

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**" USO INTEGRAL DEL COCOTERO (Cocos nucifera)
Y SU CULTIVO EN TECOMAN, COLIMA.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA:

EDUARDO ARIAS BRENES

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL.

2 DE ABRIL DE 1981

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 2 de Abril de 1981

C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

EDUARDO ARIAS BRENES

Titulada:

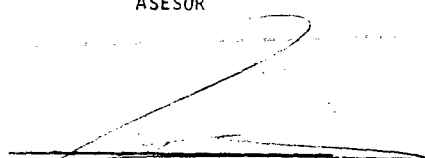
" USO INTEGRAL DEL COCOTERO (Cocos nucifera) Y SU CULTIVO
EN TECOMAN, COL. "

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

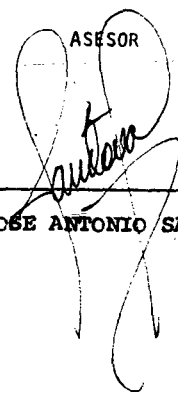
DIRECTOR


ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

ASESOR


ING. JOSE MARIA CHAVEZ ANAYA

ASESOR


ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

A LA ESCUELA DE AGRICULTURA,

POR LA FORMACION QUE ME DIO.

A MIS MAESTROS,

QUE CON SUS ENSEÑANZAS

DESINTERESADAS Y SUS CONSEJOS

HICIERON POSIBLE MI VIDA PROFESIONAL.

A MIS COMPAÑEROS Y TODAS LAS PERSONAS
QUE LABORAN EN ESTA ESCUELA POR
SU COMPRENSION Y COLABORACION PARA LA
REALIZACION DE ESTA OBRA.

LIC. RAFAEL CASTELLANOS Y PBRO. JESUS JIMENEZ

POR SUS CONSEJOS Y APOYO CONSTANTE.

PARA DON RODRIGO MARTEN Y OTTO GUTIERREZ JIMENEZ,
SERGIO URBINA Y DIEGO BARRANTES MORA,
POR LA INFORMACION Y COLABORACION HACIA EL ENFOQUE
DE ESTE TRABAJO CON AGRADECIMIENTO Y ADMIRACION.

AL HOMBRE QUE SUPO DARMER LA VISION DE
LA VIDA Y QUE ME DIO TODO LO QUE TENGO
Y TODO LO QUE SOY,
PARA MI PADRE DON RAFAEL ANGEL ARIAS.

A ELLA FIEL COMPAÑERA Y BUENA MADRE

AYUDANTE EN LA FORMACION, REZAGO DE

CONSUELO Y TEMPLE DE FIRMEZA CON

CARIÑO PARA MI MADRE DOÑA SOLEDAD BRENES DE ARIAS.

A MIS HERMANOS CON RECONOCIMIENTO

A SU INQUEBRANTABLE CARÍÑO E IMPERCEDERA

COMPRESION CON AMOR PARA: EDDY.

ARMANDO.

RAGAEI ANGEL.

FANNY.

EMILIA.

IRENE.

IRIS.

SOLEDAD.

PILAR.

A LA PERSONA FUTURO DE MI VIDA
Y COMPAÑERA DE MI TRAYECTORIO
PENSANDO SIEMPRE EN ELLA,
PARA MI NOVIA.

I N D I C E

- I.- Introducción.
- II.- Antecedentes.
 - A) Dispersión Mundial y Nacional del Coco.
- III.- Materiales y Métodos.
 - A) Descripción Botánica.
 - B) Métodos de Selección BI) Cruzamiento.
 - B2) Auto fecundación.
- ECOLOGIA.
- IV.-
 - A) Clima.
 - B) Pluviometría.
 - C) Temperaturas.
 - D) Insolación.
 - E) Humedad Relativa.
 - F) Vientos.
- V.- Suelos.
 - A) Lateríticos.
 - B) Aluviales.
 - C) Volcanicos.
 - D) Arcillosos.
- VI.- Preparación del Terreno.
 - A) Situación.
 - B) Abatimiento de Arboles.

- C) Cruzado.
- D) Seis pasadas de Escarificador.
- E) Siembra Cobertura.
- F) Acabado Manual.

VII.- Nutrición Mineral.

- A) Macroelementos.
- B) Microelementos.
- C) PH.
- D) M.O.
- E) CO_3Ca .
- F) Arena F1) Gruesa.
- F2) Fina.

VIII.- La Explotación.

- A) Almacigos y Viveros.
- B) Almacenamiento de Nueces.
- C) Densidad de Población. C1) Estacado.
- C2) Epoca de Plantación.
- C3) Dimensión de los Hoyos.
- C4) Fertilización.
- C5) Rejuvenecimiento.
- D) Laboreo del Suelo.
- E) Drenaje e Irrigación.
- F) Control de Vegetación.
- G) Plantas de Cobertura.
- H) Aporte Orgánico.

IX.- Cosecha.

- A) Recolección.
- B) Transporte.
- C) Producción.

X.- Productos del Cocotero,
y su Utilización.

- A) Albumen fresco de nuez.
- B) Albumen Seco ó Copra.
- C) Aceite de Coco.
- D) Pasta de Copra.
- E) Coco Rallado.
- F) Agua de Coco.
- G) Jarabe y azucar de Coco.
- H) Bebidas Alcoholicas.
- I) Otros.

XI.- Plagas del Cocotero y
su Combate.

- A) Oryctes Boas.
- B) Rhynchophorus Phoenicis.
- C) Aspidistos Destructor.
- D) Milittoma Insolare.
- E) Necrobia Bufiles y Epnes
tesia Cautella de la Copra.

XII.- Otros Animales de Orden
Secundario y su Combate.

- A) Rata (SPP).
- B) Murcielago (SPP).
- C) Cangrejo (Birgus Latro).

XIII.- Enfermedades del Cocotero
y su Combate.

- A) Enfermedad de Kaincope
(Virus).
- B) Enfermedad Bronceada -Edafic

C) Anillo Rojo por (Nematodos).

D) Pudrición del Cogollo (Hongos).

Phytophthora Palmivora.

XIV.- Comercialización:

A) Producción Mundial.

B) Producción Nacional.

C) Producción Local.

a) Repartición Geográfica.

b) Precios de Garantía.

c) Comercialización.

XV.- Resultados.

XVI.- Resumen.

XVII.- Bibliografía.

CAP. I

INTRODUCCION

Los indígenas de las zonas tropicales hablan siempre con respeto y veneración del cocotero, no solamente por la base - del comercio si no también por encontrar sustancias que mitiguen el hambre y en la actualidad está reconocida como " Rey de los Vegetales " en algunos escritos profundos sobre Filosofía está aceptado como "Kalpa Vriksma", que significa "Arbol que da cuanto es necesario para la Vida". Efectivamente es como su tronco, es una excelente madera, mientras que las - hojas son utilizadas por los indígenas para el recubrimiento de sus cabañas y por su valor energético, las yemas terminales se pueden cocer y tomar el nombre de coles de palmera, la ra- iz produce un tinte color rojo y el fruto en medicina para - combatir la Disenteria, la pulpa como forraje pero es del verdadero coco de donde se obriene los mejores y más importantes productos como aceite, manteca vegetal, margarinas, jabones, lociones y hasta leche de coco.

Estos más otros tantos no mencionados son los que nos - ofrece la palma cocotera, planta que se desarrolla básicamen- te con un mínimo de requisitos, como la ausencia de nublados, temperaturas superiores a 22° C y precipitaciones de unos --- 2 000 mm anuales. Es necesario hacer del conocimiento popu-- lar que desde el punto de vista dietético, la nuez de coco -

tiene un 36 % de grasa, un 4 % de proteína asimilable, pero que puede llegar hasta el 20 % y algunas sales minerales importantes como: Calcio, Sodio, Fosforo, Potasio, Magnesio, - Fierro y Cobre, vitaminas y excelente fuente energética aunado a un excelente proceso digestivo.

Originaria de América Tropical con bastante adaptabilidad y por ser monocotiledonea parece ser filogenéticamente - tiene un gran futuro. Estos aspectos aunados a la problemática de la industrialización me han hecho reflexionar sobre mi modesta pero deseosa colaboración dentro del mejoramiento - técnico y sobre todo la de fomentar sensibilidades del cuidado sobre este particular.

CAP. II

A N T E C E D E N T E S

Esta planta es sin duda una parte de la humanidad, de la historia propia del hombre y a sus necesidades, quizá el agua de su enorme fruto tuvo en la antigüedad más importancia que su carne apetitosa ya que generalmente el agua es preciosa. - En los trópicos algunos aspectos etnobotánicos nos muestran - que desde hace miles de años ha desarrollado tal actividad - que hoy día el comercio de esta planta es privilegiado, prime - ro se ha conocido el aceite de coco como luz, luego como mate - ria prima para jabonería. Ya en 1890 partiendo de aceite de coco se pudo obtener manteca vegetal. Gracias a la existen - cia de tipos salvajes se ha podido deducir la patria de ori - gen de la mayoría de las plantas cultivadas pero el coco es una excepción puesto que no hay poblaciones aisladas de este cultivo Menon y Pandala. Dicen que el origen sudamericano - del coco ha sido definido originalmente por O.F. Cook en su publicación de National Herbarium de Washington, suponiendo - que la existencia del cocotero en América antes de la llegada de los Portugueses es historicamente exacta y el argumento - fundamental reside en el hecho que todas las palmeras proxi - mas al coco, es decir veinte géneros con doscientas especies son nativas de América del Sur con Excepción de *Elaeis Guine-ensis* originaria de Africa, los cocos cercanos al cocos Nuci-

fera tienen por patria los valles interiores y las mesetas de los Andes desde la población de Cook, en 1910 se han suscitado opiniones como el origen Polinésico aunque objetado por el sue lo volcánico y catolínico que lo hacen demasiado verosímil como patria del coco. Así mismo se descarta Ceylán y La India - puesto que ni siquiera en los antiguos escritos Hindúes como los vedas no se menciona el cocotero, sea cual fuere su país de origen el cocotero está actualmente extendido en toda la - zona intertropical del globo en unas tres y medio millones de hectáreas.

OBJETIVO

Indudablemente que el reino vegetal y entre paréntesis el cocotero cuenta con un campo de acción muy amplio en nuestra - República Mexicana y tomando en consideración lo rústico y lo adaptable en sistemas ecológicos algo definidos, creo sincera mente muy importante ampliar el estudio de esta especie puesto que substituye ventajosamente a muchos cultivos ciclicos que - sin menos remunerativos, es palpable que al profundizar en el conocimiento de este cultivo, gran número de familias pueden - aprovechar, industrializar y comercializar beneficiándose con ello económicamente. Asi mismo trato de reunir y analizar una serie de datos mediante la observancia, encuestas y problemáti cas del cultivo, orientar los servicios públicos y privados, -

al campo planeando la producción en base a datos sobre recursos humanos ecológicos y tecnológicos organizando y asesorando productores cocoteros, combatiendo en sus diversas disciplinas plagas y enfermedades y carencias que afectan a este cultivo - más la conservación del suelo, riegos, drenajes y manejo en la cosecha, aunadas estas técnicas a una buena industrialización, son parte del objeto de este trabajo.

Los objetivos del programa agrícola dentro de la alianza para la producción establecidos a nivel presidencial son alcanzar autosuficiencia y producir excedentes para exportación, es así como trato de diseñar un modelo de organización técnica, - administrativa e industrial donde el funcionamiento permite realizar estas tareas en forma congruente y eficaz.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

El cocotero tiene la organización clásica de las monocotiledoneas cuyas raíces profunizan hasta 5 metros formadas de su parte externa a la interna por fibras taníferas, corte denso - aerenquima periciclo Floema Xilema y Médula, no llevando pelos absorbentes pero poseen los llamados neumatoforos cuyo papel es asegurar el intercambio gaseoso en la atmósfera del suelo, la cúspide del estipete lleva la corona de hojas y termina en una sola yema terminal cuya muerte entraña la la del árbol, este - punto minúsculo vegetativo está protegido por hojas, el estipete formado por hacecillas libero leñosas rodeadas de tejidos fibrosos e inmensos en un parenquima de células pequeñas. El penacho de unas 30 hojas de 5 a 6 metros de longitud y de 10 a 15 Kg. de peso cada una corona habitualmente el estipete del - cocotero adulto, el rarquis lleva unos 300 folíolos flexibles de un hermoso color verde brillante en su cara superior ligera menteglaucos en la cara interior como es una planta heliofila cada una de sus hojas recibe el máximo de luz repartidas sobre cinco hélices dextregiras sin sentido hereditario y con un ángulo de separación de 140° y están repartidas con cinco hojas con fuflorescencia no identificada. 20 hojas con inflorescencia perfectamente identificadas y 5 cuyas nueces han sido recolectadas.

Las inflorescencias: el cocotero es una planta monoica con flores masculinas y femeninas en una sola inflorescencia cada hoja tiene en su ayita un esbozo floral que se convertirá o no en inflorescencia fructífera según condiciones de nutrición y clima.

Las flores miden 8 mm. con tres sepalos, tres petalos y 6 estambres en dos verticilios, las de 23 mm. con tres sepalos concavos e inbricados, tres petalos estilo corto, tres estigmas y 3 óvulos pero que generalmente uno es fértil. El fruto es una drupa monosperma de 1,500 Kg. con un volumen de 4 a 5 litros, un corte muestra la epidermis cerea, mesocarpo fibrosa, endocarpo leñoso con tres costillas longitudinales. El embrión está situado en la parte distal de la nuez.

Los conocimientos sobre genética del coco son mínimos, a pesar de numerosos trabajos realizados desde hace aproximadamente 40 años. Los progresos en relación a la naturaleza de la palma son lentos ya que la duración de la fase improductiva reduce el número de generaciones susceptibles a la observación de un investigador. Su bajo coeficiente de reproducción dificulta los materiales de la fecundación artificial dirigida y su carácter alogamo por las grandes variedades favorece la aparición de individuos muy heterocigotes y a pesar de estas dificultades se abren nuevos caminos en los cuales fundamento mi trabajo.

El objetivo de la selección es aumentar el rendimiento del árbol, la cantidad de copra producida por Ha. El cuadro siguiente sintetiza estos factores.

Número de Hojas.	Número de flores que en el régimen.
(Coeficiente de Fructificación).	(Coeficiente de formación de Nueces).
(Número de regímenes por árbol).	(Número de nueces régimen).
Producción de Aceite por Arbol.	(Número de nueces árbol)
(Cantidad de copra/Nuez).	(Número de aceite/nuez).
	<u>Aceite</u> Copra.
(Volumen de la nuez desemborrada).	
Espesor de la Copra.	

Así una mejoría de un 30 % en el número de nueces causará un aumento de la producción de copra total mucho más elevado que una ganancia idéntica en copra por nuez. La precocidad de producción es otro factor de importancia básica económica tratando cuando menos que existan 45 hojas en cinco años.

Estas variaciones pueden tener dos orígenes principales ó bien la heterogeneidad del medio ó bien los patrimonios genéticos.

La heredabilidad que es la relación: $\frac{\text{Variación Genotípica}}{\text{Variación Fenotípica}}$ mide la fracción hereditariamente transmisible de la variante.

Los métodos utilizados en este trabajo, básicamente y una forma superficial, puesto que se informará con más profundidad al respecto son:

- 1º.- Conocimiento de los caracteres y su variación.
- 2º.- Investigaciones sobre los mejores productores locales con el test descendencia.
 - a) Procurando copia aceptable.
 - b) Gran número de regímenes.
 - c) Estipite derecha, cicatrices tupidas.
 - d) Arbol vigoroso, roseta corta y pédulo.
- 3º.- Importancia de las introducciones con nociones de adaptación.
- 4º.- Cruzamiento enano y grande.
- 5º.- Heterosis.
- 6º.- Cruzamiento entre especies de distinto origen genético.

- 7°.- Autofecundación.
- 8°.- Selección de almacigo.
- 9°.- Práctica de fecundación Artificial.
- 10°.- Mejoramiento de drenajes, propiedades físicas y químicas y combate de malezas, plagas y enfermedades entre otros son los aspectos que propongo en este trabajo no como - medio perfecto ni solución total, si no simplemente como una humilde y modesta aportación que pueda presentar un "Tesisista".

A) DESCRIPCION BOTANICA:

En las palmas el tallo se suele llamar Estipete y está constituido por un gran número de HACES LIBEROLEÑOSOS, cada uno de los cuales está protegido por una vaina Esclerenquimática muy recia hacia la parte axial del estipete, los vasos no se hallan tan apretados como en la periferia, su parenquima asimilado no está diferenciado sino compuesto de células clorenquimáticas uniformes e Isodeamétricas, en la semilla una parte del cotiledón funciona a modo de órgano absorbente de las reservas acumuladas en el albumen durante la fase germinativa que puede prolongarse por años a partir del cretáceo hace 135 millones de años, se han descrito numerosas plantas fósiles de estas palmáceas. Siendo característico que el limbo sea PINNATISECTO FLABELIFORME ó peltado formando LACINIAS callosas en la base. La nervadura es paralelinervia, las inflorescencias son espadices axiliares unisexuales, generalmente las flores Actinomorfas ó de simetría radial con el perianto de seis TEPALOS iguales y dispuestos verticilios sepaloides o diferenciados en caliz y corola. El andrógino consta de seis estambres ó con frecuencia de nueve libres ó reunidos. El gineceo está formado de tres carpelos libres con un solo rudimento seminal. El fruto es una baya con la semilla de albumen oleaginoso con embrión pequeño. Esta familia agrupa aproximadamente 1,200 especies características de las regiones intertropicales y selvas Ecuatoriales.

B) MÉTODOS DE SELECCIÓN:

I.- CRUZAMIENTO: Aunque el interés del Híbrido originado del cruzamiento enano y grande, haya sido reconocido desde hace algún tiempo, esta exploración en este tipo de cruzamiento no ha terminado - aún y actualmente tiene como objetivo:

- a) Obtener una ganancia de copra por nuez y en número de cocos, ganancia que resulta de la existencia de un efecto de Heterosis manifiesta.
- b) Mejoramiento en la precocidad de producción comparada con la del grande, ya que la producción se inicia a los cinco años, cifra comprendida entre los cuatro años del enano y los siete años del grande.
- c) La eliminación de la mala calidad de la copra producida por variedades enanas.
- d) Mejorar la adaptación a la sequedad muy cercana a la del enano verde.

El híbrido conjuga pues ciertas ventajas de cada uno de los padres de que procede, cierto número de pintos, sin embargo se conocen poco y se comprenden menos.

Las híbridas no pueden asimilarse a una F_1 homogénea la definición sin que se piense más bien en un heterocigoto con un homocigoto y a este

respecto esta clase de cruzamiento constituye un método de análisis genotípico que permite calibrar la aptitud para la combinación de un árbol particular.

Un trabajo en vivero realizado por el Investigador Port Bovet nos indica los resultados siguientes:

COMBINACIONES	TIEMPO DE GERM. EN SEMANAS		COEFICIENTE DE VARIACION.
	En el 60 % de germinaciones	En la extinción de la semilla.	
O.A. Autofecundado.	17.0	17.6	24.6
O.A. y O.A.	16.2	16.3	18.6
O.A. y Mozambique.	14.8	15.0	18.6
O.A. y Polinesia.	13.3	14.3	18.5
O.A. y S.A.	12.6	12.7	19.2
Mozambique y Polinesia.	12.0	12.8	25.2
<u>Mozambique y S.A.</u>	<u>8.6</u>	<u>8.8</u>	<u>31.4</u>

O.A. OESTE Africano.

S.A. Sudeste Asiático.

2) Autofecundación: Esta permite reducir la heterocigosis a la mitad en cada generación y conducir a las líneas depuradas como es el caso de la variedad ena en que ya se han fijado caracteres genéticos siendo importante sobre todo por el bajo coeficiente de multiplicación de esta especie.

CAP. IV

E C O L O G I A

La zona productora de cocotero a la que me estoy refiriendo en este trabajo está situada a los 18° 54' latitud norte, y a los 103° 42' longitud Oeste con una altura sobre el nivel del mar de 33 metros según "CETENAL" 1970.

El clima según Oseguera 1972 es:

C Semiseco.

ip Con invierno y primavera secos.

A Tropical Lluvioso.

a Sin estación invernal bien definida.

La temperatura media mensual en el mes más frío que es Marzo es de 23.8° C y la más caliente en agosto es de 28.7° C teniendo una media anual de 26.3° C

La precipitación pluvial media es de 711 mm. según la clasificación de la F.A.O.

El tipo de suelo es Vertisol Pélico (vp 37-2 av) de textura migajón arenoso con un P.H. medianamente alcalino de 8.3 y un 65 % de Humedad Relativa.

CAP. V

S U E L O S

El suelo de formación superficial resultante generalmente de la transformación de la roca madre subyacente, es la región donde se sitúan la mayor parte de las raíces. Constituye uno de los factores ecológicos esenciales.

Como tal, su acción sobre el vegetal está estrechamente ligada a la del clima; también es posible hablar de un complejo "suelo-clima" al cual se halla sometido el coco. Algunos tipos de suelos bien adaptados, pueden paliar los inconvenientes debidos a condiciones climáticas marginales; así, una pluviosidad pequeña y mal repartida no se opondrá al desarrollo del árbol si la cantidad útil del suelo es elevada o si la capa friática está relativamente próxima a la superficie.

Esta interacción suelo-clima ha jugado un gran papel en la dispersión del coco en el mundo.

LOS TIPOS DE SUELO PARA COCOTEROS:

La gran facultad de adaptación del coco, le ha permitido extenderse más que ninguna otra planta cultivada en medios edáficos muy variados de la zona tropical. Esta plasticidad al amparo del suelo, y en una corta variación del clima ha dado lugar a la formación de numerosas "razas geográficas".

Las formaciones edáficas sobre las que se encuentra este árbol pueden referirse a 5 tipos:

SUELOS ARENOSOS:

Estos suelos, de textura ligera sobre los cuales se establecen la casi totalidad de cocotales de Africa Occidental, se encuentran igualmente en la India, en Malasia, en las Filipinas, y en otras numerosas regiones.

Se caracterizan por su pobreza en Materia Orgánica y en coloides.

Su complejo absorbente es muy debil. Su papel es esencialmente el de soporte físico de la planta.

Su pequeña capacidad de retención hídrica viene compensada por un punto de marchitez muy bajo que deja un dominio de agua útil superior al de algunos suelos más arcillosos (O.C.H.S.(24)), bien aireados y bien drenados, pero pobres en elementos minerales, necesitan el aporte de fertilizantes.

TIPO DE SUELO ARENOSO DEL LITORAL (ALLADIAN). Segun A. Perraud

PROFUNDIDAD (cm)	0-20	60-70
Arcilla.....%	- - - 2	- - -2.8
Limo.....%	- - - 2.3	- - -1.8
Arena Fina.....%	- - - 2.8	- - -2.4
Arena gruesa....%	- - -93.0	- - 93.0
P.H.....	- - - 5.7	- - -5.8
Materia Orgánica %	- - - 0.36	- - - - -
K ₂ O (intercambiable en meq)-	- - - 0.01	- - -0.01

Los suelos caralinos se relacionan con este tipo. Pedregosos o guijarrosos, más o menos pobres en materia orgánica, son muy ricos en caliza bajo todas sus formas: Elementos finos, guijarros y cantos.

Tercignnier, estudiando los suelos de los atolones polinesios, da para Rangiroa los valores siguientes:

PROFUNDIDAD (cm)	0-8	1-25	30-45	60-83
Tierra Fina.....%	57.3	67.2	65.1	63.9
CO ₃ Ca.....%	73.4	82.1	89.4	88.8
P.H.....	7.8	7.9	8.3	8.7

Estos suelos cubren la mayor parte de los atolones, y soportan generalmente hermosos cocotales. Su fertilidad está en función del grado de Materia Orgánica. A pesar de la abundancia de elementos gruesos y del contenido elevado de caliza es posible obtener rendimiento de 1.5 Tn. de copra/ Ha.

Las formaciones coralinas pueden alcanzar a veces un grado de descomposición más avanzada; recubiertas por una capa más o menos espesa de aluviones, forman entonces excelentes suelos para cocoteros.

SUELOS LATERITICOS:

Los suelos lateríticos son bastante frecuentes en nuestro País, Ricos en hidróxido de hierro y aluminio, resultan de un lavado intenso de la sílice y de las bases intercambiables.

El cocotero encuentra pocos elementos nutritivos. Los contenidos en potasio y en calcio son generalmente muy débiles y el fósforo es a menudo inutilizable por la planta.

Los "suelos rojos" que se encuentran entre los raros - suelos de origen laterítico son bien drenados.

SUELOS ALUVIALES:

Los aluviones fluviales constituyen a menudo, a causa de su textura, muy buenos suelos para el coco. Su riqueza - está evidentemente en función de la naturaleza de los suelos atravesados por el curso de agua que los ha formado. Este tipo de suelos se encuentran frecuentemente en la Costa del Pacífico, donde su origen calcáreo contribuye a su gran fertilidad.

SUELOS VOLCANICOS:

A menudo muy fértiles, los suelos de origen volcánico se encuentran sobre todo en la franja tropical cercana a la costa.

SUELOS ARCILLOSOS:

Algunos cocotales están establecidos en suelos muy arcillosos. Este tipo de terreno no conviene al coco en razón de su impermeabilidad, el drenaje se hace indispensable, No obstante, se encuentra a veces hermosos cocotales sobre este tipo de suelo; las tierras rojas de las llanuras tienen con-

tenidos de arcilla del 40 al 65 % en el horizonte superficial, pero soportan bellos cocoteros en razón de su estructura excelente (menos del 5 % de arcilla + limo dispersable por el - - agua) (Tercignier 27).

CAP. VI P R E P A R A C I O N D E L T E R R E N O

Criterios de Eleccion de un Suelo.

Las condiciones edafológicas ideales para el desarrollo del coco son idénticas a las de la mayoría de los demás cultivos perennes. Sin embargo, muy raramente se encuentran sobre los suelos que le son consagrados. En la medida en que sus propiedades físicas y químicas obedecen a ciertos imperativos el coco puede en efecto acomodarse a suelos menos favorables y dejar sus mejores tierras a las plantas más exigentes. Es por ello necesario definir estos imperativos.

PROPIEDADES FISICAS:

De una forma general, el medio físico ofrecido por el suelo al desarrollarse el vegetal reviste una mayor importancia - que la naturaleza química. En efecto exepcto en carencias particulares que implican el bloqueo de ciertos elementos minerales o en fenómenos de toxicidad pura, es fácil corregir las deficiencias químicas del suelo mientras que el mejoramiento de sus cualidades físicas requieren inversiones importantes.

El coco exige un suelo aireado y correctamente drenado; es por esto por lo que se adapta generalmente bien a los suelos arenosos. Sin embargo posee una gran facultad de adaptación a texturas gruesas. Puede incluso dar resultado notable si el medio no es asfixiante durante largos períodos o está sometido a fuertes deshidrataciones. Las precipitaciones y el

perfil topográfico registren entonces una gran importancia: una buena repartición pluviométrica que asegure una alimentación regular de agua, evita el endurecimiento de los horizontes arcillosos y la formación de costras; la posición topográfica condiciona la profundidad del nivel de la capa friática.

De una manera general, la homogeneidad textural en una situación ecológica determinada es preferible a una sucesión de Horizontes diversos.

A poca profundidad, una capa arcillosa, cubierta por horizontes ligeros puede ser nefasta. En algunos suelos tropicales esta capa, rica en hierro, permite el establecimiento de una "capa atrpada" asfixiante en la estación de las lluvias y que al desaparecer en la estación seca, provoca un endurecimiento del horizonte.

Un suelo muelle y profundo es particularmente favorable al cocotero. Determina, en efecto, el volumen tierra explorado por las raíces y, por tanto, las cantidades de agua y elementos minerales disponibles.

Arcillas bien estructuradas pueden mantener árboles muy vigorosos.

Por el contrario, en terreno arenoso, generalmente considerado como esencialmente apto para el cultivo del coco, - los resultados son a veces decepcionantes. Las fluctuaciones y el estancamiento de la capa friática a un nivel elevado son perjudiciales al árbol, así como la formación a poca profundi

dad de un "alios" no consolidado, ácido, rico en humus y en hierro, resultante de la evolución podsólica del sustrato.

Es necesaria una profundidad mínima del suelo sano y perfectamente enjugado de 80 a 100 cm; además de sus efectos en la nutrición, permite al árbol resistir mejor el viento.

La presencia de un horizonte de acumulación endurecida o de un estrato es altamente perjudicial; pone una barrera a la progresión de las raíces y a los movimientos del agua.

PROPIEDADES QUIMICAS:

El coco es poco exigente en cuanto a las propiedades químicas. Su sistema radicular muy desarrollado le permite sacar el mejor partido de los elementos minerales que encuentra en los suelos de arenas costeras muy pobres. Responde bien a los abonos minerales, sobre todo si van asociados con aportes de materia orgánica. Esta capacidad de absorción y de utilización hace que se encuentre a menudo en suelos que su pobreza hace impropios para otros cultivos.

El coco soporta PH de 5 y da aún producciones aceptables con PH 8. Sin embargo valores elevados superiores al 7.5, no permiten un buen equilibrio de la nutrición; se manifiestan carencias en hierro y en manganeso. Plantado a menudo a la orilla del mar el cocotero soporta índices elevados de sodio. Al hacer un estudio para el establecimiento del coco, el análisis de las condiciones ecológicas revisten una gran importancia. Determina el interés económico de la operación emprendi

da si las condiciones óptimas no se cumplen el futuro del coco tal está comprometido.

El cultivo puede darse, pero se sabe que la producción estará sometida a la importancia y a las variaciones del factor limitante.

El volumen de los capitales invertidos en la creación o la regeneración de un cocotal merece que se tenga gran cuidado en el estudio preliminar de las condiciones ecológicas.

La gran longevidad del cocotero merece que el cultivador le dedique los cuidados más primorosos. Una vez que el estudio ecológico le ha permitido escoger el emplazamiento del futuro cocotal, conviene exponer las técnicas de preparación del terre no y de plantación de los más adaptados.

1.- LA PREPARACION DEL TERRENO

La técnica de preparación de un terreno está íntimamente li gada a su situación: Llano, Pendiente, Depresión, y de su estado de cultivo: Suelo desnudo, sabana, bosque.

SITUACION.

En un suelo con pendiente donde se teme el arrastre de la capa arable por las fuertes lluvias, es recomendable la - siembra de una planta de cobertura, en el momento de la plan tación e incluso antes si es posible.

La construcción de bancales siguiendo las curvas de nivel es una solución onerosa, pero cuya eficacia es segura y de larga duración.

En las regiones bajas y marismas, donde el nivel de la capa friática es siempre elevado, los cocoteros se plantan en cerros o taludes.

Estos taludes de 5 a 8 metros de ancho, están hechos bien sea de materiales acarreados (capas alternas de arena y añcilla), bien sea de tierra extraída de las zonas situadas entre ellos (menun y pandalai).

En los pequeños diques de los arrozales, no es extraño ver levantarse bellísimos cocoteros cuyas raíces contribuyen a fijar el suelo.

ESTADO DEL TERRENO

En suelo desnudo el régimen de cultivo, no es necesaria - ninguna preparación especial antes de los trabajos de plantación propiamente dichos.

No ocurre lo mismo, por el contrario, si el cocotal debe - establecerse en terrenos ganados a la sabana, o a la selva.

PREPARACION DEL TERRENO A PARTIR DE LA SABANA.

Los trabajos pueden ejecutarse manualmente mediante el abatimiento de los árboles y arbustos como el hacha y el arranque de las gramíneas con azada.

Cuando aparecen gramíneas con rizomas, su eliminación sólo es posible con pasadas repetidas.

Si los trabajos se realizan mecánicamente, comprenden entonces una pasada del arado, seguida por dos pasadas cruzadas de escarificador de discos.

La mecanización se hace obligatoria cuando la gramínea con rizomas cubre completamente el terreno.

PREPARACION DEL TERRENO A PARTIR DEL BOSQUE.

El modo de preparación a adoptar depende de la presencia o ausencia de un insecto, el *Oryctes*, cuyas hembras depositan los huevos en cualquier materia orgánica en descomposición, los tallos u troncos abandonados en el lugar constituye un medio ideal para el desarrollo de las larvas y la pululación de los insectos. Esto obliga pues a destruir todo rastro de vegetación por el fuego, antes de las operaciones, y condiciona el modo de preparación del terreno.

PREPARACION CON INSINERACION.

(PREPARACION MANUAL)

La serie de operaciones a realizar es la siguiente:

- El desbrozo tiene por objeto librar el tronco de los grandes árboles de la vegetación que les rodea y penetrar en el bosque más fácilmente;
- El abatimiento -descepado consiste en hacer caer todos los árboles, cepas comprendidas, siendo seccionadas las raíces con el hacha a una distancia conveniente del tronco;
- Después de una semana de espera necesarias para el secado de la madera, un primer fuego limpia algo el terreno;
- El tronchado se hace posible en seguida; Los trosos de tronco, las ramas y las raíces se colocan en filas sobre

las cepas y se queman.

Se procede finalmente a nivelas groseramente el terreno y a rellenar los hoyos grandes.

Cuando el terreno, preparado de esta manera está perfectamente limpio y libre de toda madera, se puede entonces pero únicamente en estas condiciones porceder al estacado.

(PREPARACION MECANICA)

El abatimiento-descepado de un bosque de mediana o pequeña densidad puede ser realizado por entero mecanicamente sin plantear problemas técnicos especiales. El tractor utiliza do es un HD21 (potencia: 250 CV) o un Caterpillar D8 equipado de un "tree-dozer" y de una hoja "bull-dozer". El equi po permite abatir fácilmente los árboles de menos de 50 cm de diámetro. Para los individuos más gruesos es a menudo

MANO DE OBRA NECESARIA PARA LA FORMACION DE UNA HECTAREA DE COCOTAL.

<u>NATURALEZA DE LOS TRABAJOS</u>	<u>No. DE JORNALES.</u>
Destrozo.....	30
Abatimiento Descepado.....	200
Tronchado. Incineración.....	180
Estacado. Ahoyadura y fertilización.	25
Plantación de los cocoteros.....	10
Siembra cobertura.....	5
Total.....	450

necesario cortar algunas raíces laterales con las hojas -
del "bull" y amontonar tierra en el pie, para permitir al
tractor el árbol lo más alto posible.

En suelo arenoso el abatimiento viene facilitado por un -
anclaje de los árboles grandes menos consistentes que en -
un terreno duro.

En un bosque de mediana densidad, se realizan simultanea--
mente el abatimiento y colocación en montones o en pilas.
Después de un secado de algunas semanas, el fuego quema -
casi toda la leña. El tractor apila nuevamente los montones,
a los que se vuelve aprender fuego, y así hasta su desapa--
rición completa. La nivelación está asegurada por la hoja
que el "bull" remolca sobre el suelo al desplazarse. En el
transcurso de estas diversas operaciones, se debe tener la
precaución de no transtornar la capa húmica superficial del
suelo, lo cual tendría por efecto perturbar gravemente su
equilibrio biológico.

PREPARACION SIN INCINERACION.

El desbrozo y el abatimiento-descepado se realiza manual--
mente o mecánicamente; el método consiste después del tron--
chado, en apilar la madera en una de cada dos interlineas.
Cada Planta se aprovecha entonces de una materia orgánica
importante. Las pilas se afianzan con bambúes de 4 metros
de largo y situados en ambos lados del eje de la pila y a

una distancia de éste de 2 metros.

El tractor oruga (caterpillar D8) provisto de un "rastros-pegregador" coloca la madera en el límite de los cuatro metros señalados por el bambú.

Los leños que sobrepasan la pila se cortan a mano.

II.- DENSIDAD DE LA PLANTACION

ESTUDIO DE LOS DIVERSOS FACTORES.

En algunas regiones del cultivo del coco donde las propiedades son de tipo familiar, los productores plantan generalmente al azar sin adoptar una separación regular un sistema racional de plantación. Es corriente encontrar plantaciones de cocoteros mezclados con otras especies de árboles (cacaos). La tendencia es casi siempre de plantar muy apretado, muchas veces por que el valor de tierra se estima no de acuerdo con el rendimiento por Ha., si no según el número de árboles plantados.

La separación adoptada varía mucho con las regiones de acuerdo con Pierres (36). La disposición de plantación encuadrado es hasta hoy más corriente que la disposición en triángulo, que sin embargo utiliza mejor el terreno.

existe un número óptimo de árboles por Ha. para una condiciones edáficas y climáticas dadas.

Las condiciones del suelo tales como la profundidad y fertilidad ejercen influencia sobre la separación. No obstante, parece que la insolación es el más importante de los facto

res a considerar. Por eso se orientan las líneas de cocoteros en el sentido Norte-Sur teniendo en cuenta el material vegetal existente, se considera la densidad de 160 árboles por Ha. como un máximo.

La densidad de 143 árboles por Ha. da los mejores rendimientos económicos.

Corresponde a una disposición de plantación en triángulo equilátero de 9 metros de lado.

EL ESTACADO

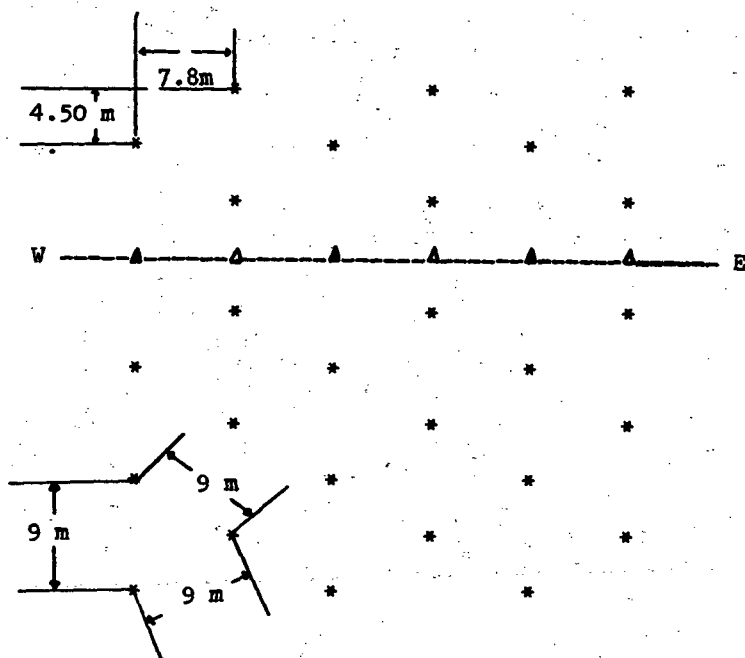
El estacado es una operación muy importante cuya buena realización permite el ajuste a las reglas de densidad y a la facilidad de mantenimiento.

Examinemos el caso del establecimiento de un cocotal según una disposición en triángulo equilátero de 9 m. de lado - (fig. 18) El material necesario comprende una escuadra óptica, dos cordeles de acero o de nylon de 3mm de diámetro y 200 m. de largo, una cadena de agrimensor y estacas de madera de 2 a 3 cm. de diámetro y 1.75 a 2 m. de altura.

El estacado consiste en colocar, sobre una línea de base Este-Este, estacas espaciadas 7.80 m. que corresponden a la distancia entre las líneas.

Luego, a partir de las estacas de orden impar, se colocan perpendicularmente jalones separados de 9 m. uno de otro; a partir de las estacas de orden par se cuenta un semi intervalo de 4.50 m. para el primero y 9 m. para el segundo

y siguientes. Una vez terminado el estacado debe ser cuidadosamente comprobado; en este momento se está todavía a tiempo de rectificar cualquier error



Δ : Señal de la
línea de base.

Fig. 18

III.- LA AHOYADURA Y LA FERTILIZACION

La buena preparación de los hoyos de plantación es de una importancia capital.

EPOCA DE PLANTACION

La plantación, por razonez que veremos a continuación debe efectuarse en una época determinada, lo cual fija el calendario de todos los trabajos anteriores. El aporte de fertilizantes en los hoyos de la plantación y el rellenado de éstos deben estar terminados por lo menos dos meses antes de la plantación. Esto implica la obtención, en una fecha precisa, de un terreno perfectamente limpio y listo para el estacado. Conviene pues planificar los trabajos y atenerse al programa.

Es esencial no emprender más de lo que se es capaz pues, en esta cuestión sólo la calidad cuenta.

DIMENSION DE LOS HOYOS

El mejor índice de los éxitos de una plantación es la rapidez del desarrollo de la nueva planta. Esta debe poder extender su sistema radical.

Siendo uno de los fines de la ahoyadura ablandar el terreno tanto mayores deberán ser los hoyos cuanto más compacto sea el suelo (-37). La aplicación de un abono de base orgánica (borras, estiercol, contenido de pozos negros, hojas, desperdicios caseros, etc.) y mineral, mejorará la precoci

dad de fructificación en varios meses, a veces incluso más de un año. La cantidad de materia orgánica a aportar determinará las dimensiones de los hoyos: 1,20 m por 1,20 m por 0,90 m. puede considerarse como un óptimo. Sin embargo, si no se cuenta con ningún aporte orgánico bastará con 0,90 m por 0,90 m. por 0,90 m.

La utilización de una guía presenta la ventaja de estandarizar la plantación. Es un marco de madera que se usa para marcar el emplazamiento de los hoyos en la línea. Colocado en el suelo a una distancia constante de la estaca, permite dejar intacto el estacado.

El ojo de plantación excava separando la tierra superficial generalmente más rica en humus, de la tierra del fondo, menos rica.

FERTILIZACION

Sin demora, se aportan 50 Kg. de borra y 50 Kg. de estiercol. Se debe alternar la borra y el estiercol con un lecho de arena, con el fin de asegurar una cierta continuidad del suelo al llenar los intersticios. Fuente de productos químicos, la borra juega además el papel de una esponja capaz de retener un cuarto de su peso de agua. Constituye así una reserva preciosa para la estación seca. El estiercol debe estar bien descompuesto, en caso contrario podría fermentar después de su enterramiento y quemar las raíces acarreando rápidamente la muerte de las plantas. Se recomienda batirlo fuertemente con la arena hasta obtener una muestra homogénea.

Bajo el efecto del abono orgánico la planta toma un desarrollo espectacular pero sus necesidades en elementos minerales aumenta rápidamente y es prudente proveerla, de un abono mineral complementario ya desde la plantación. Este se aplica sobre la materia orgánica antes del rellenado del hoyo y no sobre el suelo en derredor. En efecto los tejidos del hipocótilo son tiernos y frágiles. El fertilizante muy concentrado puede quemarlos; provocando necrosis que entraña la muerte rápida de la planta.

El abono mineral puede variar según el lugar de la plantación; es fosfopotásico (150 g. de fosfato dicálcico y 150 g. de cloruro potásico) en algunos casos, contiene también sulfato amónico (100 g.).

RELLENADO DE LOS HOYOS.

Se tapa el hoyo con la tierra superficial hasta el nivel del suelo.

Después la planta será acollada naturalmente a medida que valla creciendo; pues un hundimiento inevitable habrá provocado la formación de un alcorque.

En algunos casos se puede hacer un alcorque bastante profundo, con la finalidad de acercar la planta a la capa friática o para obtener un mejor anclaje del árbol en lugares muy ventosos. En este caso, la nuez no se enterrará más de lo necesario 4 cm. como máximo.

CAP. VII NUTRICION MINERAL

LOS METODOS DE ANALISIS DE LAS PLANTAS

La diagnosis foliar tiene por objeto descubrir, mediante el análisis químico de la hoja, las necesidades de la planta, las "carencias" o las "deficiencias" eventuales en algunos elementos minerales.

Se ha escogido la hoja por razones de orden práctico y de orden teórico. Se puede considerar al análisis de toda una planta de trigo, pero la operación es prácticamente imposible en un árbol como el coco. La homa es un laboratorio - donde se realizan las principales síntesis de la planta y la evolución del estado nutricional de la hoja tiene pues un - significado profundo para conocer el comportamiento de la - planta.

EL ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LA NUEZ DE COCO

Este método es empleado sobre todo por los investigadores (Salgado) para estudiar la nutrición potásica. Ha dado resultados que se pueden asimilar a los efectos de los tratamientos sobre el rendimiento.

Un ensayo efectuado en 1961, en Veracruz, ha señalado una - analogía bastante estrecha entre las enseñanzas que se pueden sacar de la diagnosis foliar y las obtenidas por el análisis químico del agua de la nuez de coco.

Un estudio más minucioso sería por otra parte necesario para confirmar o no algunas diferencias observadas.

LA DIAGNOSIS FOLIAR

LOS PRINCIPIOS DE LA DIAGNOSIS FOLIAR DEL COCO.

La utilización de la diagnosis foliar se basa en dos principios esenciales que son los niveles críticos y las interacciones.

LOS NIVELES CRITICOS

Se define arbitrariamente un nivel crítico como el contenido de un elemento Z en % de materia seca, por encima del cual la aplicación del fertilizante correspondiente tiene muchas probabilidades de ser antieconómico.

Para la determinación de estos niveles críticos, ha sido necesario:

- a) Definir la época y el órgano para el análisis; lo cual ha sido objeto de investigaciones básicas;
- b) Comparar la evolución de los contenidos y de los rendimientos en situaciones ecológicas muy distintas;
- c) Estudiar las acciones recíprocas de los elementos minerales entre sí;
- d) Realizar miles de dosificaciones químicas por métodos estandarizados que son objeto de un control permanente;
- e) Analizar estadísticamente el conjunto de estos resultados.

La determinación de los valores de los niveles críticos precisa largas y pacientes investigaciones. Actualmente estos valores no están aún definitivamente fijados, sino solamente aproximados. Es por ello que daremos para cada uno de los elementos mayoritarios, los valores propuestos por el Y. R. H. O. Estas cifras

son válidas para la hoja de la fila 14, en las condiciones -
que se definirán más adelante.

Los contenidos vienen expresados en % de materia seca.

DATOS J. R. H. O.

N= 1.80 a 2.00

P= 0.120

K= 0.800 a 1.00

Ca= 0.500

Mg= 0.300

Na = indeterminado.

OLIGOELEMENTOS

Fe = a 50 p.p.m.

Mn = 60 p.p.m.

LAS INTERACCIONES

La acción de un elemento no es independiente de la de los demás elementos. Existen interacciones muy generales, como por ejemplo: N-P ó K-Mg.

EMIGRACION

Generalidades

Cada año, el cocotero fabrica una considerable cantidad de -
sustancia vegetal (una media de 30 a 100 nueces y de 12 a 15
hojas; alargamiento del estípite y aparición de nuevas raíces)
Para producir esto entre otros elementos minerales, utiliza -
básicamente el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Numerosos
investigadores han intentado calcular las cantidades consumi-
das. Los resultados varían mucho según los autores, a causa -

de los diferentes métodos de cálculo que emplean.

EMIGRACIONES ANUALES EN UN COCOTAL (Kg/Ha.)

(según N-G. Pillai (42) y Cols., y Menon y Pandalai)

	Jacob y Coyle (1927)	Eckstein (1837)	Pillai y Davis (1963)
N	64	91	56
P ₂ O ₅	29	40	27
K ₂ O	95	131	85

Sin embargo, resulta que el potasio es el más utilizado de los tres elementos mayoritarios. Las nueces se llevan la mayor parte, 63 % del K₂O total, de acuerdo con Pillai y colaboradores (42). El coco debe pues poder disponer de fuentes nitrógenadas, fosfatadas y sobre todo potásicas, suficientemente abundantes para asegurar una producción constante.

Numerosísimas experiencias de campo se han realizado en los medios más diversos. Los resultados obtenidos, si bien no permiten llegar a un conocimiento perfecto de la nutrición, están ya lo suficientemente avanzados como para fundamentar generalizaciones prácticas.

LA NUTRICION NITROGENADA

Es muy frecuente la carencia en nitrógeno y además muy difícil y larga de corregir. Generalmente está más netamente marcada en las plantaciones jóvenes.

Se traduce por un amarillo de intensidad variable del aparato vegetativo. Las hojas viejas son de un amarillo oro uniforme;

las hojas jóvenes son verdes, pero no poseen este verde franco, subido y brillante, indicio de un buen equilibrio nitrogenado; aparece, como un amarillo difuso subyacente.

LAS CAUSAS DE LA CARENCIA EN NITROGENO

La carencia en nitrógeno puede estar ligada a estos tres grupos de causas:

- Condiciones climáticas.- En las regiones de pluviosidad mal repartidas, los desequilibrios en la nutrición nitrogenada no son raros. El vigor de la estación seca es poco propicio a una buena nitrificación ya una intensa actividad absorbente de las raíces. Por otra parte se sabe que las lluvias tropicales son una fuente no despreciable de nitrógeno.
- Condiciones Edáficas.- Los suelos coralinos son tan ricos en calcio, más del 85 % de carbonato de calcio, que la alcalinidad del suelo reprime las transformaciones del humus y la asimilación del nitrógeno por la planta. En las arenas muy pobres en materia orgánica, son frecuentes las carencias en nitrógeno.
- Condiciones Agronómicas - Las gramíneas, grandes consumidoras de nitrógeno, son así mismo responsables de una merma de producción de los cocotales, por el desequilibrio que crean en la nutrición nitrogenada.

LOS METODOS DE CONECCION DE LA CARENCIA DE NITROGENO.

Si la nutrición nitrogenada no está adecuadamente asegurada, es evidentemente preciso remdiarlo aportando nitrógeno a los

cocoteros. Pero no existe una solución general al problema de la corrección de esta carencia.

En cada caso hay que determinar cuál es el factor ecológico - que la provoca y llevar a cabo las técnicas adecuadas a cada situación.

Se debe pues proceder en forma metódica:

- a) Reconocer por la diagnosis foliar que la nutrición nitrógenada es deficiente;
- b) Determinar la causa de la carencia en nitrógeno del coco--tal (clima, suelo, métodos de cultivo, etc.)
- c) Poner a punto inmediatamente las técnicas que aminorarán las causas o las harán desaparecer.

Así, la diagnosis foliar puso en evidencia una carencia en nitrógeno casi general que estaba ligada a la actividad biológica del suelo, condicionada ésta por el clima.

Esta carencia es claramente el primer factor limitante. Los - aportes de nitrógeno mineral al suelo son prácticamente inefi- caces tanto más cuanto un mantenimiento descuidado deja cre- cer numerosas gramíneas. Es pues necesario limpiar el cocotal y luego instalar una cobertura de leguminosas que mejorará el poder nitrificante del suelo y que reemplazará ventajosamente a las gramíneas. Aplicando este método de trabajo, se ha lle- gado a preconizar la implantación de cobertura permanente de pueraria que, con la adición de fertilizantes da excelentes - resultados.

La aplicación del sulfato amónico en la superficie no da ningún resultado. Un ensayo muestra que solamente el amonitrato (forma medio-nítrico, medio anomiacal) y la cianamida cálcica (fertilizante nitrogenado de descomposición lenta) son asimilables. Una cobertura de leguminosas, adaptada al coral (por ejemplo vigna marina) puede ser también ahí el medio más rápido para establecer el equilibrio multinitrogenado.

APORTE DE NITROGENO EN FORMA MINERAL

El nivel crítico del nitrógeno no está todavía determinado - con certeza pero se sitúa entre 1.8 y 2 %.

Los efectos del abonado nimeral sobre los componentes del rendimiento o sea número de nueces y copra por nuez son diferentes significativamente según el nivel de los demás elementos.

PARA PEQUEÑOS CONTENIDOS EN POTASIO.

Por ejemplo donde la carencia potásica es dominante la aplicación del sulfato amónico a cocoteros de unos 40 años disminuye el peso medio de la copra por nuez.

ARBOLES DE 40 AÑOS DE EDAD

ACCION DEPRESIVA DEL NITROGENO SOBRE LA COPRA POR NUEZ,
SIENDO EL K EL PRIMER FACTOR LIMITANTE

	NO	N1	K0	K1	K2	K3
Copra/nuez en g. (media de 10 años)	189	178	165	182	189	198
Cont. en N (% de materia seca.						
1960	1.93	2.02 ^{**}	1.86	1.97	1.98	2.07
1964	1.66	1.84 ^{**}	1.67	1.74	1.79	1.81
Contenidos en K (% de materia seca)						
1):						
1960	0.558	0.411	0.171	0.379	0.557 ^{**}	0.830 ^{**}
1964	0.474	0.323	0.127	0.307	0.465	0.694

ARBOLES DE 10 AÑOS DE EDAD

EFFECTO DEPRESIVO DEL NITROGENO SOBRE EL NUMERO DE NUECES
SIENDO K EL PRIMER FACTOR LIMITANTE

	Número Nueces/árbol/año		Cont. en K (% de materia seca)	
	NO	N1	NO	N1
K0	44	30	0.337	0.395
K1	72	70	0.648	0.636

* En esta tabla en el resto de la obra, un asterisco señala -
un resultado significativo de P. 0.05, dos asteriscos indi-
can un resultado con un nivel significativo de P. 0.01.

LA NUTRICION MINERAL Y EL ABONADO

ACCION DE LOS ABONOS N y K SOBRE LA PRODUCCION Y LA NUTRICION

No. de nueces/árbol/año			Cont. de N (% de materia seca)		
	NO	N1		NO	N1
K0	35.7	23.1 ^{**}	K0	1.98	2.14
K1	59.7	76.7	K1	2.09	2.18

En cocoteros que van a entrar en producción, el sulfato amóni-
co retarda la fructificación y disminuy el número de nueces.
Pero esta accion depresiva sólo se da para los contenidos más
bajos en K (tabla x).

NUTRICION FOSFORICA.

El nivel crítico del P está próximo a 0.120 % para una hoja - de orden 14. Las verdaderas carencias de fósforo son raras; - en efecto, a causa de la estrecha relación observada en la hoja entre los contenidos en N y P valores bajos de P pueden ser una consecuencia de valores bajos de N y por tanto subirán en el proceso de conección de la carencia en nitrógeno.

Hasta el presente, sobre árboles adultos, el I.R.H.O no ha obtenido aumento del rendimiento significativo a causa de aportes de fosfato dicalcico. Por el contrario, sobre árboles de 10 años, las aplicaciones de fosfato dicalcico aumentan significativamente la producción y se observa una interacción P-K sensible, pero no significativa, sobre el número de nueces y copra por nuez.

LA NUTRICION POTASICA.

La carencia en potacio es la más frecuente en el coco, y sino se manifiesta en algunos cocotales muy mal cuidados se debe - al bajo nivel de producción.

Los síntomas que definen una carencia en K son a menudo tan - claros que un especialista puede diagnosticarlos con la simple observación visual del cocotal.

El cocotero presenta un aspecto general amarillento y enfermi- so.

El delgado estípete lleva una rosete de hojas poco numerosas.

Las palmas, cortas, están formadas así mismo de folíolos cortos; dejan pasar fácilmente la luz, y el conjunto del cocotal da la impresión de ser muy luminoso. Se encuentra un gradiente de coloración en tres planos distintos:

- Amarilleo más acentuado de las hojas medias que de las altas (gradiente vertical); Las hojas bajas están muertas y penden a lo largo del tronco; las más jóvenes forman un copete vertical y verde;
- Amarilleo más acentuado por el contorno del limbo que por la parte central, en su insercción, en el raquis, los folíolos son más verdes que en su extremidad y terminan en una punta necrozada (gradiente longitudinal).
- Amarilleo más acentuado en las márgenes del folíolo que a lo largo del nervio central (gradiente transversal).

El amarilleo no es nunca uniforme (como es el caso de la carencia del nitrógeno si no que viene acompañado de manchas muy numerosas e irregulares.

LAS CAUSAS DE LA CARENCIA EN POTASIO.

Las causas de esta carencia son esencialmente pedológicas; los suelos raramente poseen grandes cantidades de potasio que necesita el cocotero para producir mucho, y las emigraciones de K sobrepasan en la mayoría de los casos los aportes.

LA CORRECCION DE LA CARENCIA EN POTASIO

La aplicación de fertilizantes potásicos hace desaparecer progresivamente los síntomas de la carencia. Las hojas altas y medias reverdecen y se alargan. El número de palmas aumenta. El amarilleo desaparece. Los cocoteros toman un matiz verde oscuro, y la plantación se hace más humbrosa. Los primeros signos de reverdecimiento aparecen unos seis meses después de la redistribución del fertilizante.

EFFECTO DEL FERTILIZANTE POTASICO EN LA PRODUCCION

El efecto veneficioso del abono potásico ha sido constatado en numerosos países.

El abono potásico actúa más rápidamente sobre la copra media por nuez (un año) que sobre el número de nueces (dos años y medio aproximadamente).

El potasio actúa sobre los factores de la producción: Aumenta el número de inflorescencias, el número de flores, el índice de formación nueces de las flores, el número de nueces y su peso. En definitiva se aumenta la producción de copra por año. Este aumento es tanto o más importante cuanto más manifiesta ha sido la carencia de K. Se reparará sin embargo que ésto no es cierto cuando el cocotal ha sufrido mucho y por mucho tiempo: Los árboles prácticamente ya no reaccionan.

ACCION DEL ABONO POTASICO -ARBOL DE 9 años-

Naturaleza de las observaciones Campaña 1963	Ausencia de K	Presencia de K
Número de inflorescencias/árbol..	6.7 (100)	9.8 ^{**} (146)
Número de Regímenes/árbol.....	5.5 (100)	9.1 ^{**} (165)
Número de flores/régimen.....	15.9 (100)	18.9 ^{**} (119)
Indice de formación de nueces....	17.2 (100)	31.4 ^{**} (183)
Número de flores/árbol.....	89. (100)	172.0 ^{**} (193)
Número de nueces/árbol/año.....	15 (100)	154.0 ^{**} (353)
Copra/nuez (g).....	115.0 (100)	165.0 ^{**} (107)
Copra/árbol/año (Kg).....	1.9 (100)	7.2 ^{**} (380)

Donde la carencia en K es particularmente severa, durante 10 años, se ha podido valorar la rentabilidad del abonado potasico. Los resultados de la producción muestran un aumento de la producción superior a la tonelada para una aplicación anual de 1,5 Kg de cloruro potásico. El beneficio medio anual de la operación es de 30,000 pesos/Ha. (en las condiciones económicas de 1965).

Por comparación con el area testigo las cantidades de copra adicional recogidas han sido respectivamente del 43 % para un abonado de 500 g, del 60% para un abonado de 1 Kg. y del 82 %.

RENTABILIDAD DEL ABONADO POTASICO

	K0(0.0 kg)	K1(0.5Kg)	K2 (1 Kg)	K3(1.5Kg)
Copra/Ha./año (1)....	1.200 kg	1.800 Kg	2.00 Kg	2.350 K
Aumento de produccion (2)	-----	650 Kg	850 Kg	1.150 K
Beneficio medio anual	-----	17,800 F ³	22.400 F	30.000 F

- (1) La densidad de población es de 150 árboles/ha.
- (2) El precio de un Kg. de abono potásico es de 8.00 \$. El Kg de copra se vende a 20 pesos.

El cocotero es más propenso a padecer deficiencias de potasio (K) que la de cualquier otro nutriente.

Los suelos de cocotales raramente tienen las grandes reservas de potasio que las palmeras necesitan para fructificar sin dificultades.

El potasio hace que el cocotero resista mejor la sequía y las enfermedades; también acelera la maduración, mejora la formación del fruto y aumenta el número de cocos.

La cantidad de fertilizante que habrá que aplicar por unidad superficial dependerá de la cantidad de nutriente que se necesita y de la riqueza de los fertilizantes disponibles

CALCIO

El estudio de de elemento calcio no puede hacerse si no es en relación con los demás alcalinos con los cuales existen interacciones de sinergismo y de antagonismo. Por ejemplo, recordemos ahora que el K disminuy los contenidos en Ca y mucho más aún los niveles de Mg.

En el estado actual de nuestros conocimientos, el nivel crítico del Ca, fijado primeramente en 0,500 no parece que deba modificarse. No se ha dado nunca un caso neto de carencia de Ca. Antes bien, frecuentemente existen contenidos de 0,600-0,700

en hermosos cocotales muy productivos. El coco es un árbol -
que "ama el Ca"

MAGNESIO

Se considera que hay carencia en magnesio por debajo de 0.300. No obstante, en la práctica es frecuente observar valores claramente más bajos sin que el aporte de Mg se traduzca por un aumento de los rendimientos. Sin embargo, se ha encontrado un ejemplo de acción positiva de sulfato magnesico sobre el número de regímenes, el número de flores femeninas por regímenes y el número de maces. Pero este ejemplo se refiere a árboles jóvenes. El futuro dirá si esta acción se mantiene cuando los árboles envejecen.

Se ha registrado varias veces una interaccion positiva y significativa del Mg sobre el desarrollo de jóvenes plantas de vivero, estos resultados han conducido a preconizar el aporte de abono P-K- Mg a las plantas jóvenes.

SODIO

Se considera a menudo que el cocotero posee una predilección especial por el sodio. En realidad, no hay hechos sólidos que justifiquen esta opinión

	Mg 0	Mg 1	Mg 0	Mg 1
Indice vigor en plantas un año (1)	4.49	5.14 **	3.68	5.81 **

El coco se acomoda en suelos muy rectos en Na, sin que por -

otra parte aparezcan relaciones de proporcionalidad entre los contenidos del suelo y los de las hojas.

Se sabe igualmente que el calcio es capaz de sustituir en una cierta medida al K cuando éste último es deficiente. Resulta- dos recientes obtenidos en jóvenes cocoteros en vias de pro- ducción nos han enseñado que la adición de cloruro sódico pue- de aumentar significativamente el número de inflorescencias y de regímenes por árbol, el número de flores y el número de - nueces. El aumento de copra por árbol es sensible (10%) pero no alcanza el umbral de significación.

En las hojas, el Na no tiene efecto sobre los demás elementos. Por el contrario N y Mg aminoran el Na; K lo aumenta, pero - solamente hasta cierto valor de K, cercano a 0,600, por enci- ma del cual el fenómeno se invierte.

Está por determinar el nivel crítico del Na.

OLIGOELEMENTOS

Se refiere casi exclusivamente a las carencias de hierro y Mn de los cocotales de los atolones. El calcio muy abundante en estos suelos, bloquea el hierro y el manganeso que se hacen - poco asimilable para el cocotero. En consecuencia, las aplica- ciones prácticas de fertilizantes son ineficaces para remediar las carencias.

El papel del hierro sobre el crecimiento, el desarrollo y la producción de los cocoteros es ahora conocido. Así, en jóvenes

cocoteros cantidades muy pequeñas de sulfato férrico (10 g.) en la borra semienterrada permiten un buen crecimiento; si se entierra la nuez demasiado honda, en el momento de las lluvias el carbonato calcico disuelto bloquea el hierro que se encuentra entre la borra.

INFLUENCIAS DEL SODIO SOBRE LOS FACTORES DE PRODUCCION

TIPO DE OBSERVACIONES	ausencia de Na	presencia de Na
<u>CAMPAÑA 1963</u>		
Inflorescencias/árbol	7,8 (100)	8,8 [*] (103)
Regímenes/árbol	6.6 (100)	7.6 [*] (111)
Flores/regimen	16.6 (100)	18,2 [*] (110)
Flores/árbol	119.0 (100)	142.0 ^{**} (119)
Número de nueces	32.0 (100)	36.0 [*] (113)
Copra/árbol en Kg.	4.35 (100)	4.77 [*] (110)

En árboles adultos, se utilizan dos procedimientos. La inyección directa de sales de hierro en el estípote, que aumenta los contenidos de las hojas y aumenta la producción, tiene el grave inconveniente de causar quemaduras en las hojas y jóvenes flores. Es pues preferible efectuar los aportes echando el sulfato férrico en un hoyo hecho en el suelo con la hacha, en la base del estípote. Esta técnica es tan eficaz como la inyección, y es más aconsejable.

ACCION DEL HIERRO SOBRE LOS COCOTEROS ADULTOS

AÑO	Contenidos en hierro		número de	
	Fe 0	Fe 1	nueces-árbol-año	Fe 1
	(ppm)			
1960.....	38	37	15	16
1961.....	27	28	19	20
1962.....	34	39	23	30 *
1963.....	34	62 **	23	27 *
1964.....	33	63 **	26	31 *

CAP. VIII

LA EXPLOTACION

PRINCIPIO:

El cocotero tiene un poder multiplicativo escaso. Las semillas híbridas proceden de campos semilleros. Se utiliza la técnica de la polinización asistida que llegó a ser clásica: los árboles madres se siembran en bloque homogéneo aislado de cualquier fuente de polen contaminante, y son castradas regularmente; los progenitores masculinos; se siembran en un lugar diferente, suministran el polen que luego es pulverizado en las flores femeninas de los árboles madres.

SELECCION DE HIBRIDOS A PRODUCIR.

Un campo semillero sólo debe producir híbridos cuyo valor ha sido probado. Pero no se debe comprometer el porvenir; tal cruzamiento que todavía se está estudiando en el momento de la creación del campo semillero, puede resultar muy productivo después de algunos años. La política a seguir consiste entonces en fundar el campo sobre el híbrido del que se sabe ya es muy productivo, y al mismo tiempo preveer la producción de otros híbridos de los que se sabe pueden resultar mejores.

La polinización asistida permite pasar fácilmente de un tipo de polen a otro si este produce un mejor híbrido con los árboles madres.

ENANO x OESTE AFRICANO:

Entra en producción a los cuatro años y produce más de 5 tns. de copra por Ha. en edad adulta.

ENANO x RENNELL TALL:

No se puede conocer el valor exacto de este híbrido antes de los próximos 4 ó 5 años. Podría ser más productivo que el anterior (gran número de racimos) y tener una buena composición del fruto.

ENANO x TAHITI TALL:

En este tipo de híbrido en donde probablemente aparecen las mejores aptitudes individuales convivorias. La precocidad podría ser superior a la del enano por Grande Oeste Africano.

ENANO x PANAMA TALL:

Parece que este híbrido muestra cierta tolerancia a la enfermedad del amarilleo mortal.

Los enanos recomendados son de tipo malayo amarillo y rojo y de tipo camerún.

Se podría probar y producir otros tipos de híbridos sin estudiar.

por lo tanto nuestras recomendaciones son las siguientes:

- Creación de un campo semillero de tipo Enano x Grande.
- Inicio de pruebas para estudiar el comportamiento de los híbridos que se proyecta producir en el campo semillero.

- El campo semillero

SUPERFICIE:

Una Ha. de árboles madre enano sembrados a 8 m. en triángulo produce cada año las semillas necesarias para la siembra de 60 Ha. de híbridos. La superficie del campo semillero debe ser suficiente para satisfacer las necesidades en México.

UBICACION:

La selección de una ubicación para los árboles madre del campo semillero depende naturalmente de las condiciones climáticas y pedológicas, y también del aislamiento con relación a los polenes de cocotero y de las facilidades de acceso.

Es bastante fácil encontrar un terreno que presente éstas características, en cuanto se aleja uno a 5 ó 6 Km. de la costa. Pero se debe estar seguro de que el medio ambiente no va a cambiar durante los próximos 15 a 20 años (por el riesgo de siembra de cocoteros cerca del campo y la pérdida de aislamiento).

Para mayor prudencia se aconseja instalar las 20 Ha. de árboles madre en el medio de la plantación de 1,000 ha. de palma en curso de creación. Esta selección permitiría además que el campo semillero aprovechara toda la infraestructura en la plantación de palma y por lo tanto disminuiría mucho los costos.

Se puede sembrar los geitores masculinos sin precauciones de aislamiento, en un lugar relativamente próximo al futuro laboratorio de polenes, con tal de que quede separado de los árboles madre por un Km. por lo menos de plantación de palma o de

selva.

DISPOSITIVO:

Se sembrarán las 10 Ha. en un bloque homogéneo, con dispositivo en triángulo equitativo de 8 m. de lado (o sea 180 árboles por Ha.) e hileras orientadas de Norte a Sur, para facilitar la vigilancia, las hileras no pasarán de 200 m. de largo.

REALIZACION:

Necesidades de Semilla:

ENANOS: Para sembrar 1,800 enanos (10 Ha.) se debe disponer de 2,100 plantas en semillero (incluso 5 % para resiembra - del primer año) para tener en cuenta las diversas pérdidas (transporte, germinación, etc.) hay que preverse de 4,200- nueces de enanos.

Los enanos serán amarillos y rojos de Malasia y rojo de Camerún, según la proporción 1;1:1 o sea 400 nueces por origen

Los enanos rojos de Malasia serán cosechados en Tecomán.

Se debe importar de Malasia los enanos amarillos.

Los enanos rojos de Camerún pueden proceder de Costa de Marfil.

GRANDES: Basta con 90 grandes para polinizar 1,800 enanos en 10 Ha. (1:20). Sin embargo para dejar una posibilidad de seleccionar los genitores masculinos es la base de caracteres de fuerte heredabilidad, se sembrarán 180 árboles (300- nueces a importar) dividiéndolos por tipos de grandes.

300 grandes Oeste Africano importado de Costa de Marfil.

300 Rennell Tall importado de las Islas Salomon o de costa de Marfil.

300 Tahiti Tall importado de Tahiti o de Costa de Marfil.

300 Panamá (ex San Blas) importado de Panamá.

CALENDARIO:

1) Pedido de nueces:

Enanos Rojos-Sobre el propio terreno.

Enanos Amarillos-De 4 a 6 meses antes de la fecha de puesta - en germinadora.

Grande Oeste Africano-De 4 a 6 meses antes de la fecha de puesta en Germinadora.

Enano Rojo- Camerún-18 meses antes de la fecha de puesta en germinadora.

Rennell - de 6 a 8 meses antes de la puesta en germinadora.

Tahiti (18 meses antes de la fecha de puesta en germinadora).

Panamá (algunos meses antes de la fecha de puesta en germinadora).

2) Duración Germinadora más Semillero.

Enanos = 8 a 10 meses.

Grandes= 10-12 meses.

3) Duración Siembra-Entrada en Producción.

Enanos Malasia = 48 meses.

Grandes (producción de polen) Grande Oeste Africano = 66 meses.

Otros = 54 meses.

En condiciones ecológicas favorables, los enanos empiezan a florecer entre 30 y 36 meses. Se empiezan las castraciones y la polinización a los 36 meses, y por lo tanto la cosecha a los 4 años. Se pulveriza el polen en las flores femeninas de los enanos en dilución en talco (1 x 20).

Siendo los genitores masculinos grandes menos precoces que los enanos, se tendrá que importar polen durante 2 a 3 años a fin de permitir la explotación del campo semillero.

Es preciso crear un laboratorio de cosecha, acondicionamiento y control de la variabilidad de los polenes.

REJUVENECIMIENTO DE LOS COCOTALES VIEJOS

Llega un día en que la producción de los cocotales disminuye, a pesar de los modos de cultivo y de los abonos aplicados.

Este tiempo varía según las condiciones de clima y de suelo y los cuidados aportados a la plantación, se alcanza más rápidamente en el enano que en el grande.

Se estima que el grande no es económicamente rentable a partir de los 60 años.

Entonces se plantea el problema de la replantación. Se ha comparado los tres sistemas de eliminación del viejo cocotal.

- Eliminación total antes de la replantación.
- Eliminación progresiva en 8 años.
- Eliminación total 8 años después de la replantación.

Liyanage (38) señala que dos años más tarde, el método que se muestra más rentable es el de la eliminación progresiva. En efecto, el abatimiento completo del viejo cocotal entraña una mayor precocidad de los árboles jóvenes, pero al plantador de la renta le es mejor.

Esto, evidentemente sólo es válido en el caso de viejos cocotales lo suficientemente bien mantenidos para dar un número apreciable de nueces.

En el caso, por cierto bastante frecuente, de cocotales casi improductivos, la mejor técnica consiste en envenenar los viejos cocoteros (Nocweed A 50, no tóxico) y emplantar el nuevo cocotal en las interlineas.

Sin embargo, en las zonas donde pululan el *Oryctes* se hace necesario el abatimiento-descepado, seguido de incendio.

CAP. IX

C O S E C H A

Una de las características más interesantes del coco es la de dar una producción escalonada a todo lo largo del año con, no obstante, variaciones ligadas a las variaciones estacionales. El número medio teórico de regímenes a recolectar por año es de unos 12 en el grande y un poco superior en el enano (al rededor de 14 pues su desarrollo es más rápido).

El estado de desarrollo de la nuez por recolectar depende del uso que se haga de ella:

- Entre el exto y el octavo mes de desarrollo para las nueces de consumo apreciadas por el agua que contienen son preferidas las del sexto mes.
- En plena madurez o no antes del 11 para la fabricación de la copra;
- En plena madurez, para las nueces utilizadas como semilla.

MADUREZ DE LAS NUECES:

Debe contarse entre 11 y 13 meses según las condiciones climáticas, el tiempo comprendido entre la fecundación de las flores y la nuez salida de ellas.

Una nuez madura presenta una epidermis castaña o parduzca, e incluso verde con manchas parda irregula, granulada. El pericarpio entallado presenta entonces una zona oscura; la ruez es relativamente ligera, pues su peso disminuye cuando la maduresa aumenta. En este momento, el agua interior recidual hace un - ruido seco cuando se sacude el fruto.

Contrariamente una nuez inmadura es de color uniforme, lo más corriente verde o naranja. La epidermis es lisa, una insición hace aparecer un pericarpio blanco lechoso. La densidad es en este momento elevada (3 veces más que en plena sasón) al sacudir la nuez suena lleno.

MODO DE RECOLECCION

Otra característica interesante del coco es que la nuez, llega a su madurez, cae por sí misma.

Por ello basta con recoger las nueces del suelo que es lo más simple y lo más económico, cuando se destinan a la preparación de la copra, solamente deberán recolectarse las nueces de consumo antes del estado de maduras.

En la práctica, incluso para la fabricación de copra, recogida y recolección van a menudo asociadas por razones económicas, con el fin de recoger el máximo de nueces por turno de recogida o para evitar el robo, desgraciadamente frecuente en algunas regiones.

La recolección permite el acopio simultáneo de las nueces producidas por uno, dos o tres regímenes.

En árboles jóvenes hasta de 20 años aproximadamente se cortan los regímenes con un hocino enmangado a un largo bambú o a una pertiga de duraluminio (40 mm. de diámetro). Cuando las coronas se encuentran a 10 o 15 m. de altura se necesitan recurrir a la trepa; los trepadores se ayudan con un siturón de lianas o una cuerda pasada al rededor de los riñones y despla

zada a lo largo del estípite. A veces se utiliza una segunda liana que les pasa bajo un pie.

Con el hocino, un recolector puede recolectar de 150 a 500 - árboles, según la altura de éstos y la facilidad de manipulación.

Para la trepa el rendimiento varía con la talla de los cocoteros, teniendo en cuenta las variaciones estacionales, un recolector recoge de 1,500 a 2,000 nueces por día.

TRANSPORTE DE LAS NUECES:

En razón del volumen y del peso de las nueces del coco debe organizarse el transporte para evitar las manipulaciones inútiles y altamente honerosas. Aquí también se ofrecen dos posibilidades a los cultivadores:

- Romper las nueces en el mismo lugar para extraer el albumen. Esta solución es bastante económica pues reduce considerablemente la carga a transportar y tiene la ventaja al sacar únicamente el producto útil, de dejar en el lugar las fibras y las cáscaras de las cuales se veneficiará el cocotal;
- Transportar las nueces tal cual al lugar de almacenamiento, preparación y secado de la copra.

La forma de transporte de las nueces depende primeramente de la importancia de la producción por unidad de superficie y de la distancia a recorrer; es necesario a menudo un agrupamiento previo. Este agrupamiento se hace en canastas llevadas a hombros, en animales (mulos o asnos equipados con dos alforjas)

o con carretas de tracción animal. Así los recogedores montados a lomos de asnos van provistos de un palo que lleva un palo en su extremo con el cual enganchan las nueces y las colocan en las alforjas.

Sea cual sea el procedimiento empleado, los rendimientos están evidentemente en función de la distancia por recorrer.

En una explotación mediana, utilizando la tracción animal dos hombres agrupan de 3,000 a 4,000 nueces por día.

La tarea diaria de agrupación con canastas es de 2,200 nueces diarias. Finalmente, en los cocotales de gran producción y de fácil penetración, se puede suprimir la etapa intermedia de agrupamiento, cargando directamente las nueces en carretas o cargando directamente con remolque, para ser llevadas al lugar de almacenamiento. En todos los casos las carretas son muy interesantes si la distancia de transporte no muy importante. Si no, se recurrirá a tractores con remolque que deberá ser - vasculante para facilitar la descarga.

PRODUCCION Y RENDIMIENTO

Los numerosos factores naturales, genéticos y técnicos que - tienen una acción directa sobre la producción individual de los cocoteros y de los rendimientos por Ha., han sido analizados sucesivamente en los capítulos precedentes. La importancía de esta cuestión que condiciona la rentabilidad del cocotal, justifica que se haga un resumen sintético, no solo para

mostrar a los cultivadores los factores sobre los cuales pueden intervenir, si no también para esbosar las perspectivas futuras.

Volviendo a la ecuación de la producción definida en el capítulo tercero se puede establecer la tabla 22. En este cuadro los factores técnicos sobre los cuales el hombre puede actuar (selección, nutrición, técnicas de cultivo) se han separado de los factores naturales (suelos, clima); estos últimos deben ser el objeto de un atento examen antes de la creación del cocotal. Esta tabla, que da también los intervalos de variación - para los diferentes factores de la producción explica la gran variabilidad que se observa en la naturaleza y el papel preponderante de la selección y la nutrición sobre la producción. Este papel puede ilustrarse con algunos resultados obtenidos en la región de Tecomán.

VIEJO COCOTAL NO SELECCIONADO:

- No cuidado ni abonado: 700 Kg. de copra/Ha.
- Cuidado pero no abonado: 900 Kg de copra/Ha.

CAP. X P R O D U C T O S D E L C O C O T E R O
Y S U U T I L I Z A C I O N .

El coco representa para el hombre una fuente de numerosos productos de gran utilidad, especialmente en el terreno alimenticio; algunos de estos productos, después de una transformación más o menos completa, juegan un importante papel en la economía mundial, otros tienen sólo un interés local.

Los productos comerciales obtenidos directamente del árbol, - particularmente del fruto, mediante una transformación generalmente simple, y los subproductos correspondientes pueden clasificarse en tres grupos:

- Los productos cuyo interés reside en la presencia de materia grasa y que son utilizados principalmente para la alimentación
- Los productos fibrosos utilizados en particular por la industria textil.
- Productos diversos (en general de menor importancia).

Los productos a base de grasas y sus derivados.

El albumen fresco de la nuez .

Es sobre todo en los países productores donde se consume directamente el albumen fresco de la nuez que está constituido, - cuando maduro por casi el 40 % de aceite, 43 % de agua y el 17 % de sustancias secas no oleaginosas (hidratos de carbono; proteínas, etc.) y presenta pues un valor alimenticio indiscu-

tible.

EL ALBUMEN SECO O COPRA

Secado por uno de los procedimientos descritos en el capítulo siguiente, el albumen toma el nombre comercial de copra, bajo el cual se vende a gran escala en el mundo entero. Siempre y cuando se haya efectuado el secado correctamente, este producto presenta la manera más apropiada de conducir hacia los productos consumidores el aceite y la pasta resultantes de su tratamiento en la almaraza.

Pero los usos principales del aceite de coco son alimenticios.

PROPIEDADES Y APROVECHAMIENTO DEL ACEITE DE COCO

Aunque muchos de los pequeños fabricantes del aceite de coco de los países tropicales no saben gran cosa a cerca de la composición química del aceite y sucede a menudo que no poseen conocimientos técnicos ni medios para el control químico del producto, es frecuente que tengan un sorprendente conocimiento empírico del mismo. Estos fabricantes son capaces de juzgar la calidad del aceite y calcular aproximadamente la cantidad de ácidos grasos libres que contiene por medio de observaciones de orden práctico de su comportamiento, por ejemplo, por su forma de caer desde la prensa al colector (tension superficial) o por el modo de reaccionar cuando se calienta (temperatura de formación de humo).

Sin embargo, esta experiencia práctica, aunque a veces es asom

brosa no siempre basta para la explotación eficaz de un molino de aceite que tiene que enfrentarse con competidores más importantes y eficientes, gracias a la sólida base que les procura su conocimiento de los modernos avances científicos y técnicos.

COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES:

Comunmente se distinguen tres grupos principales de grasas y aceites:

- 1.- Aceites minerales;
- 2.- Aceites y grasas vegetales.
- 3.- Grasas animales.

En principio no hay gran diferencia en la composición de las grasas y aceites vegetales y animales, pero consideradas como grupo, difieren esencialmente de los aceites minerales. Mientras que las grasas y aceites vegetales y animales son generalmente inestables, volviéndose ácidos o rancios cuando quedan almacenados demasiado tiempo, los aceites minerales son más estables y constantes en sus propiedades y, por lo tanto son más apropiados para ciertas aplicaciones, como lubricante de maquinarias.

La diferencia química que existe entre ellos es que los aceites minerales son hidrocarburos químicamente inertes, compuestos exclusivamente por C e H, mientras que las grasas y aceites vegetales y animales son glicéridos, que, además de C e H contienen una cierta cantidad de O.

Las grasas y los aceites se componen de gliserol y ácidos grasos. Aunque hay muchos ácidos grasos, el gliserol es un cuerpo único, por lo que constituye la base de todas las grasas y puede obtenerse a partir de ellos.

Una molécula de gliserol puede combinarse con una, dos o tres moléculas de ácidos grasos, para formar monoglicéridos (con un ácido graso) diglicéridos (con dos ácidos grasos), o triglicéridos (con tres ácidos grasos).

Las grasas y aceites naturales son generalmente triglicéridos mixtos. El término mixto significa que el triglicérido contiene no solamente un tipo especial de ácido graso, si no dos o tres.

Los ácidos grasos son los constituyentes más importantes de los cuerpos, ya que aporta del 94 al 98 % de su peso.

En esencia estos ácidos consisten en una cadena de átomos de carbono que se enlazan con átomos de hidrógeno. Esta cadena es igual a la de los hidrocarburos de un aceite mineral, con excepción del último eslabón.

En efecto los ácidos grasos poseen un extremo de la cadena de Carbono, un eslabón especial que contienen dos átomos de oxígeno unidos al C y al H, de modo que reaccionan como un ácido - prestando a toda la molécula su carácter de ácido.

ACIDOS GRASOS SATURADOS MAS FRECUENTES

Longitud de la cadena (No. de átomos de C)	Nombre del ácido graso
4	Acido Butírico
6	Acido Cáprico.
8	" Caprílico.
10	" Cáprico.
12	" Láurico.
14	" Mirístico.
16	" Palmítico.
18	" Estiárico.
20	" Araquídico.

Las grasas y los aceites pueden clasificarse según los principales ácidos grasos que los componen, ya que a esto se deben sus propiedades y, por consiguiente, su aprovechamiento.

El aceite de coco se extrae de la semilla del cocotero, por lo que no es de extrañar que sea muy semejante a las grasas de semillas de otras especies de palmas, como la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) y el barbastá (*Orbygnia speciosa*), etc.

DIVERSAS PROPIEDADES DEL ACEITE DE COCO

El aceite de coco es muy resistente al enranciamiento a causa de su bajo contenido de ácidos grasos no saturados oxidables. En definitiva, una grasa se enrancia por oxidación al contacto con el aire.

Por otra parte, el aceite de coco se hidraliza fácilmente, lo cual quiere decir que los glicéridos, en presencia de agua, se desdoblan en glicerol y ácidos grasos libres, con fijación de agua. Los ácidos grasos liberados por esta hidrolización son parcialmente volátiles y solubles y, por tanto, prestan al aceite un olor y sabor marcados. En el peor de los casos, el aceite adquiere sabor a jabón.

El aceite de coco puede descomponerse por acción de diversos hongos (mohos) en presencia de humedad y de nutrientes nitrogenados; esta descomposición se denomina enranciamiento cetónico, o también odorizante, ya que el sabor y olor se deben a la formación de sustancias químicas denominadas cetonas. Estas sustancias dan al aceite un sabor y olor característicos, completamente diferentes de los causados por el enranciamiento corriente debido a la oxidación.

APROVECHAMIENTO DEL ACEITE DE COCO

Los usos a que se destina el aceite de coco son:

- Para la alimentación.
- Como materia prima para la industria.

El principal uso alimenticio del aceite de coco es en el desarrollo culinario (margarina, aceite de cocina, etc.) en usos técnicos para la fabricación de cosméticos.

USOS DIVERSOS

El aceite de coco es objeto de una amplia gama de otras aplicaciones industriales.

Se utiliza en la fabricación de plastificantes y en la fabricación de vidrios inastillables para aviones y automoviles.

Constituye un elemento indispensable para las resinas sintéticas que se emplean en el revestimiento interior de envases para alimentos.

Se usa el aceite de coco en la fabricación de sucedáneos del caucho como sabanas para hospitales.

El alcohol laurílico obtenido del aceite de coco se utiliza en la fabricación de artículos de caucho vulcanizado, como neumáticos, y en la industria de la pasta de papel, en la fabricación de tientes para tejidos en la galvanoplastia y en la producción de materiales aislantes.

FORMULA DE LOS ACIDOS GRASOS

ACIDO	FORMULA	ACEITE DE COCO
SATURADOS		
CAPROICO	$C_6 H_{12} O_2$	0.3 %
CARILICO	$C_8 H_{16} O_2$	7.5 %
CAPRICO	$C_{10} H_{20} O_2$	8.0 %
LAURICO	$C_{12} H_{24} O_2$	46.0
MIRISTICO	$C_{14} H_{28} O_2$	17.9
PALMITICO	$C_{16} H_{32} O_2$	8.9
ESTEARICO	$C_{18} H_{36} O_2$	2.3
ARAQUIDICO	$C_{20} H_{40} O_2$	0.4
<u>NO SATURADOS</u>		
OLEICO	$C_{18} H_{34} O_2$	6.6
LINOLEICO	$C_{18} H_{32} O_2$	1.6

LA PASTA DE COPRA

Siguiendo el proceso utilizado para la producción de aceite, la pasta de copra tiene una utilización y aspecto algo diferente.

Estas pastas son apreciadas para la alimentación del ganado (bovino, ovino, porcino) y de las aves de corral. Entran con éxito notorio en la composición de los alimentos complementarios suministrados a las vacas de pastoreo y, de una manera general a los animales de pasto a los que no se desea dar muchas proteínas pero, sí asegurarles las grasas.

La manteca de las vacas alimentadas con hierva es en efecto bastante blanda, y se consigue a veces endurecerla algo.

EL COCO RALZADO

Por trituración o picado de la nuez de coco fresca y secado posterior la materia dividida, se obtiene un producto que tiene sensiblemente la misma composición de la copra.

Este producto es muy apreciado en el mundo entero, en pastelería y en repostería, a causa de su sabor y de su aroma muy agradables, que por otra parte va ligada con las cualidades alimenticias. Los cocos que servirán para la fabricación del coco ralzado son escogidos con esmero y los frutos sufren un tratamiento especial.

EL AGUA DE COCO

El agua de la nuez de coco fresca tiene un sabor agradable y constituye una bebida refrescante. Además contiene azúcares y sales minerales de K principalmente en proporciones variables según el grado de madurez de la nuez.

El agua de los cocos no maduros presentan por otra parte interesantes propiedades para el desarrollo de tejidos y ésta cualidad se aprovecha para la realización de experimentos en diversos laboratorios.

JARABE Y AZUCAR DE COCO

La preparación del jarabe y azúcar de coco consiste en una sencilla evaporación más o menos efectiva del agua contenida en la sabia no fermentada.

BEBIDAD ALCOHOLICAS.

La fermentación alcoholica que se produce de una manera natural, si no se hace nada para evitarlo, transforma rápidamente la sabia azucarada en un líquido que contiene del 5 al 8 % de alcohol etílico que constituye una bebida agradable.

Se sabe también que de las fibras se pueden obtener cepillones, escobetas y adornos ornamentales.

CAP. XI. PLAGAS DEL COCOTERO Y SU COMBATE.

ORYCTES BOAS.

Còleóptero pardo-negruzco, de 3 a 8 cm; tiene en la cabeza un cuerno curvado más grande en el macho.

Las alas bien desarrolladas, las mandíbulas vigorosas y las antenas laminares bien diferenciadas.

La mayor parte de las palmeras cultivadas; pueden ser atacadas, así como otras monocotiledoneas: caña de azúcar, ananas y platanos. La puesta tiene lugar en las materias orgánicas en descomposición: estiercol (compots), troncos y cepas podridas, - residuos acumulados en el mismo árbol e incluso basuras domésticas; la larva es blanca amarillenta y puede alcanzar hasta 9 cm.

Lleva tres pares de patas toraxicas impropias para la locomoción; el adulto aparece al cabo de unos 20 días.

Su vuelo es pesado y su radio de acción poco amplio.

Su ciclo vital varía de 6 meses a un año.

Los estragos son debidos al adulto que excava sus galerías en el pecíolo y se hunde en dirección al corazón, provocando a - veces la ruptura de la palma minada e incluso la muerte, o la introducción de gérmenes bacterianos criptogamios. Excava - para alimentarse de la sabia.

Los medios de lucha son sobre todo preventivos: En el momento de la roturación, es aconsejable la incineración total.

En plantaciones jóvenes es posible extirpar los adultos con ayuda de un alambre.

RHYNCHOPHORUS PHOENICIS

Grandes insectos negros, de 2 a 5 cm. de largo el rostro alargado y curvado está cubierto de cortas sedas castaño en el macho, liso y ligeramente más largo en la hembra. Se conocen varias especies que atacan las palmeras extendidas en todas las zonas tropicales.

Pero la mas importante es *Rhynchophorus palmarum*, que cubre toda la región intertropical. Este sería el nemátodo responsable del anillo rojo (*rhadinaphelenchus cocophilus*).

Este prefiere los árboles más jóvenes. La larva es recta hinchada por el centro, su cuerpo es amarillo con una longitud máxima de 6 cm.

La duración vital es de unos 60 días.

Son buenos voladores y capaces de encontrar su planta huésped a grandes distancias.

Los destrozos son debidos a la larva muy voraz, que absorve las partes tierna y expulsa las fibras; sus galerías minan el tronco o los pecíolos produciendo un marchitamiento de las hojas. Las larvas pueden ser detectadas por su ruido al aplicar el oído al estípite. Se extirparán con un alambre arqueado teniendo cuidado de taponar en seguida las galerías con

una mezcla de arena y sal y cubrir el orificio con arcilla.

ASPIDISTOS DESTRUCTOR

Cochinilla extendida en casi todos los países tropicales; la hembra pone al rededor de 90 huevos dando vueltas sobre sí misma. Las larvas se escapan, se ponen a la búsqueda de un lugar de fijación y, al cabo de 48 hrs. como máximo, hunden su rostro en el limbo y secretan su folículo; se marcha después de la -
ninfosis.

Los folículos atacados se secan por pérdida de la sabia y por la obstrucción de sus estomas. Las palmas se hacen amarillas, cloróticas, mermando la vitalidad del árbol.

La caída precoz de los frutos y a veces la muerte.

La lucha será biológica por medio de predadores, también diversos productos químicos se utilizan en pulverizaciones sobre - los árboles jóvenes: Paratión emulciones de aceite vegetal o de petroleo.

MELITTOMMA INSULARE

Insecto filiforme de 20 mm. de longitud como máximo.

Los huevos son puestos en la base del tronco y las larvas penetran en el estípite merced a un traumatismo cualquiera. La presencia de las larvas en el tronco implica el amarilleo de las hojas y a veces la muerte del árbol.

Se puede luchar por raspado de las partes atacadas, pero pulverizaciones con insecticidas a titulo preventivo o curativo dan

también excelentes resultados.

NECROBIA BUFIPES

Es un insecto de la copra, se nutre de mohos desarrollados so
bre copras viejas. Son perjudiciales sobre todo por los excreme
mentos, deyecciones y excreciones que producen.

CAP. XII R A T A M U R C I E L A G O Y
C A N G R E J O.

RATA (SPP)

Las ratas causan destrozos en las plantula o en los árboles adultos; su pululación puede provocar pérdidas del orden del 50 %; sobre todo cuando las plantaciones están establecidas en las proximidades de terrenos con maleza.

Atacan las semillas en germinación, roen los árboles jóvenes a nivel del epicótilo, se alimentan de nueces en cualquier grado de madurez. Se debe recurrir a medios químicos, productos raticidas anticuagulantes, al 1 % a razón de 1 Kg. por cada 500 Kg de maíz. Se ha propuesto también promover la multiplicación de los enemigos naturales: halcones, serpientes, gatos, etc.

MURCIELAGOS (SPP)

Estos mamíferos nocturnos permanecen fijados durante el día sobre algunos árboles grandes, siempre los mismos. Cuando no disponen de frutos, atacan las nueces de coco que rompen y consumen su leche y pulpa. Escogen los árboles altos, grandes y productores.

Los folíolos están quemados por los orines y toman un color pardusco.

No se conoce otro medio de lucha que el fusil de perdigones.

CANGREJO (VIRGUS LATRO)

Es el único crustaceo asociado a los cocos.

Construyen un nido de fibras al pie de los cocoteros, rompe las nueces a nivel de los orificios de germinación mediante sus fuertes pinsas anteriores; trepa por la noche a la corona y corta los frutos. Un cangrejo adulto destruye un promedio de dos nueces por día. Delicioso comestible, su multiplicación está limitada por la caza de que es objeto.

CAP: XIII

ENFERMEDADES DEL

COCOTERO Y SU COMBATE

ENFERMEDAD DE KAINCOPE (virus)

Esta enfermedad es la mas importante que sufre el coco.

Los síntomas son los siguientes: prematura caída de las nueces seguida del amarilleo de las palmas externas que se secan, - mientras que el amarilleo ataca cada vez más las hojas jóvenes. No hay medio de lucha.

ENFERMEDAD BRONCEADA (edáfica)

Amarilleo bronceado y caída de nueces verdes. La enfermedad - causa estragos en suelos compactos mal averados o que se se-- can rápidamente en estación seca.

COMBATE: Mejorar la estructura física del suelo y disminuir la densidad de árboles por Ha.

ANILLO ROJO (nemátodos)

Se observa primeramente un amarilleo de los folíolos del ex-- tremo de la hoja más vieja y mas baja. Luego el amarilleo invade toda esta hoja y conquista en seguida las hojas más jóve-- nes, una por una, hasta las hojas centrales. Para diagnosti-- car con certeza la enfermedad hace falta cortar el árbol. La sección transversal muestra un anillo rojo de 3 a 4 cm. más o menos de ancho situado a 4 o 5 cm. de la periferia del tronco

No se ha señalado ningún caso de curación.

La enfermedad se debe al nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* que se encuentran en los tejidos coloreados en forma de adultos larvas y huevos.

PUDRICION DEL COGOLLO (hongos)

Phitophthora palmivora.

Esta enfermedad se ha constatado en todas las regiones donde ha sido cultivado el coco.

El primer síntoma es la desecación de las hojas centrales más jóvenes, que se vuelven pardas y se rompen por su base. La pudrición desciende en seguida hasta los tejidos tiernos del cogollo. Este muere y el crecimiento del árbol se detiene definitivamente.

No se conoce ningún medio eficaz de lucha.

CAP. XIV

COMERCIALIZACION

Producción Mundial de Copra (miles de toneladas metricas)

Fuente	1948	1948 1962	1968	1969	1970	1971	1972	1973	'74
C.E.C.	2.515	—	2.927	2.777	3.240	3.279	3.19	3.435	—
F.A.O.	—	2.645	2.930	2.730	3.350	3.370	3.07	3.31	3.37
Diferencias	—	—	(-)3	(+)47	(-)110	(-)91	(+)128	(+)125	—

Lugar del aceite de copra en la producción mundial de materias grasas.

La copra se coloca en el 7º puesto y representa el 6,25 % de la producción mundial de materias grasas, tales como atestiguan las estimaciones de la F.A.O. ("Situación de la Noix de coco", Mayo 1965), recogidas en el siguiente cuadro:

PRODUCCION DE COPRA POR SECTOR

	Toneladas		Porcentaje		
América.....	260,000		7.72 %		
<hr/>					
	1960	1961	1962	1963	1964
<hr/>					
América					
México.....	180	180,3	181	181,5	
Otros Países..	60	69.7	59	68.5	(1)
Total América.	240	250	240	250	260

EXPORTACIONES MUNDIALES NETAS DE COPRA Y DE ACEITE DE CACAO
(en su equivalencia en aceite) PRODUCIDOS POR LOS PAISES -
EXPORTADORES (en miles de tons. métricas).

	1960	1961	1962	1963	1964	1964%
América						
México.....	---	---	---	15	(1)	---
República Dominic.	3	4	2	4	(1)	---
Jamaica	---	---	3	---	---	---
Otros Países.....	1	1	1	3	(1)	---
Total.....	4	5	6	22	(9)	0.67
Total Mundial.....	1.222	1.320	1.231	1.354	1.338	100%

(1) Cifras no indicadas por la F.A.O.

IMPORTACIONES MUNDIALES NETAS DE COPRA Y DE ACEITE DE COPRA
(en su equivalencia en aceite)

EXCLUIDAS LAS REXPORTACIONES (en miles de tons. métricas).

PAIS	1960	1961	1962	1963	1964	1964 %
AMERICA						
E.E.U.U.	294	296	327	318	338	26.28
Venezuela.	30	28	33	25	(1)	---
Canadá....	18	26	28	17	20	1,56
Otros Países Americanos...	32	34	36	23	(1)	-----
TOTAL AMERICA..	374	384	424	383	402	31,26

Los resultados que se esperan obtener de este trabajo es dar a conocer detalles de campo y soluciones prácticas sobre este cultivo para que la persona que tenga cocotales pueda aprender al máximo su explotación o sea que aplique un programa integral contra plagas y enfermedades que en este trabajo se mencionan:-

La fabricación de viveros, su manejo y mantenimiento y sobre todo el uso potencial que representa, aprovechar el mismo terreno con hasta tres cultivos como cítricos y pastos.

Los riegos, la cosecha y la industrialización se tratan de una manera objetiva para que en el campo directamente se aproveche integralmente este cultivo.

Espero aportar ciertas prácticas que ayuden a mejorar la producción en bien de la propia nación industria y pueblo.

En general queda por observar la gran potencialidad de cruza genéticas y de plantas más vigorosas, más productivas y más adaptativas.

No se dan soluciones totales, pero es mi finalidad contribuir en cierto grado de conocimiento sobre el aprovechamiento integral de esta planta.

CAP. XVI

R E S U M E N.

El cocotero es el árbol más extendido del mundo, se le encuentra en todas la regiones intertropicales del globo donde además cada año se le consagran nuevas superficies. desde la aparición de la excelente obra Prudhome Le Cocotier en 1906 se han ensanchado considerablemente los conocimientos al respecto.

Planta oleaginosa de primer orden, es economía local de países productores como Ceylán, en sí es cocotero, tiene su potencialidad en su industrialización ya que algunos productos de mayor importancia son al menos frescos de nuez con un 40% aceite 43 I/2 aceite, 43 I/2 de agua y 17.1/2 de substancias secas como carbohidratos y proteínas, el albumen seco ó copra como productor de aceite y pasta con un 70% de aceite, el aceite de coco en una densidad de 0.925 a 15 C. pero con una característica importantísima que es el índice de saponificación de 260 unidades y ácidos grasos de peso molecular tan bajos como C_6 ó C_{14} - con ácido copronico, ácido palmitico, ácido esteorio y ácido láurico entre otros. Nuestro gran interes para la industria jabonera, grasas vegetales, alcoholes, cocos rallados, alfombras, cepillos, escobas, además que en proceso de combustión tiene el 30% de K y 15.1/2 de S agua de coco la producción de 36 Kg. de azucar por año/arbol ó sea 6.250 por Ha. y otros productos más como vinagres, hacer un cultivo especial pero con pocos conocimientos sobre "Fisiología", genética y ciencias afines. En la actualidad para acrecentar esta producción existen mejoras, la producción en cuanto a calidad y cantidad como ejemplo de ello tenemos 60 Tests de descendencia, las introducciones con noción de adaptación, los cruzamientos de enanos por grandes, la heterosis, cruzamiento de especies de distinto origen genético,

la autofecundación, la selección de almacigo, cruzamientos artificiales y programas de selección, el combate integral ósea género biológico y cultural como el dishierve, limpieza, encalado, prácticas del suelo, riegos, drenajes y sobre todo encaminado - desequilibrio bio-ecológico de los hábitos de las plagas y enfermedades, la comercialización y por último la industrialización son aportaciones que espero repercutan en un grado aunque sea mínimo sobre el mejoramiento de este cultivo, es de mi satisfacción personal hacer del conocimiento que esta tesis tratase por folletos ó medios de difusión que llegue al campesino que es en realidad quien necesita este tipo de información, teniendo en cuenta un pensamiento muy profundo que dice ; " Todo Mundo Amamos La Palabra Investigación. Las Batas y los Escritores, Pero Quien En Realidad Trabaja? ". A quien sea prometo informar el acervo - de datos personales, bibliográficos y comunicados personales que por cualquier motivo le sean de provecho.

CAP. XVII

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- ABAM (J) Les Plantes oleíferas de l'Afrique Occidentale.
Francaise. III Le cocotier Edition Challamel Paris 1915.
- 2.- Child (R) Coconuts Edition Longman Londres 1964.
- 3.- Copeland (E.B.) The coconut Mac Millan And Co. Lendies 1931 .
- 4.- Davis (T.A.) Coconuts Roots in relation to fertilizer appli-
cation Bull Jul. 1958.
- 5.- EDEN (DRA) Le lieu d'origine du cocotier Bulletin 105 P S
1959.
- 6.- Fenwik (D.W.) On the Distribution of Rhadinap helenchus.
Cocophilos. Goodey 1960 in Coconut Palms.
Suffering from Red Disease.
- 7.- Garcia Marquez Introducción a la Entomología Inusa 1971.
- 8.- Gallach Historia Natural Barcelona 1969.
- 9.- Gonzalea R. Austin: Pecundación manual uteha ciencias natura-
les.
- 10.- Horst Wallace Adapatación manual Uteha Ciencia Naturales.
- II.- Herrera Campi Filopatología Ilustrada Uteha, ciencia natura-
les.
- 12.- Korst Bernett and introduction to the Genera Impifecta.
- 13.- Lista de las principales plagas y enfermedades de los culti-
vos de México. Segunda edición 1952 Secretaría de Agricultu-
ra.

- I4.- Miller (Ph D) Fisiología Vegetal Editorial HispanoAmericana 1967.
- I5.- Swanson (C) La Célula Editorial HispanoAmericana 1969.
- I6.- Vincent (Sauchelli) Química y tecnología de los fertilizantes Cccsa 1966.
- I7.- Yague (Fuentes) Apuntes de Meteorología Agrícola Ministerio de Agricultura Madrid 1975.
- I8.- Ziller (De la Mothe) El Cocotero Editorial Blume Madrid 1969.