

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

Escuela de Agricultura

**El Cultivo de Tamarindo en el Estado de Colima**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :

**INGENIERO AGRONOMO**

Orientación Fitotécnica

p r e s e n t a :

**RICARDO OCHOA LARIOS**

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, señor Dn. Jorge Ochoa G. y Doña-Angelina Larios de Ochoa, que con su dedicación y ejemplo, infundieron en mí el deseo de superación.

A mis hermanos, Gela, Alicia, Carmen, Malena, Jorge, Carlos y Kalina, por su apoyo moral, coronando así los esfuerzos que realizaron en mi provecho.

A Jorge Ochoa Larios, Eugenio Becerra R. y Angelina Ochoa de Becerra que me ayudaron constantemente con su valiosa comprensión.

Al Ing. Mauricio Muñoz que me proporcionó ideas y consejos: a mis asesores Ing. Austreberto Barraza e Ing. Eleno Felix F. que contribuyeron con sus conocimientos.

*Al Ing. Salvador Becerra R. que generosamente me dedicó parte de su tiempo, información y -- asesoría.*

*A mi Escuela, Maestros y Compañeros.*

*A todos aquellos que me ayudaron a llegar donde estoy.*

## INDICE

- I INTRODUCCION.
- II OBJETIVO
- III DESCRIPCION DEL ESTADO DE COLIMA
- 1.- Localización geográfica
  - 2.- Orografía
  - 3.- Hidrografía
  - 4.- Clima
  - 5.- Suelos
  - 6.- Vegetación
  - 7.- Geología
  - 8.- Agricultura
- IV DESCRIPCION BOTANICA
- V REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DEL TAMARINDO
- 1.- Suelos
  - 2.- Clima
  - 3.- Zonas productoras de tamarindo en el estado de Colima
- VI TIPOS DE TAMARINDOS CULTIVADOS
- VII PROPAGACION
- 1.- Propagación por semilla; establecimiento del vivero
  - 2.- Propagación vegetativa
- VIII PLANTACION
- 1.- Selección del terreno
  - 2.- Asociaciones
  - 3.- Sistemas de plantación
  - 4.- Epoca de plantación
- IX PRACTICAS CULTURALES
- 1.- Combate de malas hierbas — \*
  - 2.- fertilización
  - 3.- Riego
  - 4.- Podas
  - 5.- Plagas y enfermedades — \*
- X COSECHA
- 1.- Epoca de cosecha
  - 2.- Método de cosecha
  - 3.- Rendimiento



|        |   |
|--------|---|
| XI /   | REDITUABILIDAD DEL CULTIVO<br>1.- Costo del cultivo desde la preparación del terreno hasta la cosecha<br>2.- Valor de la producción; utilidad |
| XII /  | CONCLUSIONES  |
| XIII / | RECOMENDACIONES   |
| XIV    | RESUMEN   |
| XV     | BIBLIOGRAFIA  |

## I INTRODUCCION

\* El tamarindo es originario de las regiones tropicales de Africa, fué introducido a México poco despues de la conquista.

Crece silvestre en la región del Alto Nilo. En la península Iberica se le conoce con nombres vulgares de: garrofero o algarrobo, acacia de tres espinas, arbol de Judea, etc.. En Filipinas se le conoce como sampaloo.

Es un árbol de gran talla que crece adecuadamente en las regiones tropicales con clima calido semidesertico. en las cuales su producción es satisfactoria en cuanto a calidad y cantidad. Aun cuando se le encuentra en las regiones cálido-humedo, especialmente sobre las costas del Golfo de México, su calidad deja mucho que dese-ar debido a la alta humedad atmosférica (CONAFRUT, 1972).

Su madera no tiene albura, es compacta de grano fino, purpurina o con visos rojos o amarillos, se emplea en toda clase de construcciones, de preferencia aquellas que exigen elasticidad y resistencia de tensión, es buena para la ebanisteria, produce la mejor clase de carbon para la fabricación de polvora (Morton, J. F., 1958).

El fruto de tamarindo tiene una gran demanda en el mundo debido a sus cualidades terapéuticas y nutriológicas y por su amplia utilización para la elaboración de refrescos, dulces, jaleas etc. En la India se usa para fabricar papel, en la industria de los alimentos y la semilla tostada como alimento. En Africa junto con la mantequilla y las cebollas constituye un alimento muy nutritivo y refrescante; mezclado con pimienta y miel, se-

utilizan como remedio para diversas enfermedades de equellos climas. El fruto sobremaduro se utiliza para limpiar objetos de cobre y latón.

Debido a que el fruto es muy rico en azúcares y ácido tartárico y no contiene ácido málico, se deshidrata fácilmente, sin necesidad de someterlo a ningún tratamiento especial, pudiendo almacenarse durante mucho tiempo sin que su calidad se demerite apreciablemente.

Como consecuencia de su fácil deshidratación, empaque y transporte, es un fruto que puede ser vendido en el mercado de exportación, especialmente en los países de clima templado y frío que son precisamente los que requieren más azúcares de dextrosa, ácido tartárico y vitamina C antiescorbútica de lo cual tiene un alto contenido, siendo además perfectamente tolerable para el estomago del ser humano, incluso para los diabéticos (Instituto Nacional de Nutrición, 1973).

El fruto del tamarindo puede experimentar por la acción del aire y temperatura algo elevada principios de fermentación alcohólica y enmohecimiento con la humedad.

Además de los múltiples usos y características sobresalientes de su fruto y madera, el tamarindo es preferido por su rusticidad ya que puede prosperar en suelos de baja calidad, con poco o nada de riego y sus cuidados son mínimos en relación a otros cultivos. Para obtener mejores resultados en su explotación es necesario someterlo a todas aquellas labores inherentes a un huerto bien atendido.

La República Mexicana cuenta con suelos y climas en los que el tamarindo crece y fructifica siendo importante su cultivo en los siguientes Estados (CONAFRUT, 1972)

| Entidad federativa | Sup. Has. | %      | Prod. tons. | %      |
|--------------------|-----------|--------|-------------|--------|
| Guerrero           | 290       | 18.06  | 7 000       | 42.24  |
| Oaxaca             | 350       | 21.75  | 2 000       | 12.35  |
| Veracruz           | 330       | 20.55  | 2 000       | 12.35  |
| Chiapas            | 160       | 9.96   | 1 300       | 8.03   |
| Colima             | 200       | 12.45  | 920         | 5.68   |
| Michoacan          | 40        | 2.49   | 720         | 4.48   |
| Sinaloa            | 46        | 2.87   | 368         | 2.27   |
| Otras entidades    | 190       | 11.83  | 1 880       | 11.61  |
| Sumas              | 1 606     | 100.00 | 16 188      | 100.00 |

El tamarindo es nuevo como cultivo en el Edo. de Colima ( 1 200 Has. Economía Agrícola, SAG ), sin embargo se observan arboles de bastante edad en huertos pequeños y patios de casas, que nos indican que tiene buena adaptación en ésta región. De 10 años a la fecha se han establecido numerosas plantaciones, las que son atendidas de ficientemente por la creencia de que es un cultivo rustico que necesita pocos o nulos cuidados y que debe establecerse en aquellos suelos donde no prosperan otros cultivos.

Cunado se fomentó la siembra del tamarindo se escogieron terrenos que por su topografía irregular, por la falta de agua o por la presencia de piedras no eran aptos para otros cultivos; hasta hace poco había huertos relativamente descuidados, casi abandonados, que solamente se visitaban en la época de cosecha.



## II OBJETIVO

A pesar de la importancia del cultivo del tamarindo dentro de la fruticultura del estado, no se lleva en base a una técnica apropiada, por lo consiguiente, el objetivo de este trabajo es dar a conocer las prácticas seguidas por los agricultores y las recomendaciones proporcionadas por las dependencias oficiales dedicadas a ello.

Esperando que este trabajo sirva de antecedente para el inicio de una serie de estudios encaminados al mejoramiento de las técnicas de manejo de este cultivo, que seguramente redundarán en la economía de los fruticultores.

### III DESCRIPCION DEL ESTADO DE COLIMA

#### 1.- Localización geográfica

El estado de Colima está situado en la parte Suroeste del país, entre los  $18^{\circ} 41' 10''$  y los  $19^{\circ} 34' 20''$  de latitud norte y los  $103^{\circ} 31' 20''$  y los  $104^{\circ} 43' 10''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich, sobre la vertiente del Pacífico, colindando con el Estado de Jalisco al Norte, Este y Oeste, con el de Michoacan al Sureste y el resto con el Océano-Pacífico.

#### 2.- Orografía

Atraviesan el territorio del Estado de Colima cuatro macizos montañosos:

a) Sierra Madre Occidental, cuyas cerranías más importantes son; Cerro Grande, San Palmar, El Peón, Los Juanillos, El Astillero, El Chino, Los Ocotés, La Media Luna y Tepejilote, que se elevan a los 1 500 y 3 500 sobre el nivel del mar.

b) El segundo grupo corre paralelo a la costa; Espinazo del Diablo, El Zacate, San Buenaventura y El Tigre, extendiéndose desde el Río Armería al Río Marabasco.

c) El tercero se localiza al Sur y Sureste de los Ríos Armería y Salado y sus altitudes son inferiores a los 1 500 mts. sobre el nivel del mar.

d) El cuarto está comprendido entre los Ríos El Salado y El Naranjo; la sierra de Piscilia, Camichín, Chamila, Volcancillos, Peña Blanca, Copales y Borrego.

Hacia el Norte a 35 Kms. de la ciudad de Colima se localiza el llamado volcán de Fuego, con altura de 3 900 mts. sobre el nivel del mar y a 8 Kms. se alza el Nevado de Colima de 4 380 mts. sobre el nivel del mar ambos pertenecen a la sierra Volcánica transversal y aunque se localizan en el territorio de Jalisco, son conocidos como Volcanes de Colima.

### 3.- Hidrografía

Puede compararse al estado a un plano inclinado con vértice en el Volcán de Colima que descende hasta la planicie costera.

Esta condición hace que topográficamente, no existan lugares adecuados para construcción de vasos de almacenamiento de cierta importancia, en las partes bajas del estado hay abundantes corrientes de agua permanentes, lo que ha permitido el desarrollo de las zonas de riego, mediante la construcción de Presas derivadoras.

El sistema hidrográfico del estado lo forman los Ríos Tuxpan, Del Naranjo o Coahoayana, el Río Armería y el Río Chacala, Marabasco o Cihuatlán y sus afluentes.

Las lluvias no son abundantes, la isoyeta se encuentra entre los 800 y 900 mm. de lluvia anual y este valor se haya influido por las lluvias de tipo cíclicas que aunque son abundantes, se concentran en lapsos breves de tiempo. por lo que los beneficios que brindan son muy relativos.

### 4.- Clima

En base a la clasificación climática de Köppen se distinguen los siguientes tipos fundamentales:

El clima cálido húmedo con temperatura media anual de  $25.5^{\circ}\text{C}$  y el mes más frío mayor de  $18^{\circ}\text{C}$  se localiza prácticamente en todo el estado a excepción del municipio de Tecomán, la parte Este del Municipio de Armería, al Suroeste del Municipio de Ixtlahuacán, y la parte central del municipio de Colima.

Esta clasificación distingue como el más seco de los cálidos subhúmedos la parte sur de Manzanillo, el municipio de Armería, la parte Oeste del municipio de Coquimatlán, Sur y Suroeste del municipio de Cuahutemoc y el municipio de Ixtlahuacán.

El estado tiene una oscilación isotermal menor de  $5^{\circ}\text{C}$ , en el municipio de Tecomán. En la parte Este del municipio de Colima la temperatura media anual es de  $22^{\circ}\text{C}$ .

Extrema sequía en Abril, Mayo y Junio. Con un periodo de lluvias de Julio a Octubre.

En cuanto a su precipitación pluvial la parte Norte alcanza de 1 200 a 1 500 mm., la parte central de 800 a 1000 mm., y la región costa de 700 a 900 mm.

### 5.- Suelos

En el estado se distinguen tres zonas homogéneas:

a) La planicie costera, comprende los Valles de Cerro de Ortega, Tecomán y Cihuatlán, formada por los depósitos aluviales provenientes de lo de los acarreos de los tres Ríos de la zona, los suelos de los dos primeros con tendencia a la salinidad por su poca pendiente y su proximidad al mar.

b) Región montañosa, parte central y Noroeste del estado, donde se localizan la mayor parte de las superficies dedicadas a usos ganaderos y forestales.

c) Porción Sur de las estribaciones del Volcán con suelos suaves de origen volcánico, termina al Sur de los Valles de Colima y Coquimatlán que presentan condiciones favorables al cultivo.

### 6.- Vegetación

Existen tres tipos; En el norte predominan las especies del clima templado como el encino, madroño y el piñón. En la parte central especies como el Chico Zapote, el cedro, la caoba y la primavera. En la costa predominan los manglares y las palmeras.

### 7.- Geología

Las rocas que constituyen el suelo del estado son de origen volcánico, sedimentario y metamórfico.

Los volcánicos se localizan en la mayor parte del estado.

Los sedimentarios y metamórficos se forman en algunas partes capas arcillosas y amnísticas, las cuales se encuentran el valle de Colima a lo largo de la costa y parte Sureste del estado.

### 8.- Agricultura

El estado de Colima tiene una superficie agrícola total censada de 464 269 Has.: Corresponden a tierras de labor 179 041 Has; a pastos naturales en cerros y llanuras 145 461 Has; a bosques 74 597 Has; las áreas factibles de cultivarse 7 497 Has; y las improductivas 57 673 Has; .

La producción agrícola del estado registra excedentes para la exportación, principalmente en cultivos perennes como son; limón, platano, coco (copra) mango, tamarindo y papaya, en orden decreciente de importancia (programa estatal de inversiones públicas, 1976 ).

#### IV DESCRIPCION BOTANICA

\* El tamarindo (Tamarindus indica L.) es un árbol vigoroso de copa compacta, redondeada y con alturas hasta de 20 mts. pertenece a la familia de las leguminosas, subfamilia Caesalpineas.

Su raíz pivotante es de gran desarrollo, sus ramificaciones son penetrantes y pueden llegar a grandes profundidades.

Las hojas son alternas parapinadas con longitud media de 7 cms. y folíolos de 10 a 20 pares opuestos enteros casi sésiles oblongos, con medidas de 1 a 2.5 cms. de largo por 0.5 a 1 cms. de ancho, de color verde pálido, con base desigual y ápice redondeada.

La inflorescencia se encuentra en pequeños racimos terminales colgantes de 5 a 10 cms. de longitud, flores de 2.2 cms. de diametro, zigomórficas; posee 2 bracteas rojizas en forma de canoa y de casi 8 cms. de longitud; 4 sépalos obalados de color crema de 1 a 1.5 cms. de longitud; 3 pétalos que nacen en el extremo de la flor, obalados de color amarillo pálido matizados de rojo de 0.5 a 1 cms. de longitud; anteras transversales de color café rojizo con dehiscencia longitudinal; pistilos oblicuos de color verde, más largos que los estambres con pequeños estigmas clavados; su polinización probablemente es entomófila.

Vainas usualmente curvadas, oblongas, con longitud de 5 a 15 cms. de largo por 1.5 a 4 cms. de ancho, constrictos con cascara curvada de color café, de 1 a 10 semillas obaladas, aplanadas de color café brillante y longitud de 0.5 a 1.5 cms., unidas entre sí con fibras que se encuentran en la pulpa que rodea a la semilla (Carvalho, CF. 1971 ).

## \* V REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DEL TAMARINDO

Las principales plantaciones de tamarindo se encuentran bajo los siguientes requerimientos:

a) Suelos. El tamarindo prospera bien en terrenos profundos, con buen drenaje, de textura migajón - arcillosa o migajón-arenosos y con un pH de 6.5 a 7.5 sin embargo puede prosperar en suelos relativamente pobres y en terrenos calcareos, siempre y cuando se dé una buena fertilizada y cuente con agua para el periodo de secas (CONAFRUT. 1972 ).

b) Clima. El tamarindo prospera mejor en lugares con clima cálido semiseco, con invierno y primavera secos, sin estación invernal definida, aunque puede prosperar en clima cálido-humedo, sin estación seca definida y sin estación invernal.

Según clasificación de Koepen; desarrolla bien en lugares con clima C(ip) A'(a): Semiseco con invierno y primavera seco, cálido sin estación invernal definida ; C(Oip) A(a): Semiseco con Otoño, invierno y Primavera secos, cálido sin estación invernal, siendo estos los indicados para el cultivo óptimo del tamarindo. más sin embargo puede prosperar en climas A(r) A'(a): Muy humedo, sin estación seca definida, cálido sin estación invernal (CONAFRUT, 1972).

c) Zonas productoras de tamarindo en el estado de Colima:

En el estado de Colima las zonas de Tecomán, Armería, Manzanillo e Ixtlahuacán, reúnen las características de suelo y clima antes descritas, por lo que el tamarindo puede prosperar satisfactoriamente.

## VI TIPOS DE TAMARINDOS CULTIVADOS

Unicamente se conocen dos tipos criollos de tamarindo, no hay registradas ninguna variedad.

Se conocen como de vaina chica y de vaina grande, la diferencia entre estos tipos es el número de semillas y el tamaño de las vainas.

El de vaina chica tiene de 1 a 5 semillas y longitud de 3 a 8 cms., de 1.5 a 2.5 cms. de ancho por 1 a 2.5 de grueso. Frecuentemente se presentan racimos de 1 a 6 vainas. Sin el fruto no se distinguen los arboles y las semillas son iguales entre sí con los de vaina grande. Su producción es poco menor y su aceptación en el mercado como fruta en el mercado es poca, se utiliza preferentemente en la elaboración de jaleas, dulces y refrescos

El de vaina grande tiene de 1 a 10 semillas y longitud de 3 a 15 cms., de 1.5 a 2.5 de ancho por 1 a 2.5 de gruesa, por su presentación es preferido en el mercado como fruta, teniendo mejor precio que el de vaina chica; por lo tanto, es recomendable la propagación de plantas de vaina grande.



## VII PROPAGACION

\*  
En el estado de Colima un número relativamente grande de huertos de tamarindo, se han establecido con plantas reproducida por semilla, siendo ésta seleccionada inadecuadamente ya que las vainas se seleccionan del total de la cosecha de un huerto, con fruta de buena calidad sin tomar en cuenta que los arboles son de buena talla, tienen buena producción las vainas están fisiológicamente maduras, o bien si el huerto está ensayando o es viejo.

Los primeros viveros de donde provino la planta para todos estos huertos, no tenían ningún tipo de control por lo que no se llevaba a cabo selección de las semilla. Como consecuencia abundan los huertos con arboles poco productivos y de vaina chica, cuyos frutos son de baja valor comercial.

Desde hace bastante tiempo se acepta que la propagación de las plantas se realiza en dos formas principales; Sexual, en la que participan los gametos masculino y femenino, con la consiguiente formación de una semilla, proceso en el cual interviene la meiosis y la mitosis como fases primordiales para la formación crecimiento y desarrollo. Y la asexual, en la que no participan ningún gameto y la mitosis es el procedimiento básico de crecimiento vegetativo normal de la regeneración y de la cicatrización de las heridas de la futura planta (Hartman y Kester, 1972).

1.- Propagación sexual o por semilla. En la actualidad los huertos en producción en muchos de los que se están estableciendo, se han realizado en base a material propagado sexualmente, es decir, se trata de arboles de piel franco que dan origen a po-



blaciones de arboles genotípica y fenotípicamente heterogéneos. Esto se traduce en arboles de gran porte, rendimiento irregular, calidad variable, diferencias para iniciar la producción entre individuos y menor número de arboles por Hectarea. Finalmente como consecuencia de la interacción de algunos factores antes mencionados, los productores obtienen precios bajos por la fruta que cosechan.

Este método es preferido por ser económico u por el ahorro en tiempo del inicio del vivero al -  
transplante definitivo. además de que los arboles son más frondosos y longevos.

Para este método deberá hacerse una rigurosa selección de los arboles a reproducir, obteniendo frutos de la mejor calidad, vainas de 10 a 6 semillas, sanas y sin daños mecánicos y que hayan llegado a su madurez fisiológica. Es conveniente tratar la semilla antes de la siembra con Arazan para evitar la pudrición o el ataque de *Pythium*.

Para la siembra de la semilla se usan la estratificación o bien el uso de semilleros:

La estratificación consiste en depositar capas alternas de semilla y arena fina, en un lugar sombreado, manteniendo la humedad necesaria hasta el inicio de la germinación, la cual se manifiesta cuando la semilla se ha hinchado y empieza a emerger la radícula, en este estado se pasa al vivero.

El uso de semilleros es preferible con la siguiente mezcla de suelo; dos partes de limo. una parte de arena limpia, una parte de estiércol seco A cada metro cúbico de la mezcla se le agrega un kilo de super fosfato triple de calcio, 600 gms. de cal molida, se revuelve bien y se esteriliza con formol comercial al 40% , se aplica 1 lts. por cada 50 de agua, se cubre con papel mojado o con polietileno, se destapa a los 3 días; después de 6 a 8 semanas sembrar a 5 cms. entre plantas y 10 cms. entre hileras y al mes se transplanta al vivero.

En el vivero de CONAFRUT (Tecomán, Col.) se utilizan semilleros con el siguiente procedimiento:

Para la obtención de la semilla se seleccionan los frutos; casi un 30% del peso de éstos es constituido por semillas. Un kl. de semilla, aproximadamente lo completan 800 semillas. Se remojan los frutos por 24 hrs. en un costal y se pisa sobre el par desprender la pulpa, se separan las semillas, se secan a la sombra y se tratan con Arazan.

La melga del semillero es de 1.20 mts. de ancho por 10 mts. de largo, aflojando el suelo se quita la basura, estacar a contorno y colocar un cordón para formar la melga con una altura de 30 a 35 cms., eso es por la profundidad que alcanza la raíz de plantulas, se rebaja sobre el cordón y el sobrante vertirlo sobre la melga, emparejar y desbaratar los terrones.

Para su desinfección el suelo se acordona a la medida, se cubre con un plástico poniendo sobre el suelo un separador para que no pique el plástico con la tierra, se ponen 6 botes equidistantes entre sí de 1 lts. cortados a la mitad transversalmente; en su parte baja se agujeran y se coloca una manguera delgada que sale fuera del plástico, al cual se le cubre el contorno con tierra para evitar que escape el gas. Por las mangueras se inyecta bromuro de metilo, a los 8 días se destapa y se bate la tierra.

Las melgas deben hacerse a nivel para la uniformización del riego. Se hacen surcos a 8 o 16 cms. de separación y las semillas de 1 a 4 cms. entre sí según las necesidades de plantas o disponibilidad de tierra, cubriendo con poca tierra; al dar el primer riego se acomodan aquellas semillas que quedaron descubiertas, para éstos primeros riegos se pone palapa sobre el suelo en la misma forma en que se encuentra en la palma (Con la parte acanalada hacia abajo), para que no escarbe el agua; al emerger los cotiledones si no se cuenta con sobra alta, se procura poner la misma palapa por sobre la melga, manteniéndose siempre con buena humedad.

En el primer estado de desarrollo de la plantula. antes de su cambio de color. deberán transplantarse al vivero. no se deben dejar más tiempo porque la raíz desarrolla excesivamente, lo cual hace más riesgoso su transplante al vivero.

En ambos casos (semillero y estratificación) el traslado de las plantas al vivero se realizan en tubos de polietileno pigmentado calibre 600, con dimensiones de 25 cms. de ancho por 35 cms. de largo; los cuales hay que llenar con la capa arable del terreno

Las bolsas si son de fondo cerrado deben agujerarse, en el llenado no se debe apretar mucho la tierra: las melgas de las bolsas son de 4 X 50, con calles de 1.5 mts. para efectuar las labores de mantenimiento.

Una vez llenadas las bolsas, con una pistola (Especie de baston de madera) se hace una horadación por donde se introduce la raíz de la planta que se saco del semillero, se procura apretar bien la raíz con la misma pistola, introduciendola por un lado de la planta con una inclinación que se aproxime al final de la primera horadación y luego se palanquea para llenar el espacio vacío.

Las labores del vivero son el deshierbe y los riegos y aproximadamente de 8 a 12 meses la planta se encuentra en condiciones aptas para su trasplante definitivo.

Los semilleros nos proporcionan casi un 100% de germinación, por lo cual se deberá usar cuando se disponga de poca semilla; en caso contrario es recomendable sembrar directamente en la bolsa, con la desinfección de tierra antes recomendada.

2.- Propagación asexual o por injerto (Vegetativamente). El injerto consiste en unir partes de plantas de tal manera que continuen su crecimiento como una sola. La parte de la combinación que va a constituirse en la parte superior se llama vareta, púa, aguja, espiga o injerto. La porción inferior se llama patrón, pil, mastro o portainjerto (Hartman y Kester, 1972).

Este tipo de propagación no es muy usado en el estado, ya que presenta las siguientes desventajas: Es más caro, requiere más tiempo para su plantación definitiva, forma arboles más pequeños, menos vida, etc. Aunque si tomáramos en cuenta sus ventajas como son: Reproducción exacta de la planta madre, unifor-

midad en el producto y por consecuencia aumenta la calidad, mayor número de arboles por hectarea, precosidad en su primera cosecha, etc. Debería ser el método de propagación más aceptado.

Para la producción de los patrones se siguen los pasos del método anterior, se selecciona el material a propagar vegetativamente, ~~y se sugiere tomar en cuenta las conclusiones a que se llegó en los experimentos establecidos en los estados de Morelos y Veracruz (Parra, 1976)~~.

a) Se sugiere propagar el tamarindo por métodos vegetativos, utilizando de preferencia material proveniente de criollos sobresalientes. En esta forma los fruticultores pueden obtener utilidades superiores a las que obtendrían a través de plantas propagadas sexualmente.

b) La propagación por acodo aéreo no presenta grandes ventajas para su utilización comercial, ya que su capacidad de enraizamiento es muy baja y además porque no es un método sencillo y práctico, en caso de que se opte por este método se aconseja el anillado completo para estimular la producción del tallo y la emisión de raíces. Así mismo se recomienda el uso de fitohormonas para inducir el enraizamiento. De igual manera se recomienda el heno y la mezcla de heno con musgo como sustrato de enraizamiento.

c) En cuanto a los tipos de injertos, se aconseja utilizar el enchapado de costado (tipo Veneer) ya que presenta una diferencia considerable con respecto al inglés, al de corteza, al de hende dura, al Inglés de costado al de costado y al de Vema. El injerto de enchapado de costado se prefiere y se utiliza en la mayoría de la especies frutícolas tropicales por la relativa facilidad para realizarlo. El tipo Inglés presenta prendimiento intermedio.

d) Es preferible utilizar patrones de 7 meses de edad para obtener prendimientos altos, por consiguiente, el costo de arboles injertados es menor en comparación con la práctica de utilizar patrones de 15 meses y el productor frutícola pueda obtener

plantas de mayor calidad.

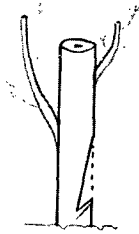
Se deberá preparar el patrón para su futura injertación, removiendo la media sombra que se utilizó en las primeras fases de su crecimiento, de manera que para el 5° mes quede expuesto completamente al sol, para así realizar la injertación.

Se propone que para la injertación se seleccione vareta terminal en lugar de vareta sub-terminal.

El tamarindo muestra mucha susceptibilidad a las bajas temperaturas, por lo que debe tratarse de injertarse en épocas con menor probabilidad de que se presenten éstas.

Los trabajos de propagación deben complementarse con trabajos de selección de criollos sobresalientes, con el propósito de obtener huertos más uniformes en su producción y calidad.

Para la suspensión del patrón por encima del injerto, se espera a que los cortes queden bien cicatrizados y el injerto en sí, tenga una longitud de 20 a 30 cms.; al término de 3 a 4 meses de suspendido, queda listo para su trasplante definitivo (CONAFRUIT, Teomán, Col. 1978).



SE HACE UN CORTE LARGO Y SUPERFICIAL A UN LADO DEL TALLO.



EN LA BASE DEL PRIMER CORTE, SE HACE UN 2º CORTE PERDURICÓ PARA ABANDONARLO - TIENDOS EN UNA SECCIÓN DE CORTEZ Y FIBRERA.

PREPARACIÓN DEL PATRÓN



SE HACE UN CORTE LARGO Y SUPERFICIAL A UN LADO DE LA RAZA (CORTEZ).

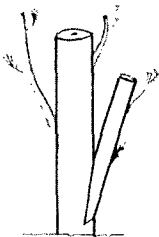


EN EL LADO OPUESTO SE HACE UN 2º CORTE PERDURICÓ REQUERIDO O INNECESARIO.

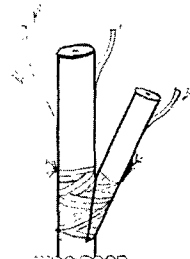
PREPARACIÓN DE LA RAZA



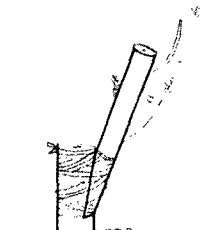
ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



SE INSERTA LA RAZA EN EL PATRÓN DE MODO QUE LOS CAÑOS DE ENAMBIO COINCIDAN CON LOS NERVIOS EN UN LADO.

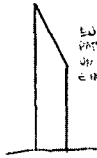
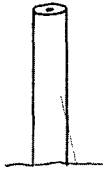


SE APANCHA FIRMEMENTE LA UNIÓN DEL INJERTO - SE PUEDE O NO ELICERAR.



EL PATRÓN SE VA COR- TANDO PROGRESIVAMENTE A LA ALTURA DEL INJERTO

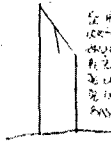
ENCHAMPADO DE CESTADO  
(ARCTMAN y KESTER, 1912)



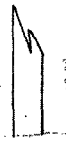
EN LA JUNTA DEL PATRON SE HACE UN CORTÉ PARALELO E INCLINADO.



EN LA BASE DE LA RAZA SE HACE UN CORTÉ VERTICAL E INCLINADO SE LA RESMA TAMBIÉN PUDO SER EL CORTÉ HECHO EN EL PATRON.



SE HACE UN CORTÉ VERTICAL DE ANCHO QUE VA ABAJO HASTA LA BASE DE LA JUNTA PARA QUE LA RESMA SEA MÁS FÁCIL.



SE ABRE EL CORTÉ DES DE ARRIBA SE VE ASÍ.

PREPARACION DEL PATRON

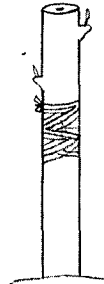
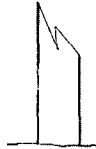


EN ESTE PUNTO CUANDO SE HACE UN CORTÉ VERTICAL AL CORTÉ DE ARRIBA EN EL PATRON.

PREPARACION DE LA RAZA



EL PATRON Y EL INJERTO SE ENLAZAN CON UN LEQUETA ENTRELAZADA.



SE ENLAZAN Y SE ENLAZAN EL INJERTO.

INJERTO INGRES  
(HASTING y KESTER, 1972)

\*

## VIII PLANTACION

El terreno a plantar se prefería aquel en donde no se daba nada, sin tomar en cuenta una producción comercial prometedoramente óptima.

La plantación se efectúa a marco real, y se desecha el uso de la regla de plantación.

La apertura de cepas se realiza con medidas mínimas ajustándose a las medidas de la bolsa del vivero, sin desinfección de las mismas. En algunos casos se recorta el fondo de la bolsa y se introduce en la cepa la planta con el plástico que la rodea.

### 1.- Selección del terreno

El óptimo desarrollo y fructificación de la planta de tamarindo se obtiene a elevaciones menores de los 600 mts. sobre el nivel del mar, sin que esto quiera decir que no puede vivir en mayores altitudes, solo que en condiciones inadecuadas en lo que se refiere a producción.

El establecimiento de huertos de tamarindo puede tener éxito comercial en áreas de temporal, siempre y cuando se le proporcionen riegos de auxilio durante los dos primeros años de vida, época en que pueden emitir raíces a una profundidad de 2 mts.

La salinidad del suelo, muy común en los climas semidesérticos, no es tolerada fácilmente por el tamarindo, en consecuencia deben preferirse aquellos suelos cuyo pH no sea mayor de 7.5



El tamarindo no es exigente en cuanto a nutrientes del suelo y subsuelo, sin embargo desarrolla mejor en suelos profundos y de buena calidad ya que en estas condiciones sus raíces pueden penetrar a una profundidad considerada. En cambio cuando el terreno es duro, emite raíces casi superficiales concretándose a vegetar, en estos casos es necesario el uso de arados de subsuelo para que la raíz pueda penetrar.

## 2.- Asociaciones

Hay tres tipos de frutales que se combinan con el tamarindo en el estado de Colima; el limón, la guanabana y el cocotero.

Por la textura de los suelos del Valle de Tecomán, la asociación limón-tamarindo no se cree conveniente ya que el limón requiere más agua que el tamarindo, lo mismo sucede con la asociación guanabana-tamarindo.

La asociación palma de coco-tamarindo es la que ha dado más buenos resultados.

## 3.- Sistemas de plantación

En terrenos de topografía irregular es conveniente la plantación en curvas de nivel, ya que se facilita el riego y se evita la erosión.

Una vez seleccionado el terreno y preparado, se debe proceder al trazo de la plantación, siendo los más usados el de marco real ( el más preferido ) y el de tres bolillos, éste último tiene un incremento de un 15% en el número de arboles por hectarea con respecto al de marco real.

El método práctico utilizado, se cuadra el terreno y estaca a contorno con viera ( valiza ) y con tractor o bestia se surca y en el cruce se planta el árbol, no se usa la regla de plantación ya que la desviación del árbol con respecto al centro, no es significativa cuando el árbol crece.

Las distancias entre plantas según recomendaciones ( CONAFRUT, 1972 ) varían de 10 a 15 mts., de acuerdo a la fertilidad del suelo a mayor fertilidad la distancia será mayor por el mayor tamaño que adquieren las plantas y a menor fertilidad la planta será más chica y la distancia menor. En el estado de Colima la distancias de 9 a 12 mts.

En el caso específico de plantaciones con arboles injertados, la separación entre plantas puede reducirse a 8 y 10 mts., ya que no son frondosos, lo cual implica un mayor número de arboles por hectarea.

Las cepas deben ser aproximadamente de 50 X 50 X 50 cms. cuando el terreno es suave, en terrenos de constitución dura se recomienda abrir la cepa de 80 X 80 X 80 cms., con el fin de proporcionar un medio adecuado para el crecimiento de la raíz, lo cual dará un buen desarrollo de la copa. Conviene hacer la desinfección de la cepa del mismo modo que se indicó en el semillero. Es muy importante que el suelo que se extrajo de la excavación de las cepas no se use para el llenado de las mismas después de plantar el árbol, lo conveniente es rellenar el fondo de la cepa con suelo de la superficie (intemperizado) y estiércol bien descompuesto, tratándose con 200 gms. de B.H.C. al 3%, el suelo extraído de las cepas puede usarse para el llenado de los huecos que es necesario hacer para obtener el suelo superficial.

Para su plantación se corta el plástico a lo largo y se descubre la tierra que rodea a las raíces, introduciéndose completo a la cepa, a medida que se va tapando la cepa es conveniente ir compactando el suelo para un mejor contacto entre suelo y raíz, para una mejor recuperación de la planta. Una vez llenado se procede a hacer el cajete para aplicar el agua necesaria para remojar el suelo con que se llenó la cepa, así como las paredes de la misma. Cuando se termine la plantación ya debe estar concluido el sistema de riego, ya sean canales o pipa.

Se deberá procurar hacer el trasplante - estando el suelo humedo y en las mañanas o tardes para evitar daños por desecación.

Una vez realizada la plantación es conveniente realizar una poda a las ramas que se hayan maltratado durante el transporte y de todas aquellas que esten en posición inconveniente.

#### 4.- Epoca de plantación

Debido a las condiciones de clima en el estado de Colima, se puede iniciar la plantación en cualquier época del año, sin embargo, para reducir costos es conveniente realizarla con el inicio de la temporada de lluvias, ya que así no se tiene el gasto del riego en tres o cuatro meses; así como también en este tiempo salen las plantas del vivero iniciado el año anterior.

\*

## IX PRACTICAS CULTURALES

### 1.- Combate de malas hierbas

Para realizar un buen control de malezas es necesario efectuar rastreos periódicos entre los árboles, procurando no acercarse demasiado a ellos con el fin de evitar dañar la raíz, por lo tanto, la limpieza del cajete se deberá hacer con azadón para eliminar las enredaderas que cubren por completo el árbol y evitar que las malezas le roben humedad y nutrientes.

### 2.- Fertilización

Si el agricultor puede disponer de materia orgánica suficiente tal como estiércol, gallinaza, tierra vegetal bien descompuesta, etc. No será necesario añadir fertilizantes químicos. La materia orgánica se aplica bajo el árbol sobre el área de goteo en una capa de 10 a 15 cms. de grosor aprox., con esto se proporciona al árbol la mayor parte de los elementos necesarios para su crecimiento, desarrollo y fructificación.

En caso contrario, es necesario hacer uso de fertilizantes químicos inorgánicos comerciales, los cuales se aplican al árbol de temporal durante la época de lluvias y los que cuentan con riego cada 3 meses aprox., iniciándolo con la temporada de lluvias.

Las cantidades que a continuación se recomiendan fueron proporcionadas por CONAFRUT ( - Sánchez, 1978 ):

- Primer año; A los 30 días del trasplante se aplican 50 gms. de sulfato de amonio y cada 3 meses durante el resto del año 75, 100 y 125 gms. respectivamente del mismo por -- planta.
- Segundo año; Cuatro aplicaciones en total, - las dos primeras de 150 gms. de sulfato de amonio y las dos últimas de 200 gms. del mismo por arbol.
- Tercer año; 4 aplicaciones de 400 gms. de sulfato de amonio, 200 gms. de - super triple y 400 gms. de sulfato de potasio por arbol.
- Cuarto año; Cuatro aplicaciones de 600 gms. - de sulfato de amonio, 300 gms. - de super triple y 600 gms. de -- sulfato de potasio por arbol.
- Quinto año; Cuatro aplicaciones de 800 gms. - de sulfato de amonio, 400 gms. - de super triple y 800 gms. de - sulfato de potasio por arbol.
- Sexto año; Cuatro aplicaciones de 1 kl. de sulfato de amonio, 500 gms. de - super triple y 1 kl. de sulfato de potasio por arbol.
- Séptimo año; Cuatro aplicaciones de 2 kls. de sulfato de amonico, 1 kl. de super triple y 2 kl. de sulfato de potasio por arbol.
- Octavo año; Se fijan las cantidades que se - aplicarán por el resto de la vida comercial del arbol. Cuatro - aplicaciones de 3 kl. de sulfato de amonio, 2 kl. de super triple y 3 kl. de sulfato de potasio - por arbol.

Es muy conveniente que periodicamente se haga un analisis de tierra del huerto, para -

tener datos de pH con el objeto de mantenerlo alrededor de 7.5 ya que el árbol es ávido de calcio. En caso de que el pH suba se aplicará yeso agrícola a razón de 500 Kl. X Hectárea -- por cada punto que haya que bajar.

### 3.- Riegos

En el caso de cultivo de temporal el riego debe proporcionarse durante la época seca, cuando menos durante los 2 primeros años de vida de la plantación.

De acuerdo la experiencia regional, se considera que durante el primer año de vida de la plantación y dependiendo de la textura del terreno, los riegos deberán ser frecuentes, para evitar fallas.

A medida que la planta crece, deberá observarse el terreno, ya que la raíz penetra bastante y si el subsuelo es húmedo no necesitará riego, pero si el subsuelo es seco y la textura ligera, se darán riegos cada 22 días ( Sánchez, 1978 ) y suspender el riego en la última quincena de Enero para no retardar la cosecha y efectuarla antes de la temporada de lluvias evitando así las complicaciones que ello acarrea.

La práctica más usada es el bordeado por en medio de los surcos de tamarindo, teniendo un gasto grande de agua.

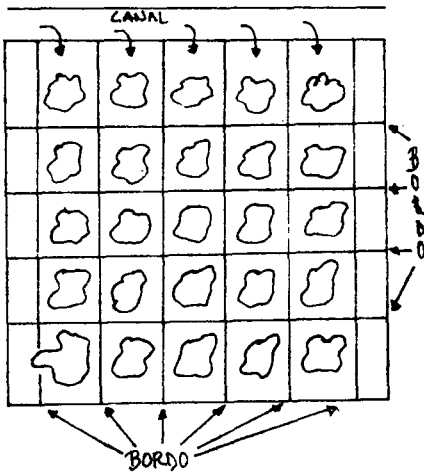
EL INIA ( Becerra 1978 ) propone regar -- por el método espina de pescado, ahorrando -- más agua que el método anterior y evitando, -- si hay enfermedad que ésta se propage ( Fig. 1 y 2 ).

En la actualidad debido a la introducción del nuevo método de riego por goteo, las posibilidades económicas del cultivo se amplían -- considerablemente por dos conceptos:

a) La posibilidad de establecer huertos en zonas de tipo desértico donde el abastecimiento de agua es muy reducido, puesto que las cantidades necesarias del líquido se reducen enormemente, en ocasiones el ahorro es del orden --

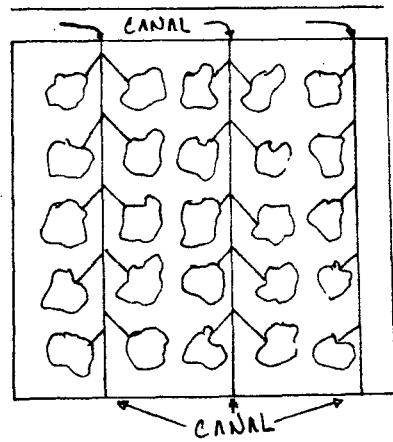
del 80% y por consiguiente se eleva considerablemente el área de plantación, en relación con los usados hasta ahora.

b) Es posible proporcionar a los tamarindos el fertilizante a través de las líneas de riego, con el máximo aprovechamiento de los mismos.



METODO USUAL

fig 1



METODO  
ESPINA DE PESCARO

fig 2

#### 4.- Podas

Las podas se reducen a la conformación y guía del árbol durante los primeros 3 o 4 años, después de los cuales no es necesario, excepto en lo que se refiere a ramas muertas, desgajadas por el aire o bien aquellas que tienen contacto con el suelo, procurando que tenga una buena aereación, evitando así el deterioro de los frutos.

La poda de formación y guía, consiste en dejar al árbol en sus primeros años de tres a cinco ramas equidistantes en sentido horizontal y vertical, las cuales formarán el esqueleto y corona del mismo.

#### 5.- Plagas y enfermedades

A pesar del abandono tradicional en que se encuentra el tamarindo, no es atacado por plagas o enfermedades de importancia como otros frutales.

Una plaga que se ha localizado en México es el barrenador siendo dos especies ( *Copturus* sp. y *Anthonomus* sp. ) que lo mismo atacan a la vaina a las ramas o al tronco. El ataque a la vaina deteriora completamente su calidad, las ramas se secan y en el tronco se producen exudados que hacen fácil su localización. Su control se reduce a la quema de vainas y ramas dañadas, en el tronco como medida de prevención se realiza un encalado con sulfato de cobre más metasystox o gusación, 10 gms. de sulfato de cobre por 1 de agua y 1.5 c.c. de producto químico. Cuando está presente el barrenador, se hace un raspado en el exudado, se localiza la galería y se tapa con la pasta anteriormente mencionada, o se mete un isopo impregnado de metasystox o gusation.

La enfermedad más común, es la producida por un hongo ( *Phytophthora* sp. ) que afecta la raíz y penetra al tronco y ramas provocando su secamiento.

La erradicación no es fácil, pero el daño causado es mínimo tomando las siguientes precauciones: Al aparecer los primeros síntomas en ramas y ramillas, se procede a sacar -



el suelo que cubre las raíces dejando expuestas al aire durante dos días, se mezcla el suelo con 500 gms. de sulfato de fierro y 750 gms. de sulfato de cobre, se vuelve a colocar la tierra e inmediatamente se aplica el riego, se recomienda antes de hacer esta práctica suspender los riegos y limpieas, ya que se puede propagar la enfermedad a otros arboles.

Otra enfermedad también frecuente es producida por un hongo que aparece antes de las primeras lluvias y se presenta con intensidad durante éstas, causando el enmohecimiento y enmielamiento de la vaina, afectando totalmente la calidad y por consiguiente la venta.

Con la humedad se presenta también la antracnosis manchando los frutos, la recomendación para su control ( Sánchez, 1978 ) es suspender el riego en la última quincena de Enero para adelantar la cosecha y no tener problemas con dichas enfermedades; además como prevención es recomendable hacer aplicaciones de Captan y Manzate.

Durante el almacenamiento, los frutos pueden ser atacados por algunos insectos y hongos que en ocasiones pueden constituirse en problemas serios.

El método más recomendado para la prevención de plagas y enfermedades es la recolección oportuna de la cosecha antes de la temporada de lluvias.

\*

## X COSECHA



### 1. ~~Época de la cosecha~~

La época de la cosecha varía según el clima imperante y la intensidad de los riegos, teniéndose la experiencia que las huertas de temporal maduran la cosecha antes que las huertas bajo riego.

Pero en forma general puede considerarse: Marzo y Mayo, en huertos de temporal.

Mayo y Junio, en huertos con riego.

Por lo regular se dan tres cortes, siendo el segundo corte el más abundante.

El mes de Junio es el más riesgoso en lo que se refiere a calidad del producto, ya que éste con la presencia de lluvias se enmohece y enmiela.

La cosecha se efectúa cuando el fruto alcanza su madurez fisiológica ( sazón ), adquiriendo la vaina un color gris parduzco y un sonido hueco cuando chocan entre sí.

### 2.- Metodo de cosecha

Cuando el árbol es chico, se prefiere hacer el corte con tijeras de corte o poda, auxiliándose con escaleras de tijera.

Otro metodo usado en arboles de gran talla es el vareo, que consiste en subirse al árbol y con una vara de otate golpear las ramas para que caigan las vainas, el único inconveniente de este metodo es que provoca la caída de frutos aún verdes y la quebradura de la cara de la vaina, con el consiguiente deterioro de la calidad de la misma.

En ambos casos se debe asolear el fruto - por dos o tres días ( No más tiempo ya que reduce el peso ). Como siguiente paso se hace -- una selección de vainas defectuosas o deterioradas, las cuales se desechan, quedando la primera la segunda y tercera clase ( Pachanga ), para así empacarse y almacenarse o mandarse directamente al mercado.

### 3.- Rendimientos

En arboles de 12 años la producción - promedio es de 120 a 150 kls. /arbol, en arboles de 20 años es aprox. de 200 kls/arbol.

En un trabajo realizado por el INIA (Bece rra, 1978 ) en una huerta de 144 arboles, la - producción promedio de arboles de 6 años de edad ha sido la siguiente:

Cuarto año de vida, primera cosecha; 5,820 Kg.

Quinto año de vida, segunda cosecha; -  
24,210 Kg.

Sexto año de vida, tercera cosecha; -  
25,840 Kg.

\*  
\*

## XI REDITUAVILIDAD DEL CULTIVO

### 1.- Costo del cultivo hasta la cosecha

Como se observa en el cuadro 1 el primer año es el de mayor gasto por las inversiones iniciales de preparación del terreno, compra de plantas, apertura de cepas, etc. ascendiendo dichos costos a \$ 8,404.00, el segundo año el costo se limita al mantenimiento de la plantación y sus gastos se reducen a \$ 3,800.00. En el tercer año el costo aumenta por la adición a la plantación de fertilizantes de fórmula completa a \$ 5,198.00. Los costos acumulados hasta la primera cosecha, -- cuarto año de vida de la plantación suman \$23,983-00.

### 2.- Valor de la producción

A partir del cuarto año se inicia la producción, empezándose a resarcir la inversión vendiéndose al mercado nacional a un promedio de \$4.-50 Kl. de tamarindo. La inversión realizada quedasaldada a partir del 7º año ( Gráfica 1 ) con un -- saldo a favor de \$ 122.00 (Cuadro 1), a partir del 8º año los gastos se estabilizan, variando únicamente por el incremento en el costo de la cosecha, ya que se cobra a razón de \$ .70 Kl. de tamarindo cosechado.

### UTILIDAD

Si se cuenta con medios suficientes para fi--nciar integralmente el cultivo de 1 hectarea de -- tamarindo, con los ingresos obtenidos en las cua--tro primeras cosechas se igualan el valor de las -- producciones y los costos de cultivo acumulados. A partir del 8º año se tendrá una utilidad neta por -- hectarea de \$ 8,753.00, ascendiendo a \$ 12,725.00 en el 9º año, e incrementándose con el aumento en -- su producción.

CUADRO 1

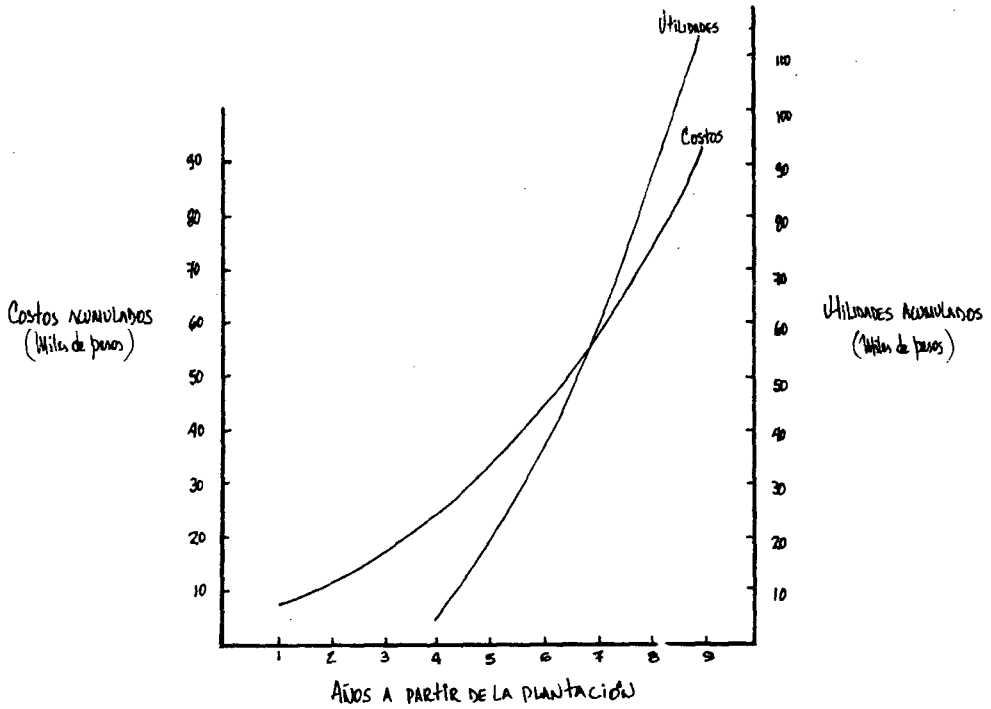
## ANÁLISIS POR HA. DE COSTOS DEL CULTIVO DE TAMARINDO (100 ARBOLES) EN EL ESTADO DE COLIMA

|             |          |
|-------------|----------|
| CLIENTA NO. | HOJA NO. |
| FORMA NO.   | FECHA    |
| PREP. NO.   | FECHA    |

|     |                            | 1           | 2           | 3           | 4          | 5          | 6         | 7           | 8          | 9          | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-----|----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|----|----|----|----|----|
|     | CONCEPTO                   | PRIMER AÑO  | SEGUNDO AÑO | TERCERO AÑO | CUARTO AÑO | QUINTO AÑO | SEXTO AÑO | SEPTIMO AÑO | OCTAVO AÑO | NOVENO AÑO |    |    |    |    |    |
|     |                            | \$          | \$          | \$          | \$         | \$         | \$        | \$          | \$         | \$         |    |    |    |    |    |
| 1.- | COSTO DEL CULTIVO          |             |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
| a)  | PREPARACION DEL TERRENO    |             |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Barbecho                   | 600.00      |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Rastreo Doble              | 400.00      |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
| b)  | PLANTACION                 |             |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Trazo del Huerto           | 200.00      |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Adqu. de plantas y trans.  | 2,300.00    |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Apertura de Cepas          | 100.00      |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Siembra                    | 100.00      |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Tutores y su colocación    | 100.00      |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Reposición de fallas (5%)  | 150.00      | 150.00      | 150.00      |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
| c)  | RIEGO                      |             |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Trazo del riego            | 150.00      |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Bordeo (4)                 | 400.00      | 400.00      | 400.00      | 400.00     | 400.00     | 400.00    | 400.00      | 400.00     | 400.00     |    |    |    |    |    |
|     | Cuota de Agua              | 400.00      | 400.00      | 400.00      | 400.00     | 400.00     | 400.00    | 400.00      | 400.00     | 400.00     |    |    |    |    |    |
|     | Regadores                  | 7) 1 050.00 | (4) 600.00  | 600.00      | 600.00     | 600.00     | 600.00    | 600.00      | 600.00     | 600.00     |    |    |    |    |    |
|     | Limpia de Canales          | (4) 400.00  | (2) 200.00  | 200.00      | 200.00     | 200.00     | 200.00    | 200.00      | 200.00     | 200.00     |    |    |    |    |    |
| d)  | FERTILIZACION              |             |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Adqu. de Fertilizante      | 44.00       | 90.00       | 868.00      | 1 302.00   | 1 436.00   | 2 170.00  | 4 340.00    | 7 160.00   | 7 160.00   |    |    |    |    |    |
|     | Aplicación (4)             | 500.00      | 500.00      | 600.00      | 800.00     | 1 000.00   | 1 000.00  | 1 400.00    | 2 000.00   | 2 000.00   |    |    |    |    |    |
| e)  | CONTROL DE PLAGAS Y ENF.   |             |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Adqu. y Apl. de Insc. y F. |             |             |             | 570.00     | 715.00     | 865.00    | 1 075.00    | 1 075.00   | 1 075.00   |    |    |    |    |    |
| f)  | LABORES CULTURALES         |             |             |             |            |            |           |             |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Rastreos (4)               | 1 200.00    | 1 200.00    | 1 200.00    | 1 200.00   | 1 200.00   | 1 200.00  | 1 200.00    | 1 200.00   | 1 200.00   |    |    |    |    |    |
|     | Cajeteo (4)                | 200.00      | 200.00      | 400.00      | 400.00     | 400.00     | 600.00    | 600.00      | 600.00     | 600.00     |    |    |    |    |    |
|     | Podas                      | 50.00       |             | 100.00      |            | 500.00     |           | 300.00      |            |            |    |    |    |    |    |
|     | Encalado                   | 60.00       | 60.00       | 80.00       | 80.00      | 120.00     | 120.00    | 240.00      | 240.00     | 240.00     |    |    |    |    |    |
| g)  | COSECHA (Rendimiento)      |             |             |             | .9 ton.    | 3.5 ton.   | 3.8 ton.  | 4.5 ton.    | 6.0 ton.   | 7.0 ton.   |    |    |    |    |    |
|     | Corte (a 70 cents/Kg.)     |             |             |             | 630.00     | 2 450.00   | 2 660.00  | 3 150.00    | 4 200.00   | 4 900.00   |    |    |    |    |    |
|     | TOTAL ANUAL                | 8 404.00    | 3 800.00    | 5 198.00    | 6 580.00   | 9 220.00   | 10 215.00 | 13 605.00   | 18 375.00  | 18 775.00  |    |    |    |    |    |
|     | TOTAL ACUMULADO            | 8 404.00    | 12 204.00   | 17 402.00   | 23 982.00  | 33 202.00  | 43 417.00 | 57 022.00   | 75 397.00  | 94 172.00  |    |    |    |    |    |
| 2.- | RECUPERACION (\$ 4.50 Kg.) |             |             |             | 4 050.00   | 15 750.00  | 17 100.00 | 20 250.00   | 27 000.00  | 31 500.00  |    |    |    |    |    |
|     | RECUPERACION ACUMULADA     |             |             |             | 4 050.00   | 19 800.00  | 36 900.00 | 57 150.00   | 84 150.00  | 115 650.00 |    |    |    |    |    |
|     | A L D O                    |             |             |             |            |            |           | 128.00      | 8 753.00   | 12 725.00  |    |    |    |    |    |



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



GRAFICA 1

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DE TAMARINDO  
EN EL ESTADO DE COLIMA

## XII CONCLUSIONES

*El cultivo de tamarindo en el Edo. de Colima por estar en sus primeras etapas, no alcanza el nivel técnico deseado para su óptimo cultivo.*

*Así mismo se ha observado que la ecología - del Estado, es adecuada para el cultivo del tamarindo.*

*A pesar de la importancia del cultivo, los estudios no son recientes ni exactos, existe poca información ( Estadística, Experimental etc.) sobre el tamarindo, lo cual impide tecnificarlo. Por ejemplo en el Edo. de Colima se reporta una superficie de 200 hectarías de tamarindo, aunque probablemente en el Valle de Tecomán se encuentren más de las citadas faltando los Valles de - Armería, Manzanillo, Coquimatlán y la región de - Ixtlahuacán, que forman un total con el resto - del estado de 1 200 hectareas de tamarindo.*

*El cultivo de tamarindo se lleva a cabo - muy deficientemente ya que los agricultores no obtienen la información técnica necesaria de -- las prácticas obtenidas por las dependencias -- oficiales dedicadas a ello, así como también, - las obtenidas por otros agricultores, para lograr un mejoramiento económico del cultivo del tamarindo.*

### XIII RECOMENDACIONES

1.- En su propagación, lo óptimo para lograr una reproducción exacta de calidad y producción, es la propagación vegetativa por injerto. En caso de preferir la propagación sexual o por semilla, deberá hacerse una rigurosa selección de los árboles a reproducir y de éstos una selección de los frutos que reúnan las mejores características, para así reducir al mínimo las poblaciones de árboles genotípica y fenotípicamente indeseables. Así mismo es recomendable la propagación de árboles de vaina grande.

2.- El óptimo desarrollo y fructificación de la planta del tamarindo se obtiene a elevaciones menores de los 600 mts. sobre el nivel del mar. En áreas de temporal puede tener éxito comercial con riegos de auxilio en sus primeros 2 años. Desarrolla mejor en suelos profundos, de buena calidad y con buen drenaje. Deberá preferirse para su establecimiento, aquellos suelos cuyo pH no sea mayor de 7.5 ya que la salinidad no es tolerada fácilmente por el tamarindo.

3.- El tamarindo prospera mejor en lugares con clima cálido, semiseco, con invierno y primavera secos, sin estación invernal definida. Aunque puede prosperar en clima cálido-húmedo, sin estación seca definida y sin estación invernal.

4.- El trazo del huerto deberá ajustarse a las necesidades del agricultor, más es recomendable el trazo a 3 bolillos por el incremento que se obtiene en la cantidad de plantas. En cualquier caso se procura que el trazo esté bien dirigido para facilitar labores de limpia y riego.



5.- La fertilización deberá ser oportuna y adecuada a las necesidades de la plantación según su edad y tipo de textura, así como también la disponibilidad de agua de riego. Se aconseja la utilización de sulfato de amonio como fuente de nitrógeno, por la tendencia a la salinidad de esos suelos. De super fosfato de calcio triple como fuente de fósforo y de sulfato de potasio como fuente de potasio.

6.- Se deberá procurar dotar de riego aquellas plantaciones factibles de hacerlo, para lograr una mejor producción y calidad de la misma; así mismo se deberá tener la precaución de suspender a tiempo los riegos para evitar el atraso de la cosecha y las complicaciones que ello acarrea.

7.- Las podas son necesarias para eliminar todas aquellas ramas que se encuentren en posición inconveniente.

8.- La aplicación de insecticidas y fungicidas calendarizadas, es un buen complemento para lograr una buena cosecha, sana, de buena presentación y reduciendo al mínimo las pérdidas de frutos tumbados o manchados por enfermedad o deteriorados por la picadura de insectos.

9.- Su cosecha deberá ser oportuna para lograr un mínimo en mermas por humedad y un mejor precio. En el último corte se deberá tumbar por parejo las vainas del árbol, como medida de sanidad y acelerar la floración y futura cosecha.

10.- Para lograr un mejor aprovechamiento de lo antes mencionado se deberá mantener limpio el huerto de malas hierbas, para evitar la competencia por los nutrientes, así mismo, como medida de sanidad.

#### XIV RESUMEN

El tamarindo es originario de las regiones-tropicales de Africa. } ①

El fruto del tamarindo tiene una gran demanda debido a sus cualidades terapéuticas y nutricionales y por su amplia utilización en la elaboración de dulces, jaleas y refrescos. } ②

El tamarindo es nuevo como cultivo en el Edo. de Colima, contándose con 1 200 hectareas y se ha observado que la ecología es adecuada para su cultivo.

Sus requerimientos ecológicos son: Suelos, - prospera bien en terrenos profundos, con buen drenaje, de textura migajón arcilloso o migajón arenoso, con un pH de 6.5 a 7.5. El clima en que mejor prospera es el cálido, semi-seco, con invierno y primavera secos, sin estación invernal definida, aunque puede prosperar en clima cálido-húmedo, sin estación seca definida y sin estación invernal. } ③

Únicamente se conocen dos tipos criollos de tamarindo, no hay registrada ninguna variedad, se conocen como de vaina chica y de vaina grande, la diferencia entre éstos tipos es el tamaño de las vainas y el número de semillas. } ⑥

En el Edo. de Colima un número relativamente grande de huertos de tamarindo se ha establecido con planta reproducida en forma sexual o por semilla, siendo ésta seleccionada en forma inadecuada.

La propagación asexual o vegetativa, no es muy usada en el Estado. No es recomendable la reproducción vegetativa por acodo aéreo, en cuanto al tipo de injerto se recomienda utilizar el enchapado de - costado ( Tipo veneer ).

En el Edo. de Colima se acostumbra la asociación de Tamarindo-Limón, Tamarindo-Guanabana y Tamarindo-Cocotero. Es recomendable la asociación Tamarindo-Cocotero. (8)

Debido a las condiciones del clima en el Estado de Colima, se puede iniciar la plantación en -- cualquier época del año, sin embargo, para reducir costos se aconseja realizarla en el inicio de la -- temporada de lluvias.

La época de cosecha varía según el clima y la intensidad de los riegos.

La producción promedia en arboles de 9 años es de 7 ton. por Hectarea. Dando una utilidad neta de \$12 725.00 vendiéndose aproximadamente a \$ 4.50 Kl.

El cultivo de tamarindo en el Edo. de Colima - por estar en sus primeras fases no alcanza el nivel técnico deseado para su óptimo cultivo.

Para un óptimo aprovechamiento comercial del - tamarindo, se recomienda someterlo a todos aquellos cuidados inherentes a un huerto bien atendido.

XV BIBLIOGRAFIA

- Becerra Rodriguez Salvador, Jefe de Campo, INIA Tecomán, Col.
- ↳ Carvalho, C.F. 1971, El cultivo de tamarindo, - Dirección General de Agricultura, Departamento de Extención Agrícola, Sección de divulgación, boletín técnico, pag. 12.
- Σ Comision Nacional de Fruticultura, 1972. 32 frutales, Aspectos Generales de su producción en México. S.A.G. Serie de divulgación, folleto #7, pag. 73.
- Comision Nacional de Fruticultura, 1972. El cultivo del tamarindo. S.A.G. Serie de divulgación folleto #11, pag. 3-7. *S. 2/16/72*
- † Delfino Parra Gutierrez, 1976. Tesis, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo Edo.- de México, Propagación vegetativa del tamarindo, pag. 56-57.
- Hartman H.T. y Kester, D.E. 1972. Propagación de plantas. Edit. Continental segunda edición México, pag. 810.
- 5 Instituto Nacional de Nutrición 1973. Contenido nutritivo de las principales frutos - que se producen en México. CONAFRUT, pag. 1 y 2.
- 6 Morton, J.F. 1958. The Tamarind, *Tamarindus indica* L., Its Food Medicinal and Industries uses, Ford. Florida State Horticultural Society Vol. 71, pag. 288-294.

7 Programa Estatal de Inversiones Públicas, --  
1976, Comité Promotor del Desarrollo Socioeconómico del Edo. de Colima.

Sánchez Perez Abel, Técnico Frutícola, CONA-  
FRUT, Tecomán, Col.