los síntomas de la enfermedad son característicos, la enfermedad se manifiesta en las etapas primeras por marchitamiento de las hojas jóvenes las cuales se tornan amarillas pálidas, éstas se despegan de la base y se les puede sacar del árbol la pobredumbre sigue extendiéndose hacia adentro matando el brote.

SINTOMATOLOGIA

Las hojas más viejas permanecen normales por algún tiempo, de modo que el árbol tiene aspecto de haber perdido sus frondas más altas, a medida que la enfermedad va adelantándose desprenden las nueces jóvenes y las hojas en orden de edad, se convierten en un color pardo amarillento y se separan de sus bases colgándose hacia abajo alrededor del tronco, por último muere la corona y las hojas pueden desprenderse por completo dejando atrás el tronco muerto y desnudo. Siempre está asociado con la enfermedad un tufo de tejido que se pudre, el cogollo podrido del árbol puede contener varios otros organismos secundarios tales como las bacterias, otros hongos e insectos. En esta enfermedad es importante el señalar que los efectos del medio ambiente son determinantes para el desarrollo del patógeno, así podemos decir que: Los días con alta nubosidad alta humedad relativa son favorables para la incidencia de la enfermedad.

ANILLO ROJO

La enfermedad del anillo rojo es muy grave, grandes pérdidas en las plantaciones de coco en América Tropical han sido atribuidas a esta enfermedad. En Trinidad esta enfermedad fue vista por primera vez en 1905, desde ese entonces esta enfermedad se ha encontrado en Tobago, Granada, St. Vincent en las antillas, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Panamá y Venezuela. El organismo cau-

sante es el nematodo Rhadinaphelenchus cocophilus (Cobb 1919) (Goodey 1960). Este nematodo está aparentemente asociado con la enfermedad "Hoja pequeña" en Surinam (Van Hoff y Seinhorst 1962). Esta enfermedad se presenta principalmente en plantas de coco adolescentes de 3 a 10 años. La extensa colonización de los árboles por el nemátodo está asociado con que las hojas más viejas se amarillean y después se tornan café, posteriormente las hojas tiernas muestran los mismos síntomas y finalmente los árboles mueren, hay caída prematura de cocos, internamente un corte del tallo muestra un típico anillo anaranjado-anillo rojo de 3 a 5 cms. de ancho y más o menos 5 cm. dentro de la periferia. Los nemátodos son numerosos en el tronco, raíces y peciolo de los árboles enfermos.

El gorgojo de la palmera Rhynchophorus palmarum el que se desarrolla en el árbol del coco, están a veces asociadas con árboles enfermos con el anillo rojo. Árboles que tienen en gran número túneles hechos por las larvas del gorgojo de la palmera, se rompen constantemente en la coyuntura de las hojas y tronco. Es debido a ello que a veces árboles enfermos con anillo rojo se ven en un estado de cuello roto.

Transmisores.- Nowel (1919) sugirió que el gorgojo de la palmera podría ser el vector del nemátodo. Cobb (1922) dijo después de encontrar un 50% de los gorgojos examinados que llevaban el nemátodo del anillo rojo, que los gorgojos de la

palmera pueda que actúen como vectores. Después Ashby (1924) se refirió a la posible transmisión del nemátodo en la probosis del insecto. Otros científicos mencionaron anteriormente, que el gorgojo de la palmera entre otros insectos es un vector.

Hasta el año de 1968 las teorías prevaescentes eran la transmisión de la enfermedad por el insecto vector y transmisión de suelo, ambas teorías existieron primeramente debido a la evidencia del lugar de la infección a través del insecto, no estaba comprobada hasta estudiar la biología del nemátodo en el suelo.

Evidencia del lugar de infección a través del insecto. - Martun (1953) mostró que la transmisión directa por medio de las partes del pico del gorgojo no se lleva a cabo. Tampoco una transmisión por medio de las heces ocurrió cuando los insectos fueron colocados en las coyunturas de las hojas de los árboles sanos. El mismo autor mostró que gorgojos llevando pedacitos de restos infestados de nemátodos, pueden transmitir la enfermedad siempre y cuando dicho insecto sea colocado en hoyos hechos artificialmente en el tallo del árbol de coco. Aparentemente debido a que no es natural para el gorgojo de la palmera hacer túneles en árboles sanos, los gorgojos cubiertos de restos podrían bajar hacia las coyunturas de las hojas y así depositarían sus pedacitos de restos en ellas, de esta forma iniciando la infección.

Se sabe que un número de organismos fitoparásitos viven simbióticamente con sus insectos vectores la relación generalmente resulta en ventaja mutua para ambos organismos cuando la asociación es cercana. La cavidad del cuerpo del gorgojo de la palmera es el único lugar donde los nemátodos previamente presentes en el árbol enfermo, fueron capaces de sobrevivir y escapar cuando el árbol enfermo se pudrió.

Inóculo Potencial del Patógeno.- Experimentos de infección llevados a cabo por Nowell (1919) utilizaron pedazos de tejido infectado, cuando estos fueron colocados en las axilas de las hojas de los árboles sanos, los árboles se enfermaron con el anillo rojo.

Nowell (1953) repitió estos experimentos y satisfactoriamente inoculó palmas sanas utilizando una suspensión de nemátodos con agua introducida en las axilas de las hojas, inoculaciones de las raíces siendo éstas satisfactorias. En algunos casos la infección ocurrió cuando pedazos grandes de tejido enfermo (Anillo Rojo) fueron enterrados entre las raíces - cerca de la base de los árboles, aunque estos experimentos -- produjeron infección ninguno definió la concentración de nemátodos usados. Tal información es importante para determinar la probabilidad de infección que ocurre naturalmente, la cual debe ser provocada posiblemente por los insectos, los que se supone son vectores de los nemátodos.

Este es el concepto de potencial del inóculo desarrollado, en 1932 por Horsfall modificado en 1944 y definido en 1956 por Garret, como la energía del crecimiento del patógeno disponible para la infección en la superficie de huésped a ser infectado. El mecanismo del potencial del inóculo es explicado por Meynell y Stokes (1957), de un número de partículas infecciosas inoculadas solo una será capaz de: 1o. causar infección y 2o. iniciar una acción sinérgica de un número mínimo de partículas infectando al huésped.

SINTOMATOLOGIA

Los síntomas de la enfermedad anillo rojo son las siguientes: las hojas de la base de una palmera adolescente (5- a 10 años) son las primeras en amarillarse después se vuelven cafés empezando por las puntas, esto ocurre también con las hojas tiernas, se observa caída prematura de cocos.

Una muestra del tejido sacada el anillo rojo muestra una forma juvenil del nemátodo, ese adolescente mide 0.84 mm. - - aproximadamente de largo y tiene un extremo pronunciado, una vez extraído y permitido penetrar en pequeños cuadrados de tejido intacto y sano en 24 horas, con extremos redondeados, salen de los huevos. En el árbol sano el nematodo continúa su multiplicación y finalmente deja de desarrollarse hasta el estado adolescente, se cree que el ciclo vital del nemátodo es de 9 a 10 días.

El número de nemátodos de anillo rojo por gramo de tejido del tronco en el árbol enfermo decrece hasta la décima semana, poco después no se observan nemátodos vivos. Los nemátodos semimueertos y muertos generalmente tienen crecimiento de hongos en sus cuerpos, no se ven huevos con vitalidad en el tejido podrido, no se observan hongos o rasgos de infección cuando éste es remojado en agua e inyectado en árboles sanos.

Los insectos que llevan cantidades grandes de nemátodos durante su ciclo larval tienden a ser adultos pequeños, los más frecuentes en plantaciones de coco miden 35 milímetros en general, los insectos más pequeños miden 23 milímetros y los más grandes 42, el insecto vector tiende poca grasa y deposita pocos huevos en el laboratorio.

En una plantación los insectos pequeños representan solamente 16 por ciento de la población de los gorgojos de la palmera, la mitad de esta cantidad son hembras. Los insectos pequeños primero emergen del árbol en pobredumbre e infectan árboles sanos que se hayan en un radio de 6 a 8 metros del árbol enfermo. El nemátodo del anillo rojo es considerado como un parásito obligado de las palmeras, su grado de transmisión es limitado por el grado de transmisión del huésped.

Las palmeras de plantaciones de coco que crecen silvestres también pueden ser huéspedes alternativos. La forma de -

propagación de la enfermedad aparte de ser influenciada por el comportamiento del insecto a las plantas huéspedes disponibles, es también influenciada por el número de gorgojos vectores.

En los cocoteros los gorgojos se incrustan principalmente en las axilas de las hojas de los árboles enfermos, en un período de dos años se recogieron 2 371 gorgojos adultos de 437 árboles enfermos en el campo experimental de Paraiso Tab. (INIA 1981).

7.2.- INSECTOS QUE ATACAN AL COCOTERO

Los insectos particularmente son atraídos a productos fundamentales de las plantas, productos en fermentación y productos descompuestos, se reconoce generalmente que existe una relación íntima entre la química de las plantas y la selección de alimento por los insectos fitófagos. Es evidente que hay una respuesta genéticamente dirigida a ciertas sustancias olorosas.

Una consecuencia importante de estas observaciones es el principio expresado por Bowden (1954) que las plagas de una cosecha cultivada que son nativas de otras plantas en el área deben ser consideradas como una parte integral de la fauna del área y no solamente de la cosecha cultivada. El gorgojo -

de la palma Rhyncophorus palmarum L. por ejemplo es una plaga de la palma de coco, la palma palmiste, la palma grugru y varios otros, excepto las palmas de coco las otras palmas son silvestres en las selvas se puede decir que tales áreas silvestres representan almacenes, sin embargo, tales almacenes pueden convertirse en la fuente de insectos migratorios como lo es la langosta migratoria (Locusta migratoria). En general podemos decir que la fauna en plagas de plantas cultivadas en una región, es usualmente un producto de la segregación de -- unas pocas especies nativas ya asociadas con plantas silvestres en el área. Estas se adaptan a la cosecha que presenta a menudo condiciones muy similares pero extensivamente mejoradas para su existencia.

El desarrollo de las plagas de coco tiende a seguir los mismos principios generales. Se pueden seleccionar del agroecosistema del coco a través del mundo alrededor de 100 especies mayores de insectos, que atacan todas las partes de la palma de coco, los troncos, las hojas, los peciolos, las inflorescencias, las frutas, etc.. Pertenecen a 8 órdenes de insectos e incluyen 38 familias. Unas pocas de estas plagas han conseguido distribución mundial, estas plagas reciben el nombre de Tropicopolitanas, por tener su medio de vida en el Trópico.

ESCARABAJO NEGRO

(Doyetes Rhinoderos) Se conoce vulgarmente con el nombre de escarabajo rinoceronte, es un coleóptero de cuerno en la nariz.

El coleóptero adulto alcanza de 3.4 a 6.0 cms. de longitud, los machos presentan dimorfismo sexual, siendo más grandes y de color castaño brillante.

Ocasionan en un árbol en producción la caída de los conos jóvenes, las flores se ennegrecen y a medida que progresa el ataque las flores y los racimos se oscurecerán cuando reviente la vaina y les permita sobresalir.

A medida que avanza va afectando los espatos tiernos e interrumpe su desarrollo. En caso de las hojas tiernas la pudrición puede penetrar hasta el empalme con el tronco, pero nunca se ha encontrado que la pudrición llegue hasta él. La caída de parte de todas las nueces de un racimo en el caso de árboles que empiezan a producir, no puede considerarse como evidencia de pudrición del cogollo.

El decoloramiento de la hoja, el hecho de que se ponga amarilla es el síntoma por el cual, generalmente resulta posible reconocer la enfermedad en los árboles de cualquier edad ésto se nota generalmente en las hojas más viejas, las hojas se ponen gradualmente de color amarillo claro y las pinulas -

se secan en las puntas de los lados. A medida que avanza la enfermedad, se debilitan las hojas y se parten al impulso del viento.

El síntoma más característico de las enfermedades la pudrición de las hojas más tiernas aún cuando no desarrolladas, que se encuentran en el centro de la copa del árbol, este síntoma generalmente aparece hasta después que los otros están avanzados, pero puede ser el primero que se note. La primera etapa es la aparición de zonas acuosas en descomposición en la superficie de las hojas no abiertas. Una vez que ha empezado la pudrición camina a lo largo de la superficie de las hojas no abiertas, penetra rápidamente los tejidos tiernos y los destruye por completo, toda columna central se convierte en una masa suave apesotosa, cuando la pudrición llega al cogollo central lo pudre así como también la superficie superior tierna del tronco.

Control. Es la eliminación de todos los sitios posibles donde puedan criarse las larvas, recolección a mano o con trampas, tanto de larvas como adultos.

ESCARABAJO ROJO

Rynchophorus ferrugineus, es el enemigo más mortífero del cocotero, solo ataca árboles sanos, alcanza longitudes de

3 a 5 cms., las hembras utilizan la trompa para perforar en los árboles y depositar sus huevecillos en su estado larval - es cuando causa más daños, ya que permanece dentro del árbol - por lo general el primer indicio de su presencia es la aparición de hojas mutiladas o la caída de las tiernas, un árbol - plagado Morirá pronto debido a la destrucción de su corazón.

Los capullos del escarabajo rojo están hechos de fibras ásperas de la madera del cocotero, tupidamente tejidos. A veces se les encuentran en la base de los pecíolos de donde el adulto puede escapar directamente.

Lepidópteros.- Mariposillas como lo son; Chartona catonzanta, Ricarlirawe, Padraona Crysozona, Pyralides, se alimentan de las partes tiernas del cocotero en sus estados larvarios.

Rhynchophorus palmarum L. Este insecto es de color negro y mide de 2 a 4 cms. desde el pico al abdomen, el dimorfismo sexual consiste en que el macho posee una cresta de pelos en la parte dorsal del pico, habita en las axilas de las hojas donde copulan y ovipositan, las larvas al nacer emplean a alimentarse del tallo barrenándolo hasta el interior, - donde completan su ciclo. Las palmas atacadas se caracterizan por las galerías de sus tallos lo cual las debilitan y - ocasionan el síntoma de cuello roto. Este insecto transmite - la enfermedad anillo rojo, ya que las palmas infestadas son -

atractivas por el olor fermentado que despiden.

Al alimentarse las larvas del tejido enfermo ingiere cantidades de nematodos, muchos de los cuales logran resistir el proceso de histólisis en el cambio de larva-pupa-adulto lo anterior ocasiona que al emerger los adultos lleven nematodos - en la cavidad del cuerpo y al ovipositar las hembras del picudo, en el tejido de las palmas sanas, los arrojan causando -- así la infestación.

VIII. COSECHA

El método de recolección depende de varios factores, entre los cuales figuran la tradición local, el clima, la variedad del coco y su uso o transformación posterior.

En algunos lugares, sobre todo donde existen variedades altas los cocos caen solos debido a la gran altura de los árboles o palmas. Las variedades enanas tienen ventajas evidentes para la recolección, aunque algunas variedades enanas crecen a una altura considerable, nunca llegan a la de las variedades altas, que a veces han llegado a alcanzar 30 metros, -- con ambas variedades, cuanto más viejo es el árbol más difícil resulta su recolección.

El tamaño de las nueces al cosecharlas depende de su uso final, cuando se quiere utilizar el agua de coco para beber, suelen recolectarse los cocos cuando están tiernos a partir de 7-8 meses desde la apertura de la espata, en esta fase de desarrollo el contenido de hidrato de carbono del agua llega al máximo, alrededor de 5 por ciento cuando se considera que su sabor es óptimo, y es máximo el volumen de agua aproximadamente 500 a 600 mililitros, para un coco de buen tamaño -- (Nathanael 1952).

Para uso alimenticio local, los cocos pueden recogerse en varias fases de desarrollo, desde tiernos hasta totalmente maduros.

La capa gelatinosa de endospermo en la nuez tierna suele emplearse para alimentación de los infantes, en una fase más avanzada, se utiliza para bocadillos y en la preparación de productos fermentados, y, cuando está totalmente madura se consume en fresco, generalmente rallada o bien se prensa para extraer la leche de coco.

Sin embargo la mayoría de los cocos no se recolectan hasta que están completamente maduros, o sea a unos 12 - 14 meses de la apertura de la espata, dependiendo el tiempo que haya de transcurrir de la variedad de que se trate. Para la producción de copra y coco desecado es esencial recolectar las nueces cuando están totalmente maduras. La copra obtenida de cocos inmaduros contiene más agua y menos aceite, es más difícil de secar por completo, tiene una textura "cauchoide", es difícil de moler y tiene propensión a ser atacada por insectos. El empleo de cocos cuando todavía no están maduros para la producción de coco desecado da menor rendimiento de producto, que carece de sabor a consecuencia de su menor contenido de aceite, y tiende a formar grumos durante la elaboración.

De acuerdo con el ciclo de crecimiento, un racimiento de cocos maduros produce aproximadamente cada 25 a 30 días según la variedad, pero por lo común los cocos se recolectan cada dos meses aproximadamente, para reducir los costos de mano de obra.

La recolección de cocos maduros puede realizarse de dos métodos: Recolección del fruto caído y,

Recolección arrancando el fruto del árbol.

En algunas regiones, es costumbre dejar madurar los cocos para que caigan del árbol, después de lo cual se recogen y se retiran de la plantación. Este método de recolección, tiene ventajas e inconvenientes, entre las ventajas figuran la baratura del método y la gran probabilidad de que los cocos estén completamente maduros. Sin embargo, pueden registrarse pérdidas, tanto por dificultades de detección, particularmente cuando el suelo está cubierto de espesa maleza, como por daños debidos a golpes.

La recolección mensual periódica es necesaria para evitar la germinación. Además muchas veces los cocos maduros no caen del árbol, conociéndose casos en que los cocos han germinado en el árbol.

Otro gran inconveniente es que, cuando los cocos no se recogen del árbol no hay oportunidad de inspeccionar la copa del árbol (es decir la eliminación de hojas muertas, mohos y líquenes), o de localizar escarabajos y plagas, todo lo cual es necesario para asegurar la producción máxima de cocos.

Cosecha arrancando el fruto del árbol.

La recolecta de cocos por trepadores que suben a los ár-

boles tiene muchos inconvenientes, aparte de que es muy peligroso, especialmente cuando el tronco está mojado y es resbaladizo, el trepar resulta muy agotador y el número de palmeras que un hombre puede atender al día es relativamente pequeño posiblemente no más de 18.

Se han ideado diferentes métodos para subir a los cocoteros, que varían de una región a otra, la mayoría emplea una especie de arnés con el cual el trepador puede subir y bajar por el tronco del árbol. En algunos casos se hacen muescas **en** los troncos a distancias de 50 centímetros aproximadamente, pero esta práctica no es recomendable, porque los cortes pueden ser fuente de infecciones.

El trepador va equipado algunas veces de una corta escalera de 2 ó 3 metros de altura, que apoya contra el tronco de la palmera que va a subir, sube el último peldaño de la escalera y una vez allí coloca una cuerda alrededor del tronco, a unos 30 centímetros por encima de la escalera, y por encima del empeine de su pie posteriormente mete el otro pie dentro de la cuerda en la misma forma esta cuerda tiene el ancho necesario para que cuando los pies la tensen con los talones pegados al tronco empujándola hacia abajo por el peso del cuerpo, la cuerda se ajusta al arco interior del pie. En muchas regiones, el trepador utiliza otra cuerda para las manos éste pasa por el dorso de la mano entre el pul-

gar y el resto de los dedos a lo largo de la palma, ésto le ayuda a sujetarse firmemente al tronco con las manos y brazos.

Otros trepadores, solo se abrazan al tronco con una mano mientras la otra se coloca sobre éste, por el mismo lado, por el que va trepando, con los dedos apuntando hacia abajo, para subir el trepador alarga los brazos hacia arriba y abraza el tronco con los antebrazos, doblando los brazos por el codo. De esta forma se cuelga de los brazos para aflojar la sujeción de los pies al tronco, después de aflojada la cuerda de los pies sube éstos flexionando sus piernas por la cadera y la rodilla para volver a sujetarse con las plantas un poco más arriba, posteriormente vuelve a extender piernas y brazos, quedando apoyado en extensión sobre el tronco, listo para repetir toda la maniobra.

Pero la fase más difícil de subir a la palmera es la de llegar al penacho de la misma, ésto resulta muy difícil cuando la palmera está muy cargada de frutos, o cuando han anidado en la misma hormigas, ya que el trepador tiene que salvar inclinándose hacia afuera, los grandes racimos de cocos, para alcanzar el penacho, otros peligros son, las avispas, abejas, y las serpientes. También es preciso saber escoger las palmas a las que conviene agarrarse para izar el cuerpo ya que las más bajas pueden ceder fácilmente al colgarse de ellas.

Otro procedimiento de trepar a las palmeras consiste en

utilizar un amplio cinturón de cuero que pasa alrededor del tronco y de la cintura del trepador, este procedimiento permite trepar más rápido y quedan las manos libres para inspeccionar la copa. Esto es importante para supervisar que esté libre de cualquier plaga o enfermedad y si no es así entonces tomar las medidas fitosanitarias convenientes.

Como dato curioso podemos comentar que en Tailandia, Malasia e Indonesia, se utilizan para la cosecha del cocotero monos adiestrados, tales como el Pithecus nemestrinus este animalito va siguiendo las indicaciones de su amo al final de una larga cuerda.

Otro método es: Con la ayuda de un cuchillo curvado al final de una larga vara de bambú, uno de los inconvenientes de este método es que muchas veces se cortan racimos inmaduros, además de no poder examinar la copa de la palmera.

IX.- ALMACENAMIENTO Y MADURACION

Algunos productores de coco en el estado de Tabasco acostumbran guardar o madurar los cocos, ésto se lleva a cabo cubriendo los cocos con hojas de la palmera durante 2-4 semanas. Es muy importante que los montones de cocos no sean demasiado grandes, ya que la falta de ventilación puede originar pudriciones, y además, los cocos tienen más probabilidad de germinar. También es importante combatir a los roedores donde se lleva a cabo la maduración ya que los montones de cocos pueden ser excelentes lugares de cría, aunque sean temporales.

Las ventajas de este método son:

- El contenido de humedad del endospermo disminuye ligeramente.
- Aumento en el contenido de aceite.
- Aumento en el grosor del endospermo y, por lo tanto, el rendimiento de copra.
- Al parecer el endospermo maduro no es tan susceptible a las bacterias como lo es el tierno.
- El descrotezado es más fácil.
- La eliminación del casco es más limpia y sencilla, los cascos obtenidos están secos, duros y libres de corteza, arden continuamente y producen poco humo cuando utilizan para el secado de la copra en hornos calentados directamente.

Para almacenar el endospermo, es necesario sacarlo del casco y para ésto se realiza la siguiente operación:

Se corta la nuez en dos partes y se quita el endospermo con un cuchillo especial (Curvo), esta operación se puede realizar en el campo o en el lugar donde se secan las nueces. Otra forma es; cortar la nuez en dos partes, poner las mitades a secar al sol por uno o dos días, de esta forma el endospermo se saca fácilmente con un cuchillo.

Es preciso secar la copra para poder conservarla por un largo período, en el estado de Tabasco, es común la utilización de patios de secado, donde la copra se seca al sol.

Es muy importante saber que el contenido de humedad de la copra no debe ser mayor de 6 a 7% ni menos del 1%. Por eso para evitar la deterioración, es imprescindible secar la copra luego que sea hendida la nuez. Cuando se corten las nueces en el campo importa meterlas en costales limpios, se debe evitar el contacto entre agua salada, así, como mezclar copra mojada con seca.

También es dañino quemar azufre para mejorar el color, las nueces germinadas producen una copra malísima con un alto contenido de ácidos libres.

X.- RENDIMIENTOS

Los rendimientos promedio en el estado fluctúan entre - 0.891 y 1.033 toneladas por hectárea por año. En el censo de 1980, la producción en el estado se mantuvo en 27 700 y - - - 36 000 toneladas por año.

El rendimiento óptimo en el estado de Tabasco reportado por la S.A.R.H. es de 3 toneladas por hectárea por año, sin que este se halla alcanzado, ya que el cultivo por sus características no ha tenido la atención necesaria del productor - hasta la fecha.

También el rendimiento se puede medir como sigue: 1000- nueces producen 250 kilos de copra mojada y 160 kilos de co- pra seca.

Rendimientos promedios por tonelada de copra:

Aceite de Coco	610 Kilogramos
Pasta de Coco	320 Kgs. (7% de acej te residual)
Agua	70 Kilogramos.

C U A D R O 7.

VOLUMEN DE MATERIA PRIMA QUE SE PROCESO Y PROCESARA:

TONELADAS DE COPRA					
Mes/Año	1983	1984	1985	1986	1987
Enero	2500	2500	2500	2500	2500
Febrero	2500	2500	2500	2500	2500
Marzo	2200	2200	2200	2200	2200
Abril	2200	2200	2200	2200	2200
Mayo	2200	2200	2200	2200	2200
Junio	2800	2800	2800	2800	2800
Julio	2800	2800	2800	2800	2800
Agosto	3000	3000	3000	3000	3000
Septiembre	3000	3000	3000	3000	3000
Octubre	3000	3000	3000	3000	3000
Noviembre	3000	3000	3000	3000	3000
Diciembre	2000	2000	2000	2000	2000
T o t a l	31200	31200	31200	31200	31200

FUENTE: Oleaginosas del Sureste S.A. 1985.

C U A D R O 8.

PRODUCTO TERMINADO: ACEITE DE COCO

Mes/año	1983	1984	1985	1986	1987
Enero	1525	1525	1525	1525	1525
Febrero	1525	1525	1525	1525	1525
Marzo	1342	1342	1342	1342	1342
Abril	1342	1342	1342	1342	1342
Mayo	1342	1342	1342	1342	1342
Junio	1708	1708	1708	1708	1708
Julio	1708	1708	1708	1708	1708
Agosto	1830	1830	1830	1830	1830
Septiembre	1830	1830	1830	1830	1830
Octubre	1830	1830	1830	1830	1830
Noviembre	1830	1830	1830	1830	1830
Diciembre	1220	1220	1220	1220	1220
Suma Total	19032	19032	19032	19032	19032

FUENTE: Oleaginosas del Sureste. 1985.

C U A D R O 9.

PASTA DE COCO.

Mes/Año	1983	1984	1985	1986	1987
Enero	800	800	800	800	800
Febrero	800	800	800	800	800
Marzo	704	704	704	704	704
Abril	704	704	704	704	704
Mayo	704	704	704	704	704
Junio	896	896	896	896	896
Julio	896	896	896	896	896
Agosto	960	960	960	960	960
Septiembre	960	960	960	960	960
Octubre	960	960	960	960	960
Noviembre	960	960	960	960	960
Diciembre	640	640	640	640	640
T o t a l	9984	9984	9984	9984	9984

FUENTE: Oleaginosas del Sureste S.A. 1985.

XI. COSTOS DE PRODUCCION

En el estado de Tabasco la producción del coco se realiza en forma tradicional no siendo un cultivo muy sofisticado, y además no utilizando riego, los costos de producción no resultan elevados y las utilidades reportadas son considerables, tanto para el pequeño productor como para los productores a gran escala.

Los costos de producción por hectárea, en el estado de Tabasco, fueron los siguientes en 1985.

Rastreo y nivelación del suelo	\$ 15 000.00	Pesos
Trazo y Excavación de cepas 7x7 (var.enanas)	23 500.00	"
" " " " 9x9 (var.altas)	14 300.00	"
Planta dependiendo de la var., 100 a 500 pesos promedio	300.00	
Variedad enana 235 plantas a \$ 300.00 cada una	70 500.00	"
Variedad alta 143 plantas a \$ 300.00 c/u	42 900.00	"
Siembra y fertilización	100 000.00	"
Deshierbes y chapeos anuales	150 000.00	"
Costo total aproximado de establecimiento plantación var. enana	359 000.00	Pesos por Ha.
Costo total aproximado de establecimiento plantación var. alta en pesos por hectárea	322 200.00	

Ahora los costos para la rehabilitación y mantenimiento de --
una hectárea en producción es de:

Deshierbes y chapeos anuales	150 000.00 Pesos
Fertilización anual	100 000.00 "
Corte y acarreo anual	120 000.00 "
Quebrado y encostalado	50 000.00 "
Costo Total	\$420 000.00

Rendimiento promedio en el estado de Tabasco por hectárea y -
por año.

.	962.0 kilogramos.
Precio medio rural por kilogramo	\$890.0 Pesos
Valor de la producción	\$856 180.00 Pesos.
UTILIDAD	\$436 180.00 Pesos

Estos costos y utilidades son variables ya que la presen
te investigación se llevó a cabo a principios de 1986, y los
precios se encontraban en una constante fluctuación.

XII.- COMERCIALIZACION.

La comercialización en el estado de Tabasco se lleva a cabo totalmente con la empresa Oleaginosas del Sureste S.A. ya que es la que mejor paga al productor por su producción además de ser una empresa en que todos los productores son socios, como lo explicaremos ahora:

Antes de que existieran Asociaciones y la unión de productores de coco de Tabasco, la copra del estado se comercializaba de la misma forma como actualmente ocurre en la costa del Pacífico; diversas empresas o comerciantes compran la copra y se procesa fuera de los estados productores.

Al formarse las asociaciones y la unión Regional de Productores de coco y sus derivados del Estado de Tabasco apoyados por el entonces gobernador Lic. Carlos A. Madrazo quien autorizó un fuerte subsidio a la copra comercializada a través de estas organizaciones, se pudo controlar la producción total que ascendía aproximadamente a 20 000 toneladas, siendo la Unión única vendedora de toda la copra, estando en posibilidad de entrar en el mercado de Aceites crudos a través de la maquila de copra con la Fábrica "Rfo. Grijalva" establecida en el puerto de Frontera, Tabasco, vendiendo aceite crudo de coco a Tampico, Monterrey y México, D.F.

Observando las ventajas que ofrecía el mercado de Aceites

surgió la idea de proyectar la instalación de una fábrica que moliera la producción de todos los 14 000 socios.

En 1972 se materializó la idea al constituirse la empresa "oleaginosas del Sureste" como sociedad anónima con los -- mismos socios de la Unión Regional de productores de coco. Es decir los 14 000 copreros que incluyen Ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, dentro de sus cláusulas especiales -- es importante mencionar, que, ningún socio podrá tener más -- del 5 por ciento de las acciones y que para ser accionista es requisito ser productor de coco en el estado de Tabasco.

Así fue como se implementó la primera etapa del plan -- Agroindustrial de la Empresa con la planta extractora de aceite de coco para moler 40 000 toneladas por año de copra, iniciando sus operaciones en marzo de 1975.

Sus productos principales son:

ACEITE CRUDO DE COCO, que se vende a compañías Jaboneras y -- Mantequeras en México, D.F., Monterrey, Tampico, Guadalajara, Puebla y Mérida.

PASTA DE COCO, que se vende a Ganaderos y Plantas de alimentos balanceados en un 30 por ciento para la región y 70 por -- ciento, al valle de México.

Observando los socios que la producción y ventas de su --

primera planta estaba estabilizada y rindiendo buenas ganancias decidieron iniciar los estudios para la segunda etapa, que consiste en dos plantas industriales, una para la refinación e hidrogenación de aceites vegetales y otra para la obtención de hidrógeno y oxígeno que cubriría las necesidades de hidrógeno para el proceso de hidrogenación iniciando ambas operaciones en 1979.

La capacidad de la refinadora e hidrogenadora es de 12 000 toneladas por año, siendo sus productos principales: Aceite comestible de coco marca "TROPICAL", utilizado para cocinar y para compañías que fabrican leches maternizadas y frituras (Chiapas y Yucatán).

Manteca pura de coco marca EXELSA C-01, utilizada para las compañías rehidratadoras de leche (Veracruz, Chihuahua, Aguascalientes, y Yucatán).

Manteca pura de coco marca EXELSA C-10, utilizada por las Compañías galleteras, productos de leche y helados. (México, D.F. Jalisco, Veracruz).

Manteca pura de coco marca EXELSA C-20, utilizada por quezepas y repostería (Jalisco, D.F., y Michoacán).

Manteca mixta marca OSSA M-15, utilizada en las panaderías de la región.

Jaboncillo crudo, se vende a las compañías jaboneras del Distrito Federal.

En cuanto a la planta de hidrógeno y oxígeno, su capacidad es de 300 metros cúbicos de hidrógeno al año que abastece totalmente las necesidades de la empresa, el oxígeno resultante se vende a los talleres de la región.

Dentro del plan agroindustrial de Oleaginosas del Sureste se contempla el aprovechamiento de la concha de coco como fibra y carbón activado, subproducto que actualmente es quemado en su mayoría sin ninguna utilidad para los copreros, así mismo una fábrica de jabones y glicerinas usando básicamente aceite crudo de coco.

XIII.- USOS Y PRODUCTOS SECUNDARIOS

Del cocotero se pueden obtener aproximadamente 125 productos secundarios, utilizables en la construcción, alimentación, industria, etcétera, por el cual en algunos lugares se le denomina el árbol de la vida.

Los 125 productos que se pueden obtener de él son:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1.- Copra | 19.- Aceite de coco |
| 2.- Huez de coco | 20.- Aceite comestible |
| 3.- Harina de coco | 21.- Manteca vegetal |
| 4.- Coco desecado | 22.- Glicerina |
| 5.- Pasta de coco | 23.- Explosivos |
| 6.- Alimento animal | 24.- Alcoholes grasos |
| 7.- Margarina | 25.- Alcohol octílico |
| 8.- Combustible | 26.- Detergentes sintéticos |
| 9.- Jabón | 27.- Alcohol decílico |
| 10.- Químicos | 28.- Alcohol laurílico |
| 11.- Ácidos grasos | 29.- Alcohol mirístico |
| 12.- Ácido Caprílico | 30.- Alcohol hexadecílico |
| 13.- Ácido capríco | 31.- Alcohol oleílico |
| 14.- Ácido láurico | 32.- Alcohol estearílico |
| 15.- Surfactante catiónico | 33.- Alcohol cexílico |
| 16.- Surfactante no-iónico | 34.- Alcohol furfurílico |
| 17.- Ácido Esteoérico | 35.- Shampoo |
| 18.- Ácido oleico | 36.- Plustificante |

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 37.- Surfactante no iónico | 64.- Alcohol metílico |
| 38.- Surfactante aniónico | 65.- Acido acetico |
| 39.- Hueso de coco | 66.- Agua de coco |
| 40.- Hueso entero | 67.- Vinagre |
| 41.- Ceniceros | 68.- Bebidas alcohólicas |
| 42.- Tazas | 69.- Licor |
| 43.- Cucharas | 70.- Almíbar |
| 44.- Botones | 71.- Dextrasa |
| 45.- Ornamentos | 72.- Nata de coco |
| 46.- Polvo de hueso | 73.- Jabón |
| 47.- Relleno para plásticos | 74.- Levadura |
| 48.- Sillas | 75.- Proteína vegetal |
| 49.- Mesas | 76.- Cáscara de coco |
| 50.- Tablas para paredes | 77.- Polvo de la cáscara |
| 51.- Aislantes | 78.- Láminas para techos |
| 52.- Tablones | 79.- Purfural (alcohol) |
| 53.- Techos | 80.- Fertilizante |
| 54.- Carbón | 81.- Methanol |
| 55.- Combustible | 82.- Piroleñoso |
| 56.- Absorbedor de gas | 83.- Acondicionador del suelo |
| 57.- Carbón activado | 84.- Carbón en polvo |
| 58.- Negro humo | 85.- Acido piraleinoso |
| 59.- Eléctrodos de carbón | 86.- Fenol |
| 60.- Gases | 87.- Amoníaco |
| 61.- Alcohol etílico | 88.- Alquitrán piroleñoso |
| 62.- Creosota | 89.- Cerdas |
| 63.- Gas combustible e iluminante | 90.- Brochas |

- | | |
|---|------------------------------|
| 91.- Colchonetas | 107.- Material para bolsas |
| 92.- Fibra para colchones | de mano |
| 93.- Fajo alfombras | 108.- Sombreros |
| 94.- Sogas corchadas | 109.- Abanico |
| 95.- Colchones vulcanizados | 110.- Escobas |
| 96.- Molduras de adorno | 111.- Canastos |
| 97.- Hieleras | 112.- Cortinas |
| 98.- Redes de pesca | 113.- Raíces del coco |
| 99.- Cebos para pescar | 114.- Marcos para cuadros |
| 100.- Costales | 115.- Anilinas |
| 101.- Colchones aislantes
para puertas | 116.- Pastelería |
| 102.- Colchonetas tipo fieltro | 117.- Leches sintéticas |
| 103.- Padding | 118.- Galleterías |
| 104.- Pulpa para papel | 119.- Helados |
| 105.- Hojas para construcción | 120.- Dulcerías |
| 106.- Material para zapatería | 121.- Filtros |
| | 122.- Medicinas |
| | 123.- Instrumentos musicales |
| | 124.- Bronceadores |
| | 125.- Purgantes. |

de las veces se calientan con la cáscara del coco mismo, este paso es necesario para reducir la humedad hasta el 1 por ciento y permitir que las grasas se empiecen a desdoblar.

Triturado, consiste en desmenuzar el coco con el fin de hacer más fácil la obtención de aceites.

Prensado, se lleva a cabo en prensas que funcionan por medio de un pistón que presionando dos platos dentados extraen aceite de la masa de coco.

Filtrado, consiste en separar los sólidos del aceite (colado).

Centrifugado, por medio de fuerza centrífuga, realiza separación entre aceites y grasas de diferentes pesos y densidades.

Los siguientes pasos corresponden a la transformación.

Inyección de vacío, se lleva a cabo para realizar separación entre manteca y aceite. El aceite es agitado para homogeneizar el producto.

Calentado, hasta 200 grados centígrados bajo vacío con el fin de separar la masa jabonosa del aceite, este procedimiento se realiza varias veces hasta lograr que el aceite salga limpio.

Condensado, consiste en recibir en latas el aceite ya -
lavado, posteriormente se procederá al deodorizado del acei-
te.

XV.- MAQUINARIA

El uso de maquinaria en el cultivo de cocotero, es muy restringida debido principalmente a las características del cultivo y de los suelos donde se cultiva.

En el estado de Tabasco, el cultivo de cocotero se realiza en la forma más tradicional y rústica que pueda imaginarse, debido este retraso tecnológico principalmente a las condiciones ambientales como lo serían, el hecho de que casi todos, o mejor dicho la mayoría de las plantaciones se encuentran localizadas en las vegas de los ríos, y es sumamente peligroso y laborioso el transporte de los tractores o maquinaria hasta el predio, ya que muchas de las veces es necesario transportar la maquinaria por el río en pangas o chalanes rústicos, con la desventaja de incrementar los costos de operación, por lo que en algunas ocasiones se prescinde de esta maquinaria.

Es por las razones antes mencionadas que las labores que se realizan con el tractor son mínimas, y por lo regular son las básicas como lo serían, rastreo, cruza, nivelación.

En cuanto a la industrialización la maquinaria es sencilla siendo dos platos o planchas que mediante un pistón que sube y baja preciona los pedazos de copra, extrayendo los aceites, éstos son transportados en forma mecánica, (por escuarrimiento) hasta unos filtros, donde se sedimentan pequeños -

trozos de copra, el aceite se deposita en bandejas, posteriormente sigue ya el procesado, el cual utiliza centrifugas, agitadores.

XVI.- DISCUSION

El cultivo del cocotero en el estado de Tabasco, se realiza en una forma tradicional, que no requiere de labores numerosas ni sofisticadas, por lo que podríamos considerar al coco como un cultivo noble, que nos proporciona rendimientos, con sus subsecuentes ganancias, sin que nosotros le aportemos cuidados.

Sin embargo en la actualidad debido, a los momentos de crisis por los que atravesamos, podríamos pensar no solo en producir materia prima para la industria extranjera, sino también, el incrementar la industria nacional, con la producción y transformación de materia prima en productos terminados, para la venta al exterior y para el consumo y abasto de la población y otras industrias nacionales.

Los programas gubernamentales para incrementar la producción de oleaginosas, presentados en el presente sexenio nos podrían dar una pauta a seguir en cuanto a la producción de este importante cultivo y su transformación, ya que como lo vimos es capaz el cocotero de producir aproximadamente 125 subproductos, de los cuales un gran número son utilizables en la industria.

También actualmente en el estado la acción de PEMEX ha sido muy activa, debido a que ha creado granjas y huertas en

donde pretende minimizar los efectos que por contaminación - han hecho estragos en la ganadería y agricultura en el Estado.

Es por las razones arriba mencionadas y muchas más que - convendría realizar mayores estudios, sobre fertilidad de la planta, manejo, fertilización, enfermedades y plagas, requerimientos fisiológicos, asociaciones con otros cultivos, contaminación ambiental (el caso de PEMEX ha variado la ecología - del lugar), obtener mayores rendimientos así como un incremento en la calidad del aceite y demás subproductos mediante una industrialización más efectiva y tratar de no incrementar mucho los costos de producción.

También se considera conveniente el hecho de tratar de - rehabilitar las plantaciones ya existentes con apoyo de las - diferentes dependencias y con esto se podría incrementar considerablemente la producción de copra en el estado.

Sería importante el hecho de considerar la utilización - de maquinaria en las plantaciones que lo permitan, para con - ello fomentar el desarrollo de la zona así como promover la - utilización de nuevas técnicas de cultivo y cosecha mecanizada, a.n:ue esto se debe hacer con mucha cautela y guiados muy de cerca por estudios económicos, ya que serían muy malos resultados, el que se viera desplazada la mano de obra y con -- ello se cerraran fuentes de trabajo.

En cuanto a las causas que originan retraso en la producción del coco, podemos decir que debido al amarillamiento letal que aunque no se ha presentado aún en el Estado esto tiene a los productores a la expectativa, y no tratan de incrementar su superficie debido a miedo a perderlo todo, otra causa es el hecho de verse al coco desplazado por otros cultivos que aunque más laboriosos son menos riesgosos y de precio más estable lo que hace que las plantaciones de coco se vean substituidas por las de cacao, plátano, pastos.

XVII.- RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomendaría la creación de un Instituto de Investigación del cocotero en México, ya que la mayoría de la literatura es extranjera o sea que en México no hay estudios sobre el Cocotero, en este Instituto se estudiarían las variantes de la producción, enfermedades, plagas, mejoramiento de híbridos, fertilizaciones óptimas, tipos de suelos.
- 2.- Crear un convenio con PEMEX en donde se tome en cuenta la ecología del lugar tratando de que se tenga más cuidado, con no contaminar las aguas de los ríos, no arrojando los desperdicios en ellas, ni permitir fugas de aceites o petróleo en las mismas.
- 3.- Capacitar técnicos que se dediquen a crear conciencia entre los productores de coco para que éstos realicen las labores adecuadas.
- 4.- El gobierno estatal está realizando puentes que unan al estado, convendría realizar una localización exacta de las plantaciones y tratar de compactarlas por zonas en donde se pueda realizar infraestructuras y con esto favorecer la comercialización, así como también la utilización de maquinaria.

- 5.- El ayuntamiento del estado también proporcionar maquinaria a los productores, ésta sería más aprovechable si se diera por zonas compactadas, esta compactación sería gracias a la creación de dicha infraestructura.
- 6.- La industrialización que se lleva a cabo por Oleaginosas del Sureste se podría incrementar si se estudiara y se creara un cuerpo de técnicos que se dedicaran única y exclusivamente a la obtención de materias primas y subproductos de la copra.
- 7.- Promover que BANRURAL otorgue crédito a los productores de copra de bajos recursos con tasas preferenciales.
- 8.- Realizar intercambio de estudiantes y técnicos con las principales escuelas y países productores de copra, como lo serían Filipinas, Malasia.
- 9.- Realizar estudios de otros cultivos de oleaginosas para ver la rentabilidad con respecto a otros cultivos y realizar combinaciones con la copra para observar sus reacciones así como utilización en diferentes industrias, creando probablemente algunos nuevos subproductos.
- 10.- Promover investigaciones sobre producción, extracción, proceso, almacenamiento, transporte, mercadeo, consumo y uso del coco a nivel nacional.

- 11.- Realizar estudios de mecanización como serían: Mecanizar las labores de cosecha y transportación interna dentro de las plantaciones, fertilización y aplicación de pesticidas.
- 12.- Procesar datos para computadora que se puedan utilizar más adelante y que queden como antecedentes del estudio que se realice.
- 13.- Realizar una rehabilitación de las zonas productoras de coco en el estado, esta rehabilitación se llevaría a cabo por zonas y se podría empezar con la Chontalpa que es una de las zonas más olvidadas, y para este punto se presenta más adelante un anteproyecto de rehabilitación.
- 14.- Realizar estudios teórico-prácticos sobre cultivos intercalados con el fin de aumentar aún más la rentabilidad del cultivo.

XVIII.- ANTEPROYECTO DE REHABILITACION DE 175 HECTAREAS DE PLANTACIONES DE COCO EN LAS ZONAS COPRERAS DE LA CHONTALPA TABASCO.

Introducción.- Dentro de los terrenos que comprende el plan Chontalpa se encuentran divididos en Unidades Agroeconómicas, estas dejaron de funcionar al desaparecer el plan Chontalpa, actualmente los ejidatarios se encuentran trabajando en Unidades pero como ejidos individuales y no colectivos como lo hacían anteriormente.

El proyecto será el de rehabilitar aproximadamente 35 000 matas de coco distribuidas en fracciones que van desde 0.5 a 4-00 hectáreas, equivalentes a una superficie aproximada de 175-00 hectáreas. Estas localizadas como sigue:

Unidad C-23	50-00-00 ha.
Unidad C-14	50-00-00 ha.
Unidad C-11	75-00-00 ha.
Total	175-00-00 ha.

Vías de comunicación.- Partiendo de la ciudad de Cárdenas, Tab., a Coatzacoalcos, Ver., entre 30 y 40 Kms. adelante a mano derecha hay una red de carreteras transitables durante todo el año que nos irán guiando por estas unidades.

La carretera circuito del golfo que partiendo de Mérida pasa por Villahermosa, Cárdenas, Veracruz y llega a la ciudad de México.

Ferrocarril, la estación más cercana se encuentra en estación Chontalpa a unos 200 Kilómetros de estas unidades.

Telégrafo, en la ciudad de Cárdenas a unos 60 Kilómetros de la unidad más lejana.

Teléfono, en la ciudad de Cárdenas.

Marítimas, en la Ciudad de Coatzacoalcos Ver.- a unos 100 kilómetros y en la Ciudad de Frontera Tabasco a unos 170 kilómetros.

Tenencia.- Ejidal 100% actualmente todos trabajan con el Banco Nacional de Crédito Rural, con créditos Ganaderos.

Clima.- Según Köpen es caliente húmedo con lluvias en verano, éstas se prolongan hasta el mes de enero y febrero, con un corto período de sequía entre julio y agosto y uno largo con lluvias aisladas entre febrero, marzo, abril y parte de mayo. La temperatura media anual es de 26 grados centígrados y una precipitación total de 2240 milímetros.

Suelos.- Predominan los profundos aluviales con topografía plana y una altitud menor a los 20 metros, estructura granular el manto freático se localiza desde los 0 hasta los 8 metros dependiendo éste de la época del año, el drenaje tanto interno como externo es deficiente.

Inspección ocular del área.- Unidad C-23, las plantaciones se encuentran en la vega del río Nuevo y a orillas de la carretera la cual es transitable durante todo el año. El suelo es no inundable.

De las plantaciones se observó, las distancias de siembra son más o menos de 7x7 en forma de tresbolillo aunque en algunas zonas no se guarda equidistancia y en otras más se observa marco real.

Los terrenos están completamente enmalezados, con unas alturas que van desde un metro hasta tres con maleza muy persistente y robusta.

Algunas de estas plantaciones fueron abandonadas hace más de un año, se observan porcentajes medios al 15% de fallas por diversos factores dominando la incidencia de pudrición del cogollo, los plantíos conservan montones de conchas y palmas tiradas que constituyen un foco de infección. El número de palmas dominantes por hectárea es de 200, con un buen número de nueces (35-40) y vestigios de corte reciente, haciendo un total de 10000 matas aproximadamente.

Unidad C-14, el grueso de la plantación se localiza cerca de la carretera de acceso al ejido, suelo arcillo-arenoso, no inundable, aquí se encuentran sembradas las palmas a 8x8 - en su mayoría en marco real, existen aproximadamente 180 pal-

mas por hectárea, con un 17% de fallas debido posiblemente a pudrición del cogollo los terrenos se encuentran con un gran número de malezas y al igual que el anterior se observan conchas y basura dentro de los terrenos. Consideramos unas -- 10 000 matas aproximadamente.

Unidad C-11, las plantaciones se localizan a unos 2.5 kilómetros del poblado y a orillas del río Alemán, suelos arcillo arenosos, no inundables. Las observaciones siguientes -- son similares a las anteriores con la única diferencia es que se localizan aproximadamente 15 000 matas de coco.

Economía del proyecto. Rehabilitar plantaciones que -- existen y que presentan características atractivas desde el -- punto de vista económico nos permitirá proporcionar al campesino un ingreso estable que irá aumentando conforme se vayan aplicando las técnicas de cultivo y sobre todo que dichos ingresos serán a corto plazo toda vez que estas plantaciones están en producción actual y con las medidas que se tomen la aumentarán considerablemente.

Medidas que se proponen para iniciar la rehabilitación. -- Estas medidas tienen como fin practicar labores inmediatas -- que coloquen a la plantación en disposición de recibir las labores agrícolas subsecuentes, es una labor de saneamiento en general necesaria y que consiste en:

- Chapeo manual, tumbar la maleza, con machete hasta una altura mínima que permita la entrada de vehículos y personas a las plantaciones.
- Limpieza del terreno, sacando la basura y quemándola a orilla del terreno, tomando en cuenta claro la dirección del viento, para evitar quemar la plantación, se sacarán conchas palmas tiradas, troncos y ramas para evitar focos de infección.
- Limpieza (podas) de plantas, cortar las ramas secas tumbando si es necesario las palmas muy enfermas.
- Rastreo ligero y cruza es necesario exponer el suelo al aire y al sol para provocar la muerte de algunos insectos y huevecillos de ellos, y al mismo tiempo mejorar físicamente el terreno propiciando la salida de pasto, ya que esta es una zona ganadera.
- Aplicación de nematicidad, al suelo y al pie del árbol, 2 veces con 15 días de intervalo entre aplicación y aplicación.
- Reposición de fallas, consistirá en replantar palmas donde hayan desaparecido, teniendo cuidado de aplicar un nematocida antes de realizar la plantación.
- Labores agrícolas anuales, Chapeo entre líneas éste se realizará anualmente las veces que sea necesario (2) para mantener la maleza baja, este chapeo podrá realizarse manual o con el tractor.

- Redondeos, a machete alrededor de las plantas, procurando no lesionarla y al ras del suelo, si fuera posible en forma de escarda.
- Cosecha se hará rústicamente subiendo un individuo o trepador a la copa y cortando los racimos con cuidado de no lastimar las hojas.

Llevándose a cabo la presente rehabilitación podremos esperar rendimientos más altos desde el primer año como se observa en el siguiente cuadro.

Unidad	Actual Kgs.	I año Kgs.	II año Kgs.	III año Kgs.	IV año Kgs.
C-23	1 000	1 330	1 450	1 820	2 185
C-14	535	835	1 070	1 390	1 700
C-11	640	964	1 175	1 500	1 700

Como puede observarse, a pesar de las diferentes situaciones la producción aumenta en forma considerable en relación directa a que el plantío esté en peores condiciones, es decir la rehabilitación obra mejor en este último caso.

XIX.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Bassols.B.A. 1980 Geografía Económica de México Ed. Trillas. México.
- 2.- CONAPO-1984 Estudio Socioeconómico y Demográfico del Estado de Tabasco, Ed. CONAPO Tabasco México.
- 3.- Contreras H.H. 1979 Publicación del Centro Regional Tropical Puyacatengo, Teapa Tabasco. Ed. UACH. Chapinigo, - México.
- 4.- Corner E.J. 1966 The Natural History of palms, Ed. University of California, Berkeley, California.
- 5.- Child R. 1964 Coconuts Ed. Longman London-England.
- 6.- FAO 1966 El Coco como parte de un sistema agrícola mixto Ed. FAO Roma Italia.
- 7.- FAO 1971 Las plagas del cocotero Estudios Agropecuarios Ed. FAO Roma.
- 8.- Freemond et al 1975 El cocotero. Ed. Blume Barcelona - España.
- 9.- G.O. Bedford 1960 Cocotero Ed. FAO Francia.
- 10.- G.V. Ustimenko-Bakomousqui 1982 Cultivo de plantas Tropicales y subtropicales Traducción Ing. Ramiro Rincón - Ed. MIR Moscú.
- 11.- IHIA 1981 Logros y aportaciones de la Investigación Agrícola en el estado de Tabasco. Ed. CAEHUI Huinanguillo -- Tabasco.

- 12.- INIA 1984 Guía técnica CAEHUI Cocotero Ed. CAEHUI Tabasco México.
- 13.- López M. 1980 Tipos de vegetación y su distribución en Tabasco Ed. Chapíngo México.
- 14.- Menon y Paladai 1953 The coconut palm Ed. Indian Central Coconut comité Ernakulam Indian.
- 15.- M. de Nuce 1975 Desarrollo del cocotero en Latinoamérica Ed. Blume Barcelona España.
- 16.- Oleaginosas del Sureste S.A. 1896 Entrevistas personales Villahermosa Tabasco México.
- 17.- Productores de la región 1984-1986 Entrevistas personales Tabasco México.
- 18.- Purslove J.W. El origen y distribución del cocotero - - 1963 Ed. Soc. de Ciencias Tropicales India.
- 19.- Randhawa 1958 Agriculture and animals in India Ed. New Delhi Indian.
- 20.- Revista 1981 Ganadero Productores de coco en Tabasco - Ed. Gala México D.F.
- 21.- Roelfsema H.R. 1929 El cultivo del cocotero Ed. Haarlem
- 22.- Sámano Laura 1985 Frutas curativas Ed. Diana México.
- 23.- Sampson H.G. 1923 La palma de coco Ed. Bale And Danielsson London.
- 24.- Schery R.W. 1952 Plantas que usa el hombre Ed. Hall CIA. New York.

- 25.- Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. 1978 Analista de los recursos genéticos disponibles en México Ed. Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapinigo México.
- 26.- Unión Regional de Productores de coco 1984-1986 Entrevistas personales Villahermosa Tabasco México.
- 27.- Sandoval P.O. 1983 Marco de referencia del cultivo de coco en Tabasco Ed. INIA Huimanguillo Tabasco.
- 28.- FAO 1982 Anuario Ed.FAO Roma Italia.
- 29.- West et al 1976 Las tierras bajas de Tabasco en el sureste de México Ed. Gobierno del Estado de Tabasco México.
- 30.- Valladares A.R. 1980 Los procesos de producción en la agricultura del trópico Tesis Profesional Chapinigo - México.
- 31.- García E. 1981 Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen Ed. en México D.F.