

# **UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**ESCUELA DE AGRICULTURA**



**"BASES ECOLOGICAS PARA LA INTRODUCCION DEL CULTIVO  
DE NARANJO (*Citrus sinensis*) EN EL MPIO. DE COCULA JAL"**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRONOMO**

**P R E S E N T A**

**ALBERTO NARANJO NUÑO**

**GUADALAJARA, JALISCO 1981**

Las Agujas, Mpio. de Zapopan Jal. 6 de Julio 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 \_\_\_\_\_

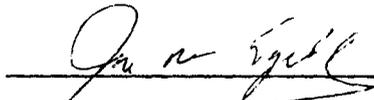
ALBERTO NARANJO NUÑO

Titulada:

" BASES ECOLOGICAS PARA LA INTRODUCCION DEL CULTIVO DE NARANJO  
( Citrus sinensis ) EN EL MPIO. DE COCULA, JAL. "

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



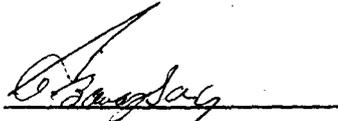
**ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ**

ASESOR

ASESOR



**ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ**



**ING. AUSTREBERTO BARRAZA SANCHEZ**

"...Deben reunirse datos sobre las condiciones de los suelos, climas, abastecimiento de agua y condiciones del mercado, lo que sólo se logra después de años, ya que la mayoría de los países latinoamericanos no tienen disponible información cuantitativa. Después se les debe analizar, lo que requiere otro par de años antes de que se pueda ayudar a los campesinos. Todo esto se estudia con detalle, excepto el intolerable sistema social y su efecto sobre la vida de los campesinos, que nunca ingresa en los cercos computadores, a pesar de que el problema esencial es la reforma agraria. De este modo las "reformas técnicas" detienen el proceso de la reforma: en vez de resolver inmediatamente el problema político del monopolio de la propiedad de la tierra mediante expropiaciones y redistribuciones, se aseguran primero de que se establezca lo que "es mejor para los campesinos", por medio de las computadoras..."

Ernest Feder

D E D I C A T O R I A

Dedico este pequeño trabajo a mis padres :

Luis Naranjo Acosta

y

Herminia Nuño Rodríguez

agraciándoles lo que con amor, sacrificio y paciencia  
me han proporcionado.

A mis hermanos :

José Luis

Alfonso

Herminia del Rosario

Por la confianza que tuvieron en mí para llevar a cabo  
mis estudios.

A mis hermanas y cuñados :

María Dolores y Guillermo Sánchez L.

Elisa Margarita y Ramón Gutierrez A.

María de Jesús y J. Antonio Zepeda V.

Leticia Aurora y Agustín Zepeda V.

por su cariño y palabras de apoyo que he recibido de ellos.

A la Doctora Alma del Carmen Aguayo Ibarra, por su apoyo, comprensión y paciencia que me ha brindado.

A las familias :

Copado Pérez

García Pimienta

Vírgen Zepeda

por su amistad.

A mis compañeros.

A mi escuela.

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

Al director y asesores de esta tesis :

Ing. José María Ayala Ramírez

Ing. Nicolás Solano Vázquez

Ing. Austreberto Barraza Sánchez

por su orientación y observaciones en la elaboración  
del presente trabajo.

A los :

Ing. M. C. Adolfo Castillo H.

Ing. M. C. David Hazdai

Ing. M. C. Enrique de Jesús Arias J.

Ing. Ernesto Nieto M.

por su colaboración y facilidades prestadas para el-  
desarrollo de este trabajo.

A el :

Ing. Heriberto Quijada del Rincón

Prof. Pablo Fregoso Cruz

al facilitarme sus trabajos sobre el municipio.

A :

Ing. M. C. Leonel González J.

Director de la Escuela de Agricultura, por las facilidades  
para seguir superandome.

A quien de alguna forma intervino en el desarrollo de este-  
trabajo.

## INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	.1...
OBJETIVO	.3...
ANTECEDENTES	.4...
CAPITULO I    GENERALIDADES DEL MUNICIPIO	
1.1    Antecedentes históricos	.6...
1.2    Ubicación	.6...
1.3    Vías de comunicación	.7...
1.4    Recursos naturales	.8...
1.5    Tenencia de la tierra	.9...
1.6    Irrigación	.10..
1.7    Actividad agrícola	.11..
1.8    Actividad ganadera	.11..
1.9    Climatología	.12..
1.10    Suelos	.14..
1.11    Vegetación	.15..
CAPITULO II    GENERALIDADES DE LA NARANJA	
2.1    Origen y difusión de los agrios	.17..
2.2    Descripción de la planta	.19..
2.2.1    Sistemática	.19..
2.2.2    Botánica	.20..
2.2.2.1    Raíz	.20..
2.2.2.2    Tallo	.20..
2.2.2.3    Hojas	.20..
2.2.2.4    Flores	.21..
2.2.2.5    Fruto	.21..
2.3    Características generales	.21..
2.4    Descripción de la variedad Valencia	.22..
2.5    Composición Física y Química	.24..

2.6	Valor nutritivo	..24.
2.7	Requerimientos ecológicos	..25.
2.7.1	Habitat	..25.
2.7.2	Altitud	..25.
2.7.3	Clima	
2.7.3.1	Temperatura	..26.
2.7.3.2	Grados calor	..27.
2.7.3.3	Precipitación pluvial	..27.
2.7.3.4	Humedad atmosférica	..27.
2.7.3.5	Vientos	..28.
2.7.3.6	Insolación	..28.
2.7.4	Suelos	
2.7.4.1	Textura	..28.
2.7.4.2	Profundidad	..29.
2.7.4.3	Permeabilidad	..29.
2.7.4.4	Reacción pH	..29.
2.7.4.5	Composición Química	..29.
2.7.4.6	Salinidad	..29.
2.7.5	Agua	..29.
2.8	Influencia de los factores ecológicos	
2.8.1	Clima	..30.
2.8.1.1	Ritmo de crecimiento y tamaño del fruto	..30.
2.8.1.2	Forma	..30.
2.8.1.3	Color de la epidermis	..30.
2.8.1.4	Color de la pulpa	..31.
2.8.1.5	Contenido de jugo	..31.
2.8.1.6	Extracto seco soluble	..31.
2.8.1.7	Mecanismos de acción del fruto y reacción de la planta	..31.
2.8.1.8	Reacción ante el calor	..34.
2.8.1.9	Influencia de la lluvia	..35.
2.8.1.10	Influencia de la humedad atmosférica	..35.

	2.8.2	Influencia de la altitud	... 36
	2.8.3	Influencia de los suelos	... 36
CAPITULO III MANEJO DEL CULTIVO			
	3.1	Propagación	
	3.1.1	Generalidades	... 38
	3.1.2	Selección y preparación de semi- llas para portainjerto	... 39
	3.1.3	Manejo del semillero	... 44
	3.1.4	Trasplante	... 45
	3.1.5	Injertación	... 46
	3.1.6	Cuidados post injerto	... 48
	3.1.7	Extracción de plantas del vivero	... 48
	3.1.8	Transporte de plantas del vivero	... 48
	3.2	Establecimiento del huerto	
	3.2.1	Preparación del suelo	... 48
	3.2.2	Método y época de plantación	... 49
	3.3	Labores culturales	
	3.3.1	Manejo del suelo	... 50
	3.3.2	Riego	... 51
	3.3.3	Destrucción de malezas	... 52
	3.3.4	Podas	... 53
	3.3.5	Fertilización	... 53
	3.4	Plagas	... 55
	3.5	Enfermedades	... 59
CAPITULO IV MANEJO DE LA PRODUCCION			
	4.1	Producción cítrica mundial	... 65
	4.2	Producción nacional	... 66
	4.3	Cosecha	... 67
	4.4	Manejo post cosecha	... 68
	4.5	Especificaciones para la naranja	... 70
	4.6	Comercialización	... 73
	4.7	Industrialización	... 73

CAPITULO V	INVERSION Y RECUPERACION PARA LA PLANTACION DE UNA HECTAREA	..80.
CAPITULO VI	MATERIALES Y METODOS	..85.
CAPITULO VII	DISCUSION DE RESULTADOS	..98.
CONCLUSIONES		100 .....
RESUMEN		.101.
BIBLIOGRAFIA		103 .....

## INTRODUCCION

Se ha observado que en los últimos años, la producción mundial de naranja, se ha incrementado en forma notable.

En México es la fruta más importante y la de mayor consumo, ya que el consumo percapita nacional en 1970 fue de 20.531 Kg. En la actualidad se han mejorado las perspectivas para este cultivo, al ser incluida la naranja en la canasta básica del Sistema Alimentario Mexicano.

El área nacional cosechada, ha registrado aumentos considerables, ya que en 1965, la superficie fue de 89,547 Hectáreas, para 1974, ascendió a 160,224 Hás. En tanto que el volumen de la producción no varió significativamente, en 1965 la producción fue de 1'400,765 toneladas, y en 1974, 1'410,053 toneladas. También, el rendimiento medio por Hectárea decreció, de 15.6 ton. en 1965 a 8.8 ton./Ha., en 1974.

Al expandirse la superficie cultivada con este frutal, el fruticultor tiene problemas por la baja rentabilidad y rentabilidad del cultivo. Las causas de esta situación, comienzan desde la forma de producción. En la cual se debe tomar en cuenta, las condiciones ecológicas del lugar, y ver si son propicias para la adaptación de esta especie. Además - escojer el patrón y variedad, adecuada a la zona. Hasta la comercialización, en la cual hay numerosos intermediarios - por los cuales se distorcionan los precios. Hay organizaciones de productores, pero su funcionalidad no es satisfactoria, ya que sólo el 35% son socios activos.

En la actualidad existe en el país una fruticul-

-tura industrial, que produce buenos rendimientos y cuyo consumo se generaliza en forma creciente.

## OBJETIVOS

El objetivo es detectar posibles áreas con potencial de producción cítrica, en el municipio de Cocula, - Jalisco. Y adoptar sobre base científica el cultivo del naranjo (Citrus sinensis).

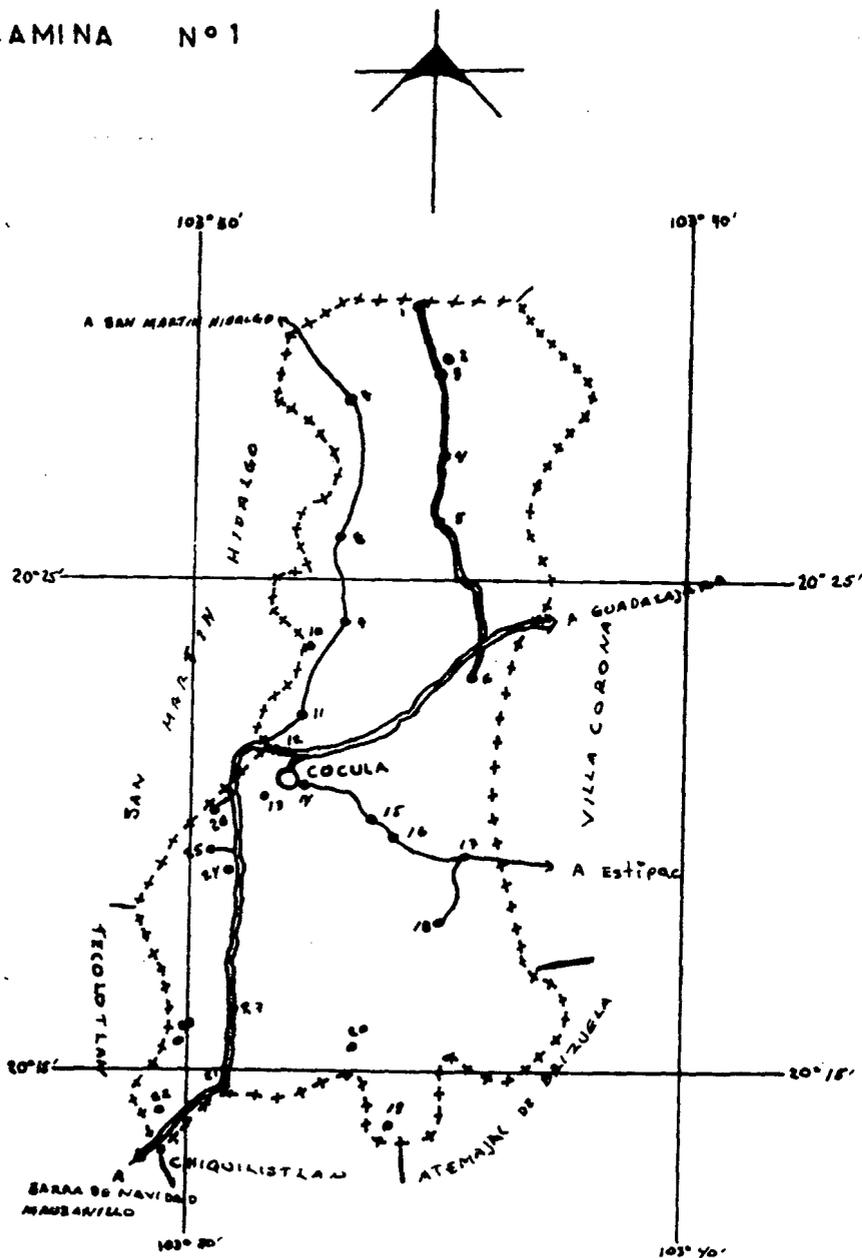
## ANTECEDENTES

En el municipio, se cuenta con los antecedentes, de una huerta de naranja a nivel comercial, la cual se localizaba en el lugar donde se encuentra la estación meteorológica, San Diego, ex hacienda Cocula. La cual se cambió por el cultivo de Aguacate, que ofrecía mejores perspectivas.

En la actualidad se encuentra solo en los patios de las casas, y en pequeñas huertas, árboles que crecen y desarrollan, sin ningún cuidado.

## LAMINA N° 1

1. AGUA CALIENTE
2. CAMICHINES
3. SAN PEDRO
4. SAN NICOLAS
5. LA SAUCEDA
6. LA CAPRADA
7. LA ESTANQUELA
8. PUERTA DEL SOLARCO
9. TATEPULCO
10. EL MORAL
11. SANTA MARIA
12. EL CONDE
13. COLMILLA
14. LA QUITARRILLA
15. SAN B/RO
16. LA TIGRANA
17. SANTA TERESA
18. EL CENATILLO
19. RAYAS DE SAN JOSE
20. OCOJUAN
21. ARROYO COLORADO
22. EL MOLINO
23. EL SAUCILLO
24. LOS PARAJES
25. CANAJAPA
26. SANTA ROSA
27. TIERRA BLANCA



## SIMBOLOGIA

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| ○ CABEZA MUNICIPAL        | == CARRETERA |
| ● PRINCIPALES LOCALIDADES | ▨ TERRACERIA |
|                           | — BRONCA     |

## CAPITULO I

## GENERALIDADES DEL MUNICIPIO

## 1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS (16).

Cocula, Coculán ó Cocallán, voz híbrida que en el idioma nativo Coca se interpreta como el "lugar de ondulaciones", y en vocablo Náhuatl significa "lugar donde abundan los tamales de maíz y frijol con miel".

Indigenas Cocas fundaron en la cima de uno de los cerros localizados entre Guadalajara, Chapala y Acatlán de Juárez, la congregación denominada "Cocollán, pero debido a los frecuentes ataques de las tribus circunvecinas y a las guerras de invasión, se vieron obligados a cambiar de lugar en repetidas ocasiones. En el año 1380 fijaron su asiento - en la cumbre de un cerro cercano a Acatlán de Juárez.

Para 1519, se establecen en una serranía arriba de Estípac y adoptan el nombre de Coculán. En 1527, es arrasada por una tromba, los supervivientes se dispersan y forman pequeñas congregaciones como "la Guitarrilla", "Mexiquito", "el Nahuachi", "Colimilla", y el punto donde se encuentra -- hoy Cocula, en donde al llegar los Frailes Franciscanos la bautizan con el nombre de "Villa de Cázares", y después como "Villa de San Miguel". Al establecerse el gobierno civil en 1532, se le da el nombre oficial de Cocula. Según decreto del Congreso del Estado de Jalisco, con fecha 22 de Abril de 1824, tiene categoría de ciudad.

## 1.2 UBICACION (8).

El municipio de Cocula se encuentra ubicado den--

-tro del Valle de Ameca, en el Estado de Jalisco. Limita al Norte con el municipio de San Martín Hidalgo, al Sur con Chiquilistlán y Atemajac de Brizuela, al Este con Villa Corona y al Oeste con San Martín Hidalgo y Tecolotlán.

La cabecera municipal, que lleva el mismo nombre, se localiza a los 20°21' latitud norte y 103°48' longitud oeste, a una altura de 1,350 msnm, por lo cual se ubica en la región oeste del municipio.

### 1.3 VIAS DE COMUNICACION.

El municipio de Cocula, es atravesado en la parte media por 10 Km. del eje carretero Guadalajara-Barra de Navidad, que conjuntamente con los 14.5 Km. de la carretera estatal Crucero de Santa María-San Martín Hidalgo, hacen un total de 24.5 Km. pavimentados con los que cuenta este municipio. Así mismo se utilizan 24.2 Km. de brecha y 29.5 Km. de mano de obra. Los 78.2 Km. de caminos dan servicio aproximadamente a el 95% del municipio, queda comprendido en 75% de esta área dentro de un servicio eficiente, y el 25% restante, bajo comunicación regular por la terracería y brechas. (8).

### CORREO.

Pertenecen a la 18ava zona postal, la cabecera municipal, Cofradía, la Sauceda y Santa Rosa(24).

### TELEGRAFO.

Cuentan con servicio las siguientes poblaciones del municipio: Agua Caliente, Camichines, Cofradía, la Estanzuela, la Sauceda, Puerta del Borrego, San Nicolás, San Pablo, Santa María, La Taberna, Santa Teresa y Tatepozco.

La comunicación es directa en la cabecera municipal, y por-  
Telegráfono a las demás localidades(8).

#### TELEFONO.

La comunicación está establecida en la cabecera -  
municipal únicamente. En 1975 había 40 líneas, para 1980, -  
se amplió la red de teléfonos con 200 líneas más(7).

#### 1.4 RECURSOS NATURALES.

La superficie municipal es de 45,198 Has. las cua  
les se clasifican agrológicamente de la siguiente manera :

3,068	Has.	de riego
11,241	"	de temporal
25,342	"	de agostadero
2,937	"	de forestales
2,610	"	de improductivas

La superficie de riego y temporal estan localiza-  
das en la parte central del municipio, las de agostadero en  
la parte norte, este y sur; y la superficie forestal princi-  
palmente al sur del municipio(38).

Sus recursos hidrológicos son proporcionados por-  
los rios y arroyos que conforman la subcuenca hidrológica -  
"Alto río Ameca", pertenecientes a la región hidrológica --  
Pacífico-Centro. Esta área comprende una superficie total -  
de 431.9 Km.<sup>2</sup> (38).

Los recursos mineros están representados por yaci-  
mientos de cal y cantera(8).

### 1.5 TENENCIA DE LA TIERRA(3).

En el municipio de Cocula, la tierra esta distribuida de la siguiente manera :

16,016 Has. es la superficie agropecuaria ejidal.  
De las cuales :

1,218 Has.	de riego
8,482 "	de temporal
6,316 "	de agostadero

El número de ejidatarios es de 1,809.

23,635 Has. es la superficie agropecuaria privada,  
que comprende:

1,850 Has.	de riego
2,759 "	de temporal
19,026 "	de agostadero

El número de pequeños propietarios es 468.

## 1.6 IRRIGACION.

La superficie de riego esta integrada con aproximadamente 35 pozos profundos en el municipio(37) y las siguientes obras hidraulicas:

Cuadro No. 1

Nombre de la obra	Corriente aprovechada	Capacidad M <sup>3</sup>	Superficie Has. regadas	% de Aprovech.	Tipo de obra
La Saucedá	A. La Saucedá	3'500,000	300	42.8	Almacenam.
Cofradía	A. La Saucedá	420,000	60	71.4	"
Sta. Teresa	R. Chiquito	600,000	600	100.0	"
El Molino	R. de Montelongo	321,944	90	100.0	"
San Joaquín	A. La Saucedá	2'000.000	320	66.6	"
El Verde	A. del Saltillo	900,000	138	76.6	"
El Precidio	A. Los Guerreros	747,000	175	92.6	"
Casa Blanca	R. Cocula	4'554,280	223	25.6	"
	TOTAL	13'443,324	1,916	73.3	

A = Arroyo

R = Río

Fuente : Diagnostico agropecuario del Estado de Jalisco.

### 1.7 ACTIVIDAD AGRICOLA.

Según la disponibilidad del agua, permite sembrar un 80% de las tierras una vez al año y un 20% 2 veces al año. Los cultivos que se siembran durante el ciclo primavera-verano son: Maíz (Zea mays), Sorgo (Sorghum bicolor), Caña de azúcar (Saccharum officinarum) y Frijol (Phaseolus vulgaris). En el ciclo de invierno se siembra Garbanzo (Cicer arietinum), Melón (Cucumis melo), Sandía (Citrullus vulgaris) y Pepino (Cucumis sativa). (8).

De los cultivos anteriores, el más importante es el Maíz, aunque últimamente ha tomado mucho auge el cultivo de Sorgo, debido a que soporta mejor la falta de agua, y más redituable su cultivo (38).

### 1.8 ACTIVIDAD GANADERA.

El municipio de Cocula cuenta con explotaciones de ganado lechero semiestabulado y estabulado, engorda de ganado bovino estabulado, explotaciones intensivas de ganado vacuno, caprino y granjas familiares de porcinos y aves. (38).

Del inventario ganadero por especie, de 1978 se obtuvieron los siguientes datos :

Cuadro No. 2

		Criollo y cruzado	Raza Pura
Bovino de carne	40,582	38,350	2,232
Bovino de leche	5,482	4,556	926
Porcino	23,543	6,412	17,131
Caprino	2,050	1,936	114
		Postura	Carne
Aves	523,526	44,460	479,066

### 1.9 CLIMATOLOGIA.

De acuerdo con la clasificación de Thornwaite, mo dificada por Contreras Arias, el clima de este municipio es C (oi) Bi (a<sup>~</sup>), o sea, de invierno semiseco y en otoño seco y semicálido, sin cambio térmico invernal bien definido. Se basa en los reportes de la estación meteorológica, San Diego, Exhacienda Cocula, con 17 años de registro, en los cuales la temperatura media anual son 19.9°C. La temperatura máxima y mínima registrada es 37°C y 2°C respectivamente. La precipitación pluvial media total 808.9 mm. la cual se re gistra en el período de verano, durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre. En algunos años se registran -- lluvias durante el invierno, en los meses de diciembre y -- enero; sin embargo estas precipitaciones, son por lo general mínimas.(9).

En tanto, que la clasificación de Koeppen, modifi cada por Enriqueta García, el clima es BSi (h<sup>~</sup>) w(w<sup>~</sup>) (e), - que significa : seco cálido, con temperatura media anual so bre los 22°C y el mes más frío sobre 18°C, con oscilación - extrema. La oscilación anual de temperatura media mensual, entre 7° y 14°C. Con régimen de lluvia en verano; por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que el mes más seco. El -- porcentaje de lluvia invernal es menor de 5%. Se basa en da tos tomados de DETENAL, con 4 años de registro. En el cual la temperatura media anual es de 22°C, y la precipitación - anual media son 625 mm.(18).

Cuadro No. 3

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
mm.													
Precipitación media	9	0	2	10	31	186	239	148	122	42	10	10	809
Sn. Diego Ex.Hda.Cocula													

mm.													
Precipitación media	8	2	0	3	21	151	149	119	97	55	14	6	625
Cetenal													

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
°C													
Temperatura media	17.6	18.4	20.0	21.2	22.4	21.9	20.3	20.7	20.4	20.0	18.4	17.7	19.9
Sn. Diego Ex.Hda.Cocula													

°C													
Temperatura media	19.4	20.4	22.0	23.9	25.6	24.1	22.9	22.7	22.6	22.4	19.8	18.5	22.0
Cetenal													

Fuente : (2) y (18)

## 1.10 SUELOS.

Según DETENAL, los suelos de este municipio, en su mayoría son aluviales (14), o sea que se han formado a través de los depósitos llevados por el agua y otra parte se ha formado in-situ (32).

En estos suelos predominan, las rocas ígneas extrusivas como Basalto, Toba y Obsidiana. Además, rocas sedimentarias calcáreas, principalmente caliza; rocas sedimentarias síliceas, generalmente arenisca y conglomerado.(14).

El tipo de suelos predominante, es el Vertisol pélico(14). Son suelos de baja intensidad de color, que en la estación seca, se contraen y aparecen fisuras. El material suelto de los bordes de las fisuras cae al fondo de las mismas y, durante la estación húmeda, el suelo se hincha y este material produce una presión lateral y hacia arriba, resultando pequeños montículos. Otras características de estos suelos son : Textura de arcilla en todos los horizontes, no se presentan horizontes eluviales, la estructura es moderada o granular en los primeros 15 cm., un alto coeficiente de expansión y contracción, color oscuro. Son productivos, pero difíciles de trabajar.(32).

Además se encuentran otros tipos, como : Cambisol eutrítico(14), De cuyos cambios en color, estructura y consistencia, han tenido lugar debido al intemperismo in-situ(32). Regosol eutrítico(14), son suelos con escaso desarrollo(32). Gleysol vértico(14), son suelos con capas moteadas, que resultan del exceso de agua(32). Y Luvisol crómico(14), suelos en los que hay movimiento hacia abajo y acumulación de arcilla(32).

En estos suelos, el principal factor limitante es la deficiencia de agua, y el drenaje interno (14).

De acuerdo a los resultados de los análisis de -- suelo, efectuados en el departamento de Agrología de la -- SARH, y en el laboratorio de suelos de la Escuela de Agri-- cultura de la Universidad de Guadalajara, se reporta :

Nitrógeno amoniacal	de Medio a Bajo
Nitrógeno nítrico	de Bajo a Medio
Fósforo	de Bajo a Medio
Potasio	de Muy Alto a Alto
Calcio	de Muy Alto a Alto
Magnesio	de Muy Alto a Alto
Manganeso	de Bajo a Medio
Contenido de Materia Orgánica	de 0.50 a 4.1%
pH	de 5.0 a 9.3 Predominan los valores 6.3 a 6.9

#### 1.11 VEGETACION.

Los tipos de vegetación en este municipio, pertenecen a los localizados en las regiones subtropicales. Por lo que se pueden clasificar como: Selva baja espinoza perennifolia, Mezquital, Tular y Zacatonal en los terrenos planos; selva-baja caducifolia y Matorral crassicaule en los cerros bajos; Bosque de roble y encino en la sierra (44).

En algunos patios de viviendas, y en pequeñas --- huertas, se encuentra una serie de indicadores naturales, - con buen desarrollo y buena producción, sin que se les proporcione cuidado alguno, se les denomina "naranja corriente", la cual tiene buena aceptación entre la población.

# TRANSECTO DE LA VEGETACION EN EL MUNICIPIO DE COCULA JAL.

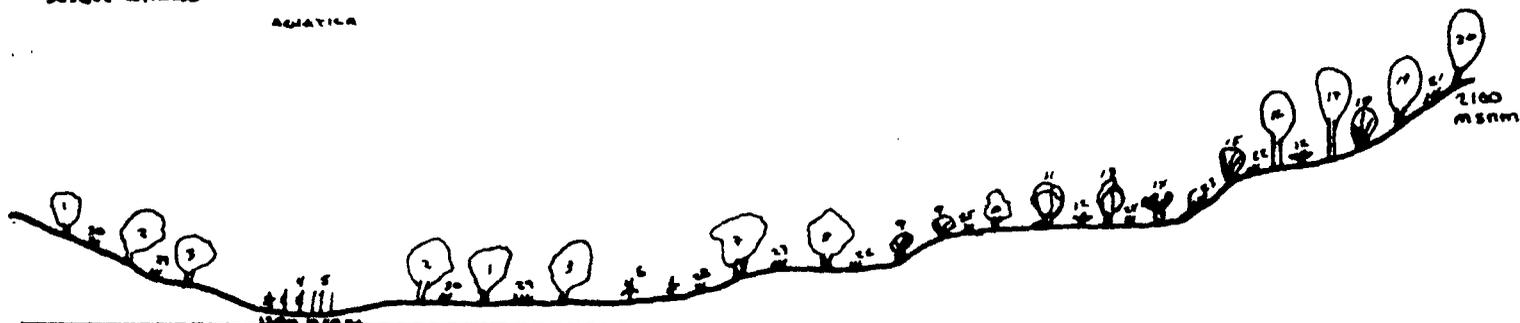
Bosque ESPINOSO

VEGETACION  
AGUATILA

Bosque ESPINOSO

Matorral SUBSERIAL Y CADUCEO

Bosque DE PINO Y ENCINO



ALTITUD	0 - 4000	0 - 2000	1500 - 2000	1000 - 2500	500 - 1000
TEMP. MEDIA ANUAL	5 - 29°C	15 - 29°C	15 - 21°C	16 - 18°C	5 - 25°C
" MINIMA ESTADIA	< 0°C	< 0°C	< 0°C	< 0°C	< 0°C
PRECIPITACION	250 - 1000 mm	500 - 750	500 - 900	350 - 550	750 - 1500

- |                       |                                  |                                      |                              |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 4. <i>Beirpus</i> sp. | 1. <i>Ceroidium</i> sp.          | 6. <i>Croton citato-glandulifera</i> | 12. <i>Agave</i> sp.         | 15. <i>Arctostaphylos arguta</i> |
| 5. <i>Cyperus</i> sp. | 2. <i>Phytolacca brava</i> dulce | 7. <i>Guazuma ulmifolia</i>          | 13. <i>Mimosa</i> sp.        | 16. <i>Quercus mexicana</i>      |
|                       | 3. <i>Prosopis laevigata</i>     | 8. <i>Bursera</i> sp.                | 14. <i>Opuntia</i> sp.       | 17. <i>Quercus obtusata</i>      |
|                       | 29. <i>Aristida</i> sp.          | 9. <i>Acacia farnesiana</i>          | 18. <i>Bauhinia</i> sp.      | 18. <i>Litsea glaucescens</i>    |
|                       | 10. <i>Adespegon</i> sp.         | 10. <i>Acacia pennatula</i>          | 19. <i>Chloris virgata</i>   | 19. <i>Pinus occarpa</i>         |
|                       |                                  | 26. <i>Bauhinia</i> sp.              | 20. <i>Pinus michoacana</i>  | 20. <i>Pinus michoacana</i>      |
|                       |                                  | 27. <i>Paspalum</i> sp.              | 21. <i>Paspalum</i> spp.     | 21. <i>Paspalum</i> spp.         |
|                       |                                  | 28. <i>Aristida</i>                  | 22. <i>Muhlenbergia</i> spp. | 22. <i>Muhlenbergia</i> spp.     |
|                       |                                  |                                      | 23. <i>Bauhinia</i> spp.     | 23. <i>Bauhinia</i> spp.         |

## CAPITULO II

## GENERALIDADES DE LA NARANJA

## 2.1 ORIGEN Y DIFUSION DE LOS AGRIOS

Según T. Tanaka citado por pralorán (34), el centro principal del origen de los cítricos, ocuparía el sureste del Himalaya, Asaan y el norte de Birmania. Son originarios en especial: Citrus medica, C. aurantifolia, C. aurantium, C. sinensis y C. grandis.

La dispersión se efectuó, por una parte hacía el oeste, a lo largo de la vertiente sur del Himalaya hasta -- Punjab, donde apareció C. Limon, hacía el sur, por la India peninsular, y por otra parte, en dirección de las provin-- cias del sur de China y de la península Indochina. En la -- primera aparece Poncirus trifoliata y Fortunella japónica, -- en la segunda F. polyandra (34).

Centros secundarios estan formados por la región costera del sur de China, junto con las islas de Hainan y -- de Formosa y el sur de Japón, y otro por el Archipiélago -- Malayo hasta las islas Samoa y Fiji (34).

La presencia del naranjo dulce (C. sinensis) en la cuenca Mediterranea se atribuye a los mercaderes genoveses -- hacía el año 1400. Y de aquí, los agrios se difundieron al mundo a través de tres caminos:

1. Los árabes aseguraron su difusión en el litoral este de África, hasta Mozambique.
2. Cristobal Colón los introdujo en Haití durante su segundo viaje, en el año de 1493.

3. Los Anglo-holandeses los introdujeron en el Cabo en ---  
1654 (34).

La implantación de los agrios en América, se hizo a partir del Caribe y al mismo ritmo que el descubrimiento y la conquista. (34).

En México fueron introducidos por el estado de Veracruz mediante semillas por Juan de Grijalva en el año de 1518. (42).

## 2.2 DESCRIPCION DE LA PLANTA

## 2.2.1. SISTEMATICA (23)(40)

- División ... Embriofita sifonogama (Fanerógama)
- Subdivisión ... Angiosperma
  - Clase ... Dicotiledonea
  - Subclase ... Arquiclamideas (apétalas y coripétalas)
  - Orden ... Geraniales
  - Suborden ... Geranineas
  - Familia ... Rutaceae
  - Subfamilia ... Aurancioideas
    - Tribu ... Citreas
    - Subtribu ... Citrinas
    - Género ... Citrus
    - Subgénero ... Eucitrus
    - Especie ... Sinensis

(31). Nombre científico ... Citrus sinensis (L.) Osbeck  
además :

C. aurantium var. sinensis L. C. aurantium sinensis---  
Mill., C. aurantium Lour (non L.), C. aurantium Risso,  
C. aurantium var. vulgare Risso, C. aurantium var. dul-  
ce Hayne.

(31). Nombres():

Español: Naranja.

Inglés : Sweet orange, Orange.

Holandés : Oranjeappel, Sinaasappel, Snif---  
djeroek, Zoete djeroek,

Francés : Orange, Oranger, Oranger doux (Hu--  
bert).

Alemán: Apfelsine, Orangenbaum.

Portugués : Laranja doce, Laranjeira doce.

## 2.2.2 BOTANICA

### 2.2.2.1 Raíz.

En plantas procedentes de vivero, que se les corta la raíz principal antes de plantarlas, el naranjo dulce produce casi exclusivamente raíces laterales, que se desarrollan horizontalmente (31). Según Huberty y Richards, citados por González (21), en un estudio sobre la distribución de raíces demostró que el 15% de las mismas estaban a una profundidad superior a 75 cm y menos de 4% por debajo de un metro. Las raíces laterales son numerosas, no están reguladas en su distribución y nacen como si fuesen adventicias, esta característica es típica del sistema radicular de los cítricos. Además afirman que sí se forman pelos radicales.

### 2.2.2.2 Tallo.

Anguloso, de sección bastante irregular. Cuando es muy joven, tiene color verde, cambiando a gris o pardo. El tronco es corto de ramas bajas; algunas veces espinoso, con la corona bastante densa y redondeada. Las ramas verticales generalmente redondas, las horizontales e inclinadas más o menos aplastadas lateralmente. El color de las ramas jóvenes es verde pálido, que pasa a verde oscuro al cabo de 2 o 3 brotaciones (15). La corteza del tallo contiene, según Haas, citado por González (21) entre 10.93 y 18.47% de pectina, expresada en pectato de calcio y referida a materia seca. La madera es dura.

### 2.2.2.3 Hojas.

Perennes. De forma más o menos elíptica-oblonga, con el peciolo alado. El tamaño y forma varía con la variedad. En el tallo están dispuestas en hélice.

El color de las hojas jóvenes es verde pálido, -- cambia a verde oscuro al cesar el crecimiento del brote, - consevandolo hasta su abscisión. La duración en ramas fructíferas es alrededor de 15 meses, en brotes verticales vigorosos de 2 a 4 años. Cuando se les tritura dan un olor fragante y típico (25).

#### 2.2.2.4 Flores.

Conocidas como azahar. Generalmente hermafroditas, a veces estaminadas por aborto del pistilo, de tamaño media no; de aspecto cereo y color blanco, extremadamente fragante. Aisladas o en racimos en forma axilar o terminal. Cáliz generalmente de 5 sépalos persistentes, los pétalos son 5 - de color blanco, de 20 a 30 estambres en 4 ó 5 fascículos.- Puede ser autofértil o formar fruto partenocarpicamente(22).

#### 2.2.2.5 Fruto.

Es una baya, llamada hesperidio, La piel gruesa, - indehiscente, de color anaranjado cuando esta maduro. El número de segmentos es de 6 a 15 procedentes de otros tantos carpelos del pistilo. Cada segmento esta rodeado de un material blanco relativamente duro, conocido como albedo. Los sacos de jugo, llenan los segmentos (31).

### 2.3 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA NARANJA

La clasificación de la naranja por apariencia, se basa en la forma y peculiaridades del fruto en sí, en tres grupos que son :

- a) Frutos redondos ó normales, como la variedad - Valencia.
- b) Frutos anormales o con ombligo, la variedad --

Washington Navel.

- c) Sanguíneas, con pulpa o líneas rojas, en la variedad Doble fina (10).

Así mismo existe otra clasificación basada en la época de cosecha la cual esta íntimamente relacionada con la maduración, consecuentemente se mencionan frutos: tempranos, de media estación y Tardíos (10).

A nivel internacional las principales variedades de naranja que se comercializan son las siguientes: De Estados Unidos, Washington Navel, Valencia, Pineapple, Parson y Hamlin. De España, Berna, Salustiana y Cadenera. De Brasil, Barauo y Pera. Y de Israel, Shamoutí (23).

Las principales variedades que se cultivan en México son: Valencia 80%, Criolla 9%, San Miguel 7%, Washington Navel 4% (10).

#### 2.4 DESCRIPCION DE LA VARIEDAD VALENCIA

A la naranja Valencia se le considera la fruta alberchiga, que es aquella que se cosecha fuera de la temporada normal, además es conocida con los nombres de flor aventurera o floración tardía. Normalmente se cosecha en los meses de enero a mayo. Pertenece al grupo de naranjas comunes o normales (34).

No se sabe exactamente de donde es originaria, pero se cree que proviene de las islas Azores. Thomas Rivers la introdujo en 1865 a Estados Unidos, y le dio el nombre de Exelcior, a la misma en Florida se denominó Hart's Tariff y en California se le llamó River Late. En una visita a Chapman (encargado en California de esta naranja), de un español este le comentó que se parecía mucho a una variedad

que se cultiva en Valencia, España, y Chapman le dejó éste nombre (23).

Los árboles son grandes y vigorosos, bastante -- prolíficos. Hojas lanceoladas más o menos anchas; los peciolos, con alas rudimentarias. La forma de los frutos varía de elipsoidal a esférica; de tamaño mediano a grande.- La cáscara suave o ligeramente granulada, el color anaranjado, el espesor de la corteza, la cantidad de jugo, la relación sólidos solubles y la acidez van a depender de las condiciones ecológicas (34). El número de gajos varía de 8 a 13 por fruto, con un promedio de 2.18 semillas. La fruta puede ser mantenida durante largo tiempo en el árbol, además se conserva perfectamente en frigorífico y es excelente para la industria del jugo (22).

Entre las variedades de naranja, la Valencia Tardía además de ser la última en cosecharse es también la -- que tiene mayores facultades de adaptación, ya que prospera en una gama muy diversa de climas que abarcan los de -- las zonas costeras, interiores y desérticas, de las regiones subtropicales, semitropicales y tropicales. Es cultiva da principalmente en California, Florida, Australia, África del sur, Marruecos, Argelia, Israel, Brasil y México--- (34).

Además hay clones nucelares de la valencia, mencionando entre ellos: la Valencia Campell, Valencia Olinda descubierta por Webber y Batchelos en Olinda, en 1939, Valencia Cutter y la Valencia Frost obtenida en 1915 por --- Frost (34).

## CUADRO Nº 4

## 2.5 COMPOSICION FISICA Y QUIMICA (20).

24

Componente	%
jugo	40-45
flavedo (piel externa)	8-10
albedo (piel interna)	15-30
pulpa	20-30
semillas	0-4
agua	86-92
azúcares	5-8
pectina	1-2
aceites esenciales	0.2-0.5

## CUADRO Nº 5

## 2.6 VALOR NUTRITIVO (en una muestra de 100 gramos de pulpa)

	promedio de diferentes variedades		nararanja de jugo
calorias	40		37
proteinas	1.0	gramos	0.4
grasa	0.1	gramos	0.3
hidratos de carbono	10.0	gramos	9.3
calcio	48.0	miligramos	11.0
fósforo	22.0	miligramos	15.0
hierro	1.01	miligramos	0.7
tiamina	0.09	miligramos	0.05
riboflavina	0.04	miligramos	0.02
ácido ascórbico	67.0	miligramos	53.0

FUENTE: Instituto Nacional de Nutrición (6).

## 2.7 REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS.

### 2.7.1 HABITAT.

El "habitat" natural, esta caracterizado por una temperatura media anual superior a 21°C, con oscilación pequeña, lluvias abundantes uniformes, en la proximidad del ecuador, hacia los trópicos con un máximo en verano y en invierno una sequía, aunque lo anterior no representa siempre las mejores condiciones para su desarrollo (33).

González (21), señala que los naranjos que vegetan en valles angostos, donde la insolación es mejor, son muy aptos para la reproducción de naranja tardía. Porque si se examina la constitución de los cítricos, se observa que es del tipo mesofítico: hojas anchas, de poco espesor y con cutícula sin engruesar; ausencia de pelos y estomas hundidos, así como de cualquier otro dispositivo moderador de la transpiración excesiva; yemas casi desnudas, poco desarrollo de pelos radiculares. Todo ello indica una constitución que requiere un medio ambiente húmedo, tanto en el suelo como en la atmósfera, y una temperatura cálida suave. Pues aunque los cítricos provienen de regiones tropicales, el área de cultivo se localiza en zonas subtropicales.

### 2.7.2 ALTITUD.

Según Miller, citado por González (21) la temperatura decrece con la altitud 1°C cada 160 metros, este descenso es menor en invierno que en verano, y menor de noche que de día.

Se pueden cultivar desde el nivel del mar, hasta 1,800 metros de altitud, en México se encuentran fructificando a 2,200 msnm (17). La altitud óptima varía de 500 a 750 msnm (21).

### 2.7.3 CLIMA.

Los factores del clima son: Temperatura, grados-calor, precipitación, humedad atmosférica, vientos y luminosidad (21).

#### 2.7.3.1 TEMPERATURA.

Temperatura mínima. Pueden sufrir, sin daños --- apreciables, temperaturas hasta de 2°C bajo cero, sólo que es necesario que el frío llegue al interior de los órganos para producir alteraciones en el tejido (21).

Temperatura máxima. Si la humedad es elevada, el suelo tiene agua suficiente y no soplan vientos secos, pueden soportar temperaturas hasta de 50°C.(21).

Temperaturas que regulan la actividad vegetativa. Pueden vivir sin sufrir daños sensibles entre 0° y 50°C. A 0°C no hay actividad vegetativa de ninguna clase, y cuando la temperatura es alta, el crecimiento es intenso.(21).

Para determinar la temperatura máxima, mínima y óptima, González(21) utiliza las experiencias de investigadores de Estados Unidos.

Según Fawcett para el naranjo dulce, la mínima son 12.8°C, la óptima varía de 23° a 29°C y la máxima de -- 38.9°C. Para Camp, Mowry y Lousks la mínima es 14.7°C, la óptima oscila entre 31° y 33°C y la máxima es de 38.1°C.

P. Robert, citado por Praloran(34), después de haber expuesto los límites de temperatura entre los cuales los cítricos vegetan normalmente observa: A partir de estos datos, cabría decir que el cultivo de estos árboles es

posible donde quiera que la temperatura media del año sea superior a  $13^{\circ}\text{C}$  e inferior  $39^{\circ}\text{C}$ .

Para que las raíces entren en actividad es necesario que en el suelo halla una temperatura de  $12.8^{\circ}\text{C}$ , correspondientes a  $55^{\circ}\text{F}$  que es el cero vital para todos los cítricos, aceptado por los investigadores norteamericanos (23).

#### 2.7.3.2 GRADOS CALOR.

Se obtienen calculando la cantidad real de calor eficaz recibido por una variedad donde se produce buena ca lidad. Iniciando dicho cálculo con la floración, y conside rando como calor eficaz el número de grados en que la temperatura media diaria sobrepasa el cero vital ( $12.8^{\circ}\text{C}$ ) (21).

En la estación naranjera de Levante, España, se obtuvo que para las naranjas tardías se necesitan de 1,800 a 2,000 grados calor (21).

#### 2.7.3.3 PRECIPITACION PLUVIAL.

Es necesario mantener el terreno dentro de los lí mites de humedad, ya sea con el agua de lluvia o con riego. Requiere precipitaciones de 900 a 1,200 mm de agua (33).

#### 2.7.3.4 HUMEDAD ATMOSFERICA.

Las medias anuales requeridas varían de 60 a 70%: Modera los efectos de la temperatura, y si es excesiva favorece el desarrollo de enfermedades (21).

#### 2.7.3.5 VIENTOS.

Según sus características, los vientos tienen -- efectos muy diferentes, su acción cambia en función de su fuerza o velocidad, temperatura y humedad; si son suaves, -- templan el calor y el frío al agitar el aire, entonces son -- benéficos a medida en que esten cargados de humedad para no contribuir a un secado de atmósfera. Cuando son fuertes, -- provocan lesiones en los frutos por frotamiento, así como -- una defoliación. Al ser violentos, provocan la caída de los frutos y rompen las ramas (34).

#### 2.7.3.6 INSOLACION.

Según Webber, citado por Pralorán y González(21)- (34), la insolación es un factor que el hombre no puede determinar, además señala que no parece existir ninguna relación entre las épocas de maduración y la duración de la iluminación.

#### 2.7.4 SUELOS.

Los cítricos son poco exigentes por lo que el suelo se refiere; su margen de adaptabilidad para las distintas clases de terrenos es muy amplio (34).

Los factores del suelo que influyen en el cultivo de cítricos son : Textura, Profundidad, Permeabilidad, pH, - Composición química y salinidad (21).

##### 2.7.4.1 TEXTURA.

No es un factor limitante, se pueden escojer patrones adaptados a diferentes tipos de textura. Pero es preferible un suelo franco limoso (15).

#### 2.7.4.2 PROFUNDIDAD.

Se desea un suelo para que las raíces se desarrollen normalmente con una profundidad de 1 a 1 1/2 metros (21)

#### 2.7.4.3 PERMEABILIDAD.

Según Rebour, citado por González (21), la infiltración de una lámina de agua de 10 a 30 cm por hora testimonia una permeabilidad satisfactoria.

#### 2.7.4.4 REACCION pH.

Se adaptan a un rango de 4.0 a 8.0. Según Haas, --- citado por Chandler (15), se desarrollan mejor en condiciones ácidas. Para González (21) el pH ideal varía entre 6.0 y 7.0.

#### 2.7.4.5 COMPOSICION QUIMICA.

Según la composición química, el pH, análisis mecánico, clima y variedad, dependerá la fertilización. El contenido de materia orgánica actúa sobre las propiedades físicas del suelo (21).

#### 2.7.4.6 SALINIDAD.

Son muy sensibles a la concentración de sales, ya que la acción de estas es tóxica sobre el desarrollo vegetal y modifica las propiedades del suelo (17).

#### 2.7.5 AGUA.

En este caso se refiere a calidad del agua de riego. De acuerdo con su análisis químico, un agua de riego --- apropiada para cítricos bajo cualquier condición, es aquella

que tiene menos de 0.75 de conductividad eléctrica (aproximadamente 480 ppm de total de sales disueltas), velocidad de absorción de Sodio de 4,140 ppm de Cloro y 0.5 ppm de Boro (42).

## 2.8 INFLUENCIA DE LOS FACTORES ECOLOGICOS EN LA NARANJA.

### 2.8.1 INFLUENCIA DEL CLIMA.

#### 2.8.1.1 RITMO DE CRECIMIENTO Y TAMAÑO DEL FRUTO.

Bajo la influencia de un clima tropical cálido y húmedo, la tasa de crecimiento del fruto, a partir de la antesis, es rápida y prosigue durante el ciclo de su desarrollo sin disminución, incluso durante las fases de madurez y senectud, produciendo frutos de un tamaño netamente mayor (34).

#### 2.8.1.2 FORMA.

Como regla general, en climas secos los frutos de los cítricos tiende a alargarse y, en cambio, se redondean en climas húmedos (34).

#### 2.8.1.3 COLOR DE LA EPIDERMIS.

El color anaranjado de la epidermis de las naranjas, es favorecida por periodos de enfriamiento que corresponden sobre todo a unas noches frías y a unas variaciones térmicas diurnas importantes. En las zonas tropicales calurosas, caracterizadas por débiles variaciones termicas diurnas, la epidermis de las naranjas se mantiene verdosa (34).

#### 2.8.1.4 COLOR DE LA PULPA.

El color de la pulpa de las naranjas tropicales es más pálido. La temperatura esta en relación directa con la formación de Licopeno y el Beta Caroteno, y en relación inversa con la de los pigmentos antiacídicos (34).

#### 2.8.1.5 CONTENIDO DE JUGO.

Bajo las condiciones ambientales de las zonas semitropicales y tropicales, los frutos son más jugosos, al rebasar ligeramente la fase de su maduración, su contenido de jugo disminuye con gran rapidez. En climas calurosos y húmedos, los frutos de ciertas variedades precoces, cuando llegan a la maduración durante un período de desarrollo activo, son a menudo afectados por la granulación (34).

#### 2.8.1.6 EXTRACTO SECO SOLUBLE.

En las zonas tropicales, la maduración de los frutos se efectúa normalmente durante la estación fresca invernal (34).

#### 2.8.1.7 MECANISMOS DE ACCION DEL FRIO Y REACCION DE LA PLANTA.

L. Modlibowska, citado por Praloran (34), describe de un modo general para las plantas, los mecanismos de helada y deshielo. Según sus trabajos, cuando la temperatura de la planta desciende por debajo del punto de congelación, pueden producirse dos fenómenos : que el agua del vegetal permanezca en sobrefusión o se congele. En el caso de la sobrefusión, esta puede ser persistente y proteger así las plantas contra el hielo, o temporal, en cuyo caso cuando cese puede aparecer el hielo, ya sea extra o intracelu-

lar; cuando la formación de hielo es intracelular, hay ruptura, desorganización y muerte de la célula. Pero cuando la formación de hielo es extracelular, sin o con poca sobrefusión precedente, este proceso conduce a una deshidratación de la célula que puede ser gradual, en cuyo caso esta protegida, o se verá acompañada de desperfectos mecánicos y de inoculación de hielo en el interior de la célula, que la lleva a su destrucción.

La penetración del hielo se realiza por los estomas, las perforaciones y las heridas accidentales o parasitarias, esta penetración es relativamente lenta puesto que las mediciones efectuadas por varios experimentadores demuestran que el hielo de las hojas y de los frutos no se produce hasta 1 o 4 horas después de haber descendido la temperatura exterior por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ , tiempo que depende de la intensidad del frío: A  $5^{\circ}\text{C}$  bajo cero la helada de las hojas es completa 55 minutos después de alcanzado  $0^{\circ}\text{C}$ , para una temperatura exterior del orden de  $3.5^{\circ}$  a  $4.5^{\circ}\text{C}$  bajo cero en un período de tres horas y media se hielan los frutos (34).

Cuadro No. 6

TEMPERATURAS A LAS QUE COMIENZA LA CONGELACION DE LA FRUTA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ, ASI COMO DAÑOS A OTRAS - PARTES DEL ARBOL (42).

Tipo de fruta, Tejidos y parte del árbol	Temperatura °C
Follaje y fruta tierna	(-1.4) a (-1.9)
Naranja inmadura	(-1.7) a (-2.2)
Naranja madura	(-2.2) a (-2.8) por 2 horas
Yemas y botones florales	-2.8
Follaje maduro	-2.8 por 2 horas
Punta de rama y rama gruesa	(-2.8) a (-8.9)

Fuente:

Turrell, F.M. 1973. The science and Tecnology of Frost Protection. En W. Rewter (Ed.) The Citrus Industry Vol. III P. 388.

Ziegler, L.W. y H.S. Walfe. 1975. Citrus Growing in Florida. The Univ. Presses of Fla. pp. 83-90

E. T. Bartholowen et al, citado por Chandler (15), describen del modo siguiente las modificaciones sufridas por los futos helados.

1. Difusión del agua en los espacios intercelulares e intervesiculares.
2. La superficie de la pulpa adquiere un color gris pálido y lechosa
3. Aparecen cristales de hesperidina en la superficie de la membrana de los gajos.
4. La membrana de los gajos esta ondulada, debido al encogimiento de la pulpa por deshidratación o al hecho de que los tabiques esten gelatinizados.
5. En los frutos más afectados hay bolsas de goma situadas, casi ---

- siempre, en los ángulos agudos de los gajos próximos - al eje central.
6. Gelatinización de la pulpa.
  7. Aparición de granulaciones amarillentas en la pulpa.
  8. Uno o dos gajos están comprimidos (los que se han helado) por los demás que han seguido un crecimiento normal.
  9. La piel esta reseca y presenta manchas pardas, estas manchas son causadas por el aceite que se escapa de las glándulas heladas. La piel puede conservarse también tierna o presentar manchas verdes que no desaparecen con la maduración.

Otra influencia es que en un clima con un considerable período frío o demasiado seco para un crecimiento activo, el naranjo dulce, tiende a tener un solo período de floración en el año de cinco a seis semanas, durante el cual se están abriendo flores, que puedan formar frutos o desprenderse (15).

Además en las regiones donde existe un invierno definido y un posible riego de heladas, los naranjos, tienden a producir la mayor parte de sus flores en primavera y a tener en el árbol únicamente fruta casi totalmente desarrollada cuando se presenta la helada (15).

#### 2.8.1.8 REACCION ANTE EL CALOR.

En los climas subtropicales y mediterraneos, un invierno durante el cual las temperaturas medias descienden por debajo de los 13°C durante 2 meses o más, permite que los cítricos entren en un reposo vegetativo después del cual el desarrollo se reanuda netamente en el momento de la elevación primaveral de las temperaturas. En este momento se produce la floración que salvo accidente vegetativo debi



### 2.8.2 INFLUENCIA DE LA ALTITUD.

Influye en la calidad del fruto. Cuando se cultiva en altitudes próximas al límite máximo tolerable de los cítricos y encuentra temperaturas mínimas bajas, amplia oscilación y recepción más lenta de los grados calor, los frutos producidos tienen coloración más intensa, mejor calidad, son más tardíos y de mejor condición y resistencia (21).

### 2.8.3 INFLUENCIA DE LOS SUELOS.

#### Influencia de la textura.

En suelos arcillosos, la maduración de la naranja es más tardía, debido a la baja relación azúcares/acidez, - la fruta de menor tamaño con cáscara gruesa por lo abundante del mesocarpo y adherido a los gajos. Menos jugosa pero de jugo denso por el alto contenido de sólidos disueltos, - con mayor cantidad de ácidos y azúcares, con sabor especial y cantidad alta de vitamina C, por estas razones los suelos arcillosos son los indicados para el cultivo de naranja tardía (17).

En suelos arenosos, según Russell, citado por González (21) se obtienen cosechas precoces y de alta calidad - más que abundantes, se atribuye a la tendencia a sequía la - precocidad del fruto. La cáscara es delgada, la pulpa jugosa, pero bajo contenido de sólidos disueltos, además baja - cantidad de ácidos y azúcares, pero alta relación azúcares/ácidos.

En suelos húmíferos, el fruto crece rápido, aunque son escasos, la cáscara es gruesa, hueca y la pulpa escasa y reseca, casi ácida por el exceso de nitrógeno de la materia orgánica (17).

En suelos ácidos y alcalinos, el fruto es de mala calidad en todos sus aspectos, especialmente en acidez y sa bor, la corteza es fofa (17).

## CAPITULO III

## MANEJO DEL CULTIVO

## 3.1 PROPAGACION.

## 3.1.1. GENERALIDADES.

La reproducción del naranjo puede lograrse por tres diferentes maneras (34).

Sexual. Mediante la propagación por semilla se obtienen plantas rústicas, vigorosas y de vida larga (17)

Asexual. Por medio de injerto, estaca y acodo se obtienen plantas que reproducen exactamente las características de la planta madre, además de que aceleran la producción (17) El método de propagación más usado es el injerto de la variedad seleccionada sobre patrón franco. El patrón más común es el naranjo agrio (22)

Poliembrionía. En los cítricos se presenta este fenómeno, en el cual se forma más de un embrión en una semilla pudiendo existir un embrión sexual y varios asexuales que pueden ser de origen nucelar, de embriones gaméticos idénticos o por la existencia de dos sacos embrionarios en un mismo rudimento seminal y sus oosferas que al ser fecundadas originan embriones gaméticos, gé

ticamente distintos (22) En un estudio de Py, sobre - -  
C. sinensis, no encontró variedades monoembriónicas, y ob-  
tuvo 4.5 embriones en promedio por semilla (21).

### 3.1.2 SELECCION Y PREPARACION DE SEMILLAS PARA PORTA INJERTO.

Los portainjertos más utilizados para naranja,  
se describen a continuación:

Naranja agrio (Citrus aurantium). El fruto --  
produce muchas semillas, con buen poder germinativo y alto  
porcentaje de embriones nucelares . En vivero se desarro-  
lla rápido y vigorosamente (21).

Posee sistema radical profundo, pivotante, con  
raíces laterales de menor potencia y escaso número, que lo  
hace resistente a la sequía. Se considera polivalente en  
su adaptación a diversos tipos de suelos (13).

Es resistente a gomosis. Psorosis y Podredum--  
bre de la raíz, pero susceptible a la Tristeza y al Mal -  
seco (33)

Tiene buena compatibilidad con naranja dulce,  
mandarino y toronjo, pero no con cidro, limero y limón me-  
xicano, a los cuales trasmite gran longevidad y vigor, --

más que el cidro y Poncirus trifoliata pero menos que el limón rugoso, naranjo dulce y toronjo (26)

Resiste el frío más que el naranjo dulce, toronjo y limón rugoso, aunque menos que P. trifoliata y mandarino (21)

Calderón lo recomienda ampliamente en México (13).

Naranjo dulce (C. sinensis). Depende de la variedad en número de semillas, tienen buen porcentaje de germinación con un 70 a 90 % de embriones nucelares. En vivero crece lentamente y ramifica profusamente el tallo desde la base (22)

El sistema radical es superficial, con mediana tolerancia a suelos salitrosos, es resistente al Mal seco, tolera cierto grado la Tristeza pero susceptible a Gomosis y Psorosis (33).

Tiene buena compatibilidad con todas las especies y variedades cítricas, trasmite mucho vigor, que sólo es superado por el limón rugoso, muestra resistencia media al frío (26)

Calderón, recomienda no utilizarlo en México. salvo en limón mexicano (13)

Limón rugoso (C. limón). Frutos con gran cantidad de semillas, con alto poder germinativo y un 90 a 100 % de embriones nucelares. En vivero desarrolla rápido, no emite brotes laterales (22)

Sistema radical superficial con raíces gruesas y vigorosas, su uso esta restringido a suelos de textura arenosa, muestra resistencia a Exocortis y cierta tolerancia a la Tristeza, ciertas líneas son sensibles a Xiloporosis, -- además es susceptible a Gomosis (21).

Gran compatibilidad con todas las especies cítricas, muy productivos y de cosecha precoz, pero los frutos con bajo contenido de ácido y sólidos solubles, en la naranja Washington navel, aumenta los rendimientos, es el patrón más susceptible al frío. Muy utilizado en Florida (13)

Limero Rangpur (C. aurantifolia). Muy utilizado en Brasil e Israel. Resistente a la Tristeza, pero susceptible a Gomosis, Xiloporosis y Exocortis (13)

Compatible con naranjo dulce, mandarino y toronjo, adecuado a variedades tempranas y de media temporada, se adapta a suelos ligeros, se obtienen árboles precoces, de buen vigor, con producción alta y de buena calidad, es poco resistente a bajas temperaturas (26)

Mandarino Cleopatra (C. reticulata). Fruto, con muchas semillas, alto poder germinativo y un 80 a 100 % de embriones nucelares, en vivero su desarrollo es lento pero luego fructífero y longevo (22).

Tolera la Gomosis y la Tristeza, compatible con naranjo dulce, mandarino, y limero (excepto la variedad -- Eureka) y toronjo, prospera en suelos ligeros, resiste sequía, frío y salinidad (33).

No se recomienda para naranjos tempranos (13)

Naranjo trifoliado (Poncirus trifoliata). El fruto produce gran cantidad de semillas con un 60 % de embriones nucelares, las plantas jóvenes crecen con lentitud y originan ramas espinosas espaciadas con tendencia a desarrollo vertical (21).

Es resistente a la Tristeza, Gomosis y Podredumbre de la raíz, tolerante a Nemátodos y susceptible a Exocortis, es el patrón más resistente al frío, tolera el exceso de Boro, se adapta a suelos pesados, pero prospera mejor en suelos arenosos, además muy susceptibles a exceso de calcio en los suelos (33).

Los árboles son precoces, de maduración temprana, la fruta algo chica pero de buena calidad (26)

Para elegir el portainjerto, se deben tomar en cuenta los siguientes factores (15):

1. Las condiciones climáticas del área en que se van a plantar, especialmente temperaturas máximas y mínimas, además la precipitación.

2. Las condiciones del suelo

3. Insectos, ácaros y enfermedades.

4. La compatibilidad del patrón y la yema, además la longevidad de dicha combinación.

5. La calidad del árbol y su fruta.

6. Las necesidades del mercado

Las semillas que mejor plantas producen son las que proceden de árboles vigorosos y libres de enfermedades, de los frutos de buena calidad y completamente maduros (12). Las semillas son extraídas apenas efectuada la recolección, a mano sin perjudicarlas, se lavan y se ponen a secar a la sombra sobre una manta, y se desinfectan con fungicidas. Para conservar las semillas, estas se estratifican en arena y se mantiene húmeda a una temperatura inferior a los 10°C., en caso de guardarlas en refrigerador se mantienen entre 2° y 5°C. (17).

### 3.1.3 MANEJO DE SEMILLERO

Al establecer un semillero, se requiere que el sitio sea de preferencia virgen, que no se hayan plantado cítricos. (22). Tomar muy en cuenta la textura y calidad del suelo, de preferencia un arcillo arenoso, bien drenado, libre de gravas o piedras (17).

El suelo se prepara con anticipación a la siembra, se remueve y desmenuza la tierra, se nivela la superficie con un rastrillo para evitar la erosión con los riegos, y se desinfecta el suelo. En algunas regiones se forman almácigos utilizando franjas de terrenos de 1.5 a 2.00 m. de ancho, levantando a ambos lados de estas franjas bordos de tierra de 40 a 50 cm. de ancho por 50 cm. de alto y el largo deseado, entonces se trazan surcos de 3 a 4 cm. de profundidad, a una distancia de 10 a 30 cm. uno de otro y a 10 cm. del bordo (17).

La siembra se realiza, ya que ha pasado el riesgo de heladas, se colocan las semillas en el surco a 3 cm. una de otra a 2 ó 3 cm. de profundidad y se tapa con arena de río ó tierra fina desinfectada. La germinación tarda alrededor de 30 días, con una variación de 10 días menos y de 15 a 20 más según la temperatura. La temperatura óptima es cuando la media diaria oscila entre 14° y 18°C. (17).

El primer riego se da después de tapada la semilla y los siguientes diario o cada tercer día, hasta que nace la planta, después cada 7 ó 10 días. En semilleros grandes, el mejor método para regar es el de aspersión, en chicos, con regaderas de mano (17). Además de el riego, los cuidados consisten esencialmente en deshierbar, combatir plagas y aplicar abonos nitrogenados. En algunas regiones se acostumbra cubrir los almácigos con una media sombra para que al nacer las plantitas no las perjudique el sol - - (21)

#### 3.1.4 TRASPLANTE.

Cuando las plantas tienen de 20 a 30 cm. de altura al cabo de un año de sembrada la semilla y el tallo tiene un diámetro de 4.5 a 6 mm. están aptas para trasplantarse, pero antes de sacarlas, se humedece el suelo para evitar lastimar las raíces (17).

Después de arrancadas, las plantas se arreglan y seleccionan. La primera operación consiste en una poda del tallo a 25 o 30 cm. deshoje de los primeros 15 cm. a partir de la raíz. La selección tratará de eliminar (17):

1. Todas las plantas de talla excesivamente inferior o superior a la media.

2. Las plantas que presenten hojas de un tipo diferente al de la especie elegida como patrón.

3. Las plantas cuya raíz principal forme báculo o cuello de cisne, pues nunca alcanzan el desarrollo de las plantas de raíz recta.

Entonces se trasplantan al vivero, cuyo suelo debe ser de textura mediana y libre de sales. Se prepara el terreno, se riega y se marcan líneas donde se van a colocar las plantas, sobre estas líneas se abren hoyos a 30 cm. de distancia uno de otro, para plantar, se colocan con cuidado, que las raíces queden extendidas y acomodadas en el fondo del hoyo, si son muy largas o si están dañadas se cortan con tijeras de podar.

Las plantas deben quedar a la misma profundidad que se encontraban en el almácigo, al terminar de plantar se riega. González (21) recomienda aplicar 500 gr. de nitrato de amonio por cada 35 m de hilera y luego regar.

### 3.1.5 INJERTACION.

Las características que se deben considerar al seleccionar la variedad o planta madre, se sintetizan de la siguiente manera (31):

#### a) Cualidades de la fruta

1. Forma y tamaño promedio
2. Características de la corteza y textura, grosor, flexibilidad, color y facilidad para pelar.
3. Cantidad de semillas.

4. Pulpa por jugo contenido, acidez, dulzor, aroma, color, textura y condición del eje central.
  5. Temporada de madurez, cantidad total de sólidos solubles y ácidos, proporción sólidos solubles/ácido; cualidades de conservación en el árbol, en trasportes y en el almacén.
  6. Peculiaridades de embarque o de procesado
- b). Cualidades de el árbol.
1. Adaptabilidad a las condiciones del suelo, climáticas, bióticas y de cultivo.
  2. Resistente a plagas y enfermedades.
  3. Libre de enfermedades sistémicas (virus).
  4. Compatible con los patrones para injerto
  5. Fácil de propagar.
  6. Epoca, tiempo y consistencia de la producción.
  7. Peculiaridades de desarrollo. Tamaño y forma del árbol, distribución de la cosecha, susceptible a deficiencia de nutrientes y enfermedades fisiológicas.

En el naranjo se utiliza el sistema de injerto de yema o escudete, de corona y esporádicamente el de chapa (25)

La altura del suelo al injerto recomendada es de 15 a 18 cm., pero puede hacerse hasta 50 cm. con el fin de evitar la Gomo sis por Phytophthora spp. (17).

### 3.1.6 CUIDADOS POST INJERTO.

Luego que ha prendido el injerto, se corta el patrón por encima 15 ó 20 cm. Durante el tiempo que media entre la injertación y el arranque, los cuidados a las plantas consisten en eliminar los brotes hasta que el vástago esté suficientemente desarrollado, ya sea para entregarlo o para someterlo a la primera poda de formación, que consiste en podar el patrón a una altura de 50 a 60 cm. (17)'

### 3.1.7 EXTRACCIÓN DE LAS PLANTAS DEL VIVERO.

El arranque puede ser a raíz desnuda o con cepellón,, en la primera, la planta queda menos protegida contra la desecación y las raicillas pueden sufrir daños. El segundo método es preferible en todos los casos, con excepción para el transporte cuando es escaso (17):

### 3.1.8 TRANSPORTE DE PLANTAS DEL VIVERO.

Son agavilladas con cuidado en el camión, para evitar se rompan las ramas. Es necesario el toldo, pues la corriente de aire suscitada por el desplazamiento puede desecar las plantas (17).

## 3.2 ESTABLECIMIENTO DEL HUERTO.

### 3.2.1 PREPARACION DEL SUELO.

Las operaciones de la preparación del suelo son: nivelación y parcelación, desfonde, plan de riego, marcar y abrir hoyos (21).

Lo primero es despejar el terreno de árboles y - arbustos, matorrales, así como de sus raíces. La nivelación esta relacionada con el plan de riego y de la parcelación - del huerto, o sea la distribución en bancales o terrazas -- que faciliten el riego, con el desfonde se aumenta el espe-- sor de la capa de tierra a disposición de los árboles, se fa - cilita el desarrollo radicular, e incrementa el porte del -- árbol, además aumenta la capacidad de retención de agua. La profundidad mínima es de 60 a 70 cm dependiendo de la natura - leza del subsuelo, se utiliza tractor con arado de vertedera o púas. Ya realizado el desfonde y haya el asentamiento natural del suelo, se rectifica la nivelación del terreno y se deja a punto de riego (24).

### 3.2.2 METODO Y EPOCA DE PLANTACION.

El marco de plantación esta determinado por facto - res técnicos, sociales y económicos; unos actúan a través de su influencia en el porte del árbol y los otros al determi - nar el costo de mano de obra y, consecuentemente, el sistema de laboreo a seguir en el huerto (33).

Desde 1963 se tiene un experimento de distancias de plantación en naranja Valencia en el Campo agrícola Expe - rimental General Terán N. L. el análisis global del rendi - miento en todos los años y las facilidades de operación den - tro de la huerta han mostrado que la distancia 8 x 4 es la más aconsejable; sin embargo, densidades más altas produje - ron mucho más fruta en los primeros años, en 1978 no hubo di - ferencia estadística entre los tratamientos o sea que con el tiempo el efecto del número de árboles por hectárea tiende a ser menor por que los árboles plantados a distancias más --- amplias van acortando la diferencia de cantidad de follaje - producido (39).

Las épocas más adecuadas para hacer la plantación,

recomendadas por González (21) son la primavera y el otoño. Se traza en el campo una línea base, con orientación determinada, se marcan en ella los puntos separados a las distancias a que han de estar situados los árboles, y en cada uno de estos puntos perpendiculares a la línea base, los hoyos se hacen unos días antes de plantar con dimensiones suficientes para que estén libremente las raíces.

Al hacer la plantación, sea con cepellón o a raíz desnuda, se cuida de mantener el árbol perfectamente vertical y se colocan más alto de lo que estaban en el vivero (17). González (21), aconseja que la dirección del injerto sea al norte porque así se equilibra el desarrollo de la copa. Y que después de efectuada la plantación dar un riego para asentar el suelo y que la adherencia con las raíces sea más perfecta.

### 3.3 LABORES CULTURALES

Es todo lo relacionado con el manejo del suelo, el riego, la aplicación de herbicidas, las podas y fertilización (33)

#### 3.3.1 MANEJO DEL SUELO.

Los fines son mullir el suelo para facilitar la oxigenación del sistema radicular, mantener el suelo limpio de malas hierbas, incrementar la capacidad de almacenamiento de agua, preparar el suelo para regarlo con eficacia, además incorporar al suelo abonos de todas clases (21).

Como el sistema radicular de los cítricos es bastante superficial, las labores profundas lo destruyen en parte ocasionando trastornos a la planta. En algunos huertos de los Estados Unidos se ha reducido a un mínimo el laboreo por la implantación del sistema Hinckley de no cultivo, que

consiste en la supresión de la labor profunda a escardas so-  
meras para destruir las malezas, sustituye las escardas me-  
cánicas por pulverizaciones con herbicida. El huerto no re-  
cibe ninguna clase de labores, la fertilización se efectúa  
con el agua de riego (21).

### 3.3.2 EL RIEGO.

Palacios (33), menciona los sistemas de riego en  
cuatro grupos: Riego por manto, Riego por surcos, Riego por  
aspersión y Riego por goteo.

En México las principales áreas de riego citríco  
las, son Nuevo León y Tamaulipas, las demás son de temporal  
y se complementan con riegos de auxilio. El sistema de re-  
riego más utilizado es el de gravedad por surcos, la fre-  
cuencia o intérvalo entre riegos esta determinado por las -  
condiciones climatológicas durante ese período de tiempo y  
de la naturaleza del suelo (41).

## CUADRO No. 7

Según Chapman, citado por González (21) las aguas de riego según su uso se clasifican:

UTILIZACION DEL AGUA	K X 10 <sup>5</sup> a 25°C	Na X 100 Na Ca Mg	Cloruros <sup>1</sup> p.p.m.	Boro p.p.m.
Utilizable en la mayoría de los casos.	< 75	< 60	< 75	< 0.5
Utilizable o no, según sea el cultivo, clima y otros factores	75-300	60-70	75-245	0.5-2.0
Inutilizable en la mayoría de los casos.	> 300	> 70	> 245	> 2.0

## 3.3.3 DESTRUCCION DE MALEZAS.

Se realiza por medio de escardas, siega con hoz, con el uso de herbicidas y con el pastoreo, esta última es impracticable en el huerto. Los herbicidas empleados son derivados de la destilación del petróleo y de los compuestos con ácido indolacético (21).

Hay que identificar la maleza e iniciar los tratamientos antes de que florescan, empleando la cantidad necesaria para mojar las hierbas. El número de tratamientos y la cantidad de herbicida varía según la clase de maleza, equipo empleado, época de aplicación y herbicida utilizado (33).

En México, en el caso de cítricos, no se cuenta -- con información sobre el control de malas hierbas, pero se reporta (1):

Una gama amplia de especies anuales y perennes, - infesta a los cítricos de la península de Yucatán. Lo mismo en la región citrícola de Martínez de la Torre en Veracruz.

Una de las hierbas que comunmente se encuentran infestando a los cítricos en diversas regiones del país, es el zacate Johnson (Sorghum halepense L.) Esta hierba es perenne y su alta capacidad reproductora por semilla y rizoma, le permite infestar fácilmente los terrenos. En la región de Alamo, Ver., muchas huertas de cítricos está fuertemente invadidas por esta maleza.

#### 3.3.4 LAS PODAS.

La poda se realiza en aquellos lugares donde el árbol desarrolla mucho, en Veracruz por ejemplo, para quitar madera y follaje interior; en áreas como Nuevo León la poda es mínima, sólo se limita a deschuponar en el verano, y ocasionalmente se elimina la madera muerta (41).

Juscáfresa (26) señala que durante los dos ó tres primeros años la poda debe estar dirigida a reforzar el tronco, y las ramas principales. Y durante su período de formación se practicará una poda a finales de invierno en forma de aclareo de toda aquella rama que estorbe en la base, y -- mantener durante esta época una copa clara. Otra poda a fines de verano, es para eliminar los chupones y las ramas secas.

Palacios (33) menciona las diversas formas de poda: Poda de formación en vivero, Poda de limpieza, Poda de descope, Poda de rebaje, Poda de rejuvenecimiento y la poda mecánica.

#### 3.3.5 FERTILIZACION.

La fertilización en México se realiza en forma em-

pfrica o basada en algunos resultados experimentales, y podría decirse que cuando mucho la mitad de los citricultores fertiliza. En el Campo Agrícola Experimental General Terán N. L. encontraron que la dosis óptima económica de fertilización es la formula 110-80-60 para naranjo mayores de 7 años (41).

Herrero citado por González (21), señala que al utilizar cualquier fórmula de fertilizantes, su composición varía según la naturaleza del suelo.

En México el análisis foliar es una técnica relativamente nueva, se basa en la necesidad que tienen las plantas de una determinada concentración de nutrimentos en sus tejidos para su desarrollo normal. Cuando el suelo no está suficientemente provisto de uno ó varios nutrimentos o cuando se presentan dificultades que impiden una adecuada absorción por la planta; ésta se resiente de diversas maneras, según el grado de deficiencias; resentimiento que va desde una disminución en el crecimiento y la cosecha, hasta la aparición de ciertos síntomas extremos e incluso la muerte de la planta en deficiencias severas (27).

Puesto que las hojas son los órganos donde se elaboran las sustancias que dan lugar al crecimiento y en último termino a la cosecha, el análisis foliar indica el estado nutricional de una manera más patente de la planta (27)

Embleton et al, (1973), determinan los niveles de nutrientes en las hojas de naranjo Valencia en California, para conocer sus necesidades nutritivas. (ver cuadro No. 8)

## CUADRO No. 8

Necesidades de nutrientes en las hojas de Naranja Valencia - para conocer sus necesidades nutritivas.

Elemento	Unidad	Deficiente	Bajo	Óptimo	Alto	Excesivo
N	%	2.2	2.2-2.3	2.4-2.6	2.7-2.8	2.8
P	%	2.09	0.09-0.11	0.12-0.16	0.16-0.29	0.3
K	%	0.40	0.40-0.69	0.70-1.09	1.1-2.0	2.3
Ca	%	1.6	1.6-2.9	3.0-5.5	5.6-6.9	7.0
Mg.	%	0.16	0.16-0.25	0.26-0.6	0.7-1.1	1.2
S	%	0.14	0.14-0.19	0.2-0.3	0.4-0.5	0.6
B	p.p.m.	21	21-30	31-70	101-250	260
Fe	p.p.m.	36	36-59	60-120	130-200	250
Mn	p.p.m.	16	16-24	25-200	300-500	1000
Zn	p.p.m.	16	16-24	25-100	110-120	300
Cu	p.p.m.	3.6	3.6-4.9	5-6	17-22	22
Mo	p.p.m.	0.06	0.06-0.09	0.1-3.0	4.0-100	100
Cl	%	-	-	0.3	0.4-0.6	0.7
Na	%	-	-	0.16	0.17-0.24	0.25
Li	p.p.m.	-	-	3	3-35	35
As	p.p.m.	-	-	1	1-5	5
F	p.p.m.	-	-	1-20	25-100	100

Fuente: Embleton et al, (1973) University of California.

## 3.4 PLAGAS

Ramírez (41) y Garza (19), señalan que las plagas que más afectan la producción de cítricos en México son:

El arador (Phyllocoptruta oleivora) Ashmead, Orden Acarina, Familia Eriophyidae.

Son extremadamente pequeños, de forma alargada, cuneiformes, provistos de 2 pares de patas. Su color es amarillo paja. Los huevecillos son esféricos, de color amarillo pálido y translúcido (35).

El daño lo hace al romper las células y succionar la savia de la piel de las frutas y las hojas, dejando un manchado rojizo en las naranjas, bajando la calidad y atractivo de la fruta. Las medidas de combate espolvoreaciones con azufre de 40 a 100 kg. por hectárea, o aspersión con azufre humectable de 2 a 5 Kg, por 400 litros de agua. 4 veces al año; después de la cosecha, antes y después de la floración y cuando el fruto tenga un diámetro de 2 cm. (29).

Mosca Mexicana de la Fruta Anastrepha ludens (Lowe), Orden Díptera, Familia Trypetidae

El insecto adulto tiene aproximadamente el tamaño de una mosca doméstica, su color es castaño amarillento, en general, las alas ostentan bandas color castaño amarillento. El abdomen de la hembra se prolonga en una prominencia tubular, dentro de la cual se oculta el oviscapto. Los huevecillos son verdes y las larvas, blancas o amarillas (35).

El daño lo ocasionan las larvas, al devorar la pulpa y favorecer el desarrollo de enfermedades bacterianas y fungosas. Para su control, Metcalf, señala que en Florida, la campaña de erradicación es llevada por medio de aplicaciones bisemanales de cebo que contiene: 0.5 Kg. de proteína de levadura; 1.5 Kg. de Malatión, polvo humectable al 25% y 160 a 600 litros de agua (29)

Mosca blanca. Dialeurodes citrid (Ashmead), Or--

den Homóptera, Familia Aleyrodidae.

Las moscas blancas adultas, tanto machos como -- hembras, son pequeños insectos alados. Las alas son de color blanco harinoso, y están colocadas como un techo sobre el cuerpo del insecto. Los huevos son amarillos, con la superficie casi lisa. Las ninfas, son translúcidas, de perfil ovalado, y muy delgadas. Las pupas son más anchas y tienen los puntos de los ojos muy marcados (35).

El daño en los árboles infestados es una apariencia ennegrecida debida al hongo de la Fumagina que crece en la mielecilla que expelen las ninfas de la mosquita blanca. Además los árboles resultan achaparrados por la pérdida de savia y la fruta de tamaño pequeño y mal coloreada. Se controla asperjando con emulsiones de aceite miscibles al 2% o con malatión al 50% (60-200 mm. en 100 litros de agua) (29).

Los hongos entomógenos de los géneros Aegerita y Aschersonia, son utilizados en el control biológico, de esta plaga (19).

Escama Púrpura, Lepidosaphes beckii (Newman), - Orden Homoptera, Familia Coccidae.

El caparazón de la hembra adulta es alargado y su forma aparece una coma, el color varía de castaño a amoratado. El cuerpo bajo la escama, es alargado, de color blanco perlado. La armadura del macho es más pequeña y angosta. -- los adultos parecen diminutos insectos alados. Los huevos de color blanco perlado. Los recién nacidos, de color blanquecino, se establecen en la corteza, hojas o frutos, y segregan una cubierta esponjosa de hilos cerosos. La armadura aumenta de tamaño cada muda de piel. La escama púrpura se distingue de las demás; la escama de Glover, Lepidosaphes gloverii (Packard), es más larga y estrecha. La escama paja, -

Parlatoria pergandii (Comstock), es más ancha y color más claro, el cuerpo de la escama es púrpura. La hembra de la escama nevada, Unaspis citri (Comstock), de color más oscuro tiene un borde longitudinal, y el cuerpo de la escama es amarillo naranja (35).

El daño es en el follaje de los árboles infestados, se vuelve amarillo alrededor de las áreas en que las escamas se está alimentando. La fruta atacada no crece y se retarda su maduración, la coloración es dispareja y el sabor afectado (35).

Escama roja de Florida Chrysomphalus aonidum --- (linné).

Los huevecillos son de color amarillo limón, son depositados debajo de la coraza de la escama, producen 150 huevos en promedio. La armadura de la hembra adulta es circular y tiene un pezón central de color claro, rodeado por un anillo castaño rojizo, que esta circundado por una orla de color morado oscuro. El cuerpo tiene forma de pera de color amarillo (29)

Ataca los frutos y las hojas. Se emplean aspersiones de malatión 50% combinados con aceite miscible, para combatirla (29)

Mosca prieta de los cítricos. Aleurocanthus woglumi (Ashby).

Insecto con cuatro alas. Tiene un recubrimiento polvoso de color azul. Los puntos incoloros de las alas forman una banda blanca, transversal al dorso del insecto. Los huevos son depositados en una disposición espiral, en el envés de las hojas, que al principio son blanco cremoso, después color castaño, y finalmente negros. Las ninfas y -

pulpas son ovaladas, de color negro, cubiertas de espinas - (35).

Las ninfas extraen la savia de las plantas y se gregan gran cantidad de mielecilla. Los árboles gravemente infestados se cubren de moho carbonoso y se deterioran rápidamente. En lugares húmedos, la controla el parásito Eretmocerus serius (Silvestri), (19). También se controla con aspersiones de emulsiones oleosas, aceite y rotenona. DDT-Keroseno, y paratión (29)

### 3.5 ENFERMEDADES

Ramírez (41) y Vidales (46), describen las principales enfermedades:

Gomosis o Pudrición del Pie. Provocada por el hongo Phytophthora citrophthora o P parasitica.

Síntomas. El hongo ataca la zona cambial y comienza a secarse un lado del follaje, el que está en la zona cambial afectada, la corteza se agrieta y salen gotas cristalinas de goma amarilla limón, que al secarse se hacen oscuras, el follaje toma aspecto clorótico, hay intensa defoliación las ramas y ramitas se secan, coinciden con un anormal aumento en la floración que se hace intensiva (46).

Control. Utilizar patrones resistentes como naranjo agrio, Citrus macrophylla y C. depressa; hacer el injerto alto; evitar lesiones al tronco y raíces; mantener el cajete libre de malezas para facilitar la aireación; sellar con pasta bordelesa los cortes hechos en la poda; hacer cirugía, evitar los sobre riegos, escojer suelos o terrenos con buen drenaje (35).

Mancha grasienta. Provocada por el hongo Mycosphaerella citri Whiteside.

Síntomas. Inicialmente se presenta en las hojas puntos verdes amarillentos, cambiando más tarde a un color amarillo anaranjado; en ésta zona la lesión se vuelve prominente en ambos lados de la hoja y el color cambia a canela. Las hojas fuertemente dañadas se tornan amarillas y se caen (35).

Control. Con Captan 50% Manzate D y con Caldo Bordelés 1:1:100 (46).

Fumagina. Causada por el hongo Capnodium citri Berk. y Desm.

Síntomas. Se observa en las hojas y tallos tiernos manchas de tizne. El hongo no parasita directamente el tejido vegetal, sino que se nutre de los azúcares que contienen los excrementos de los insectos (35)

Control. De los insectos con Aspersiones de Rogor 40% 150 cc/100 lts. de agua, Paratión etílico 50% 150cc/100 lts. de agua, Malatión 50% 250cc/100 lts. de agua. El de la Fumagina desde el más simple, utilizando agua y jabón asperjado (46)

En el estudio de virosis, a nivel de campo se ha detectado Psorosis y Exocortis en porcentajes apreciables, se planea identificar Xiloporosis y posibles infección de Tristeza. González, Hazdai y Pratt los describen de la siguiente manera :

Psorosis. Comprende Psorosis A, Psorosis B, Cavidad gomosa, Psorosis alveolar (Blind Pocket), Hoja verrugosa (Clinkly leaf) e infección jaspeada (infectus variegation). (46)

Síntomas. En las hojas juvenes (3/4 de su cre-

cimiento), aparecen manchas pequeñas traslúcidas más claras, que el resto de la hoja. Las manchas estan perfectamente delimitadas y guardan simetría con el nervio central. Al madurar la hoja desaparecen las manchas (35)

La Psorosis A se manifiesta en la corteza en forma de escamas o agregación de pequeñas pústulas, al principio en forma superficial, luego aumentan en extensión y profundidad, la corteza se impregna de goma incolora que sale al exterior, al envejecer se endurece y toma color pardo---amarillento que produce manchas en forma de cuña en la madera, toma el eje de la rama. Al iniciar estas manchas en la madera de la copa, el árbol empieza a decaer, se pone clorótico, marchito y se defolia. El árbol continua brotando con escaso vigor. Se manifiesta hasta los 6 o 20 años (25).

La sintomatología de Psorosis B en la corteza es similar a Psorosis A, pero su evolución es rápida, las lesiones en forma de banda a lo largo del tronco o ramas principales (35).

En la concavidad gomosa, las lesiones son en forma de diamantes (35).

El agente causal de la Psorosis es el virus Citrivir psorosis Faw del cual se conocen diferentes variedades (21)

La forma de actuar el virus es directamente en el citoplasma de las células del felógeno. La exudación de goma se debe a la disolución del citoplasma de las células afectadas, la goma alterna con el tejido. En casos más graves la goma taponea los vasos cribosos (33)

Esta enfermedad se trasmite solamente por medio del injerto de madera infectada con sana. Palacios (33) -

dice que Childs y Pujol, encontraron que se trasmite por se-  
milla en Citrange Troyer.

Los métodos curativos es por trabajos de cirugía vegetal. González (21) señala que en E. U. emplean DN-75 - (dinitro-o-ciclohexil-fenol) 1% en petróleo. El método pre-ventivo es no plantar árboles que tengan esta enfermedad.

#### Exocortis.

El síntoma característico es el descascarado del tronco. Inicia con puntos que exudan goma y luego el resquebrajamiento de la corteza en forma de grietas hasta de 3 o 4 cm. de ancho. En ocasiones el diámetro del patrón es el doble o triple que el del injerto. La copa falta en vigor y escaso desarrollo, poca brotación y baja producción, aunque las hojas y el fruto son normales (23)

El agente causal es Citrivir exocorte Faw (35)

En forma clásica de transmisión de este virus es mediante el injerto, con material vegetativo infectado (35)

No existe ningún método de lucha directo, por lo que en las plantaciones asentadas únicamente cabe eliminar todos los árboles virosados y sustituirlos, utilizando com-binaciones tolerantes. El tratamiento térmico no ha dado resultados positivos (33)

#### Xiloporosis (Cachexia).

Sintomatología. En vivero no se observan sínto-mas de la enfermedad, se observan carencias en el follaje de Zinc y Magnesio, amarillamiento del nervio central, y - una tendencia de las hojas a tener un tamaño inferior al -

. normal (35).

Alrededor del tercer o cuarto año aparecen unas protuberancias en la cara interna de la corteza, debajo de la línea del injerto. Al progresar la enfermedad aumenta el número de depresiones y protuberancias, dando a la madera un aspecto perforado, poroso, el patrón se hace elástico y al perder resistencia mecánica se curva fácilmente por el peso de la copa. Se desarrollan depresiones poco profundas en la corteza, que al unirse forman placas y bandas. La corteza del patrón se pone dura y quebradiza, desprende placas de corteza y exuda goma. En estados avanzados la madera se oscurece, decae y finalmente muere (35).

Las ramas se marchitan en forma gradual, hasta quedar un pequeño conjunto de ramas vivas en el centro del árbol, que detiene su desarrollo, la copa toma forma achatada, las plantas se enanizan y pueden o no producir (35).

Se desconoce la naturaleza exacta de la Xiloposis, se atribuye a la incompatibilidad entre patrón e in injerto, a disturbios circulatorios de la savia, etc. El virus se trasmite solo por yemas infestadas (35).

#### Tristeza (Podredumbre de las raicillas)

Sintomatología. En la planta afectada, las hojas son cloróticas, con la nervadura central amarillenta, en contraste con hojas sanas de color verde brillante (35).

Las hojas nuevas de tamaño menor a lo normal, la fructificación se acelera, las frutas maduran antes de desarollarse normalmente y se presenta una defoliación total del árbol, síntoma previo a la muerte del mismo (35).

La sintomatología puede variar, de acuerdo al vi

rus que ataque. Existe una raza, que en 15 días las plantas aparentemente sanas, aparecen quemadas, sus hojas se acartuchean y luego caen, en este caso no hay fructificación fuera de época. La planta muere de inmediato, este tipo se denomina Tristeza fulminante (23)

El virus causante de esta enfermedad es Citrus tristeza virus Faw Wall. Degenera los tubos cribosos del naranjo agrio debajo de línea del injerto (35)

Los métodos de control son (23):

Combinaciones tolerantes de patrones y copas.

Cuarentena de plantas que se introducen en las zonas donde aún no se manifiesta la tristeza.

Inmunización con razas débiles.

En plantaciones de cítricos injertada sobre patrones de naranjo agrio, que no han declinado a causa de la enfermedad se puede recurrir al "sobre injerto" con injerto de aproximación con plantas de pie tolerante y vigoroso como el limón rugoso.

## MANEJO DE LA PRODUCCION

## 4.1 PRODUCCION CITRICOLA MUNDIAL. (datos de 1978 por 1000 toneladas metricas) (23).

CUADRO N° 9

PAIS	TOTAL	NARANJA	MANDARINA	LIMA LIMON	TORONJA	OTROS
E. U.	12 893	8 643	613	916	2 721	—
Brasil	8 273	7 818	330	90	65	—
Japón	3 738	353	3 097	—	53	235
México	3 041	2 400	141	440	60	—
España	2 748	1 648	852	239	9	—
Italia	2 360	1 400	305	652	3	—
India	1 539	1 037	—	453	20	29
Israel	1 489	919	85	29	456	—
Argentina	1 340	650	240	300	150	—
China	1 304	838	264	65	132	5
Egipto	827	700	80	47	—	—
Marruecos	814	643	142	5	20	4
Sudafrica	716	591	—	35	40	—
Ecuador	615	520	56	16	—	28
Argelia	447	285	150	8	4	—
Australia	444	357	28	36	23	—
Cuba	208	138	17	16	36	1

FUENTE: F. A. O.

## 4.2 PRODUCCION NACIONAL DE NARANJA (1978). 66

CUADRO N° 10

ENTIDAD	PRODUCCION (toneladas)
Veracruz	640523
Nuevo León	520677
Tamaulipas	260093
San Luis Potosí	180000
Yucatán	74364
Sonora	36250
Puebla	32500
Tabasco	25137
Chiapas	24000
Sinaloa	15000
Hidalgo	12220
Oaxaca	10781
Jalisco	9815
Campeche	5381
Guerrero	4952
Baja California Sur	3500
México	2880
Morelos	2608
Michoacán	1667
Durango	1300
Guanajuato	1212
Quintana Roo	1000
Baja California Norte	717
Querétaro	562
Nayarit	500
Zacatecas	345
Aguascalientes	100
Distrito Federal	15

FUENTE: Preliminares de la Dirección General de Economía Agrícola S.A.R.H.

#### 4.3. COSECHA

Bosques (12) recomienda aplicar Benomil un mes - antes de la cosecha para reducir la pudrición de la cicatriz del pedúnculo.

Los índices de madurez para la cosecha de naranja dulce son:

a.- Color. Se determina comparando en escala de colores, o por el porcentaje de la superficie del fruto con color propio de la variedad.

b.- Relación azúcares a acidez. Por medio de análisis químico.

c.- Relación sólidos disueltos a ácidos. Se determina con un densímetro y se expresa en grados Brix.

d.- Acidez. Se determina volumétricamente.

e.- Cantidad de jugo (21).

González (21) deduce que ninguno de los índices de madurez propuestos y ensayados es suficiente para decidir de manera clara la calidad intrínseca de la fruta.

La cosecha se realiza cuando el fruto alcanza el grado de madurez comercial, y con ambiente seco. Se corta cerca del cáliz y el disco del receptáculo al cual están adheridas, con tijeras de punta roma para evitar que se desgarré la piel y se reduzca la resistencia al ataque de hongos. Nunca se debe arrancar con un tirón recto, sino que se hace girar un cierto ángulo con la rama a que está adherido y se arranca con una tracción rápida (13).

Los frutos ya cortados, se descargan directamente desde los sacos usados en la recolección, a recipientes grandes y bajos, para llevarlos a las instalaciones de empacado (21).

#### 4.4 MANEJO POST-COSECHA

En la aplicación de calor para el control de infecciones postcosecha, para cítricos el tratamiento es de inmersión en agua caliente a 48°C por 2-4 minutos. Se controla el patógeno Phytophthora ya que este es el único medio de control (12).

Las principales enfermedades de postcosecha en las frutas cítricas son: la Pudrición de la cicatriz del pedúnculo causada por Phomopsis citri F.; Diplodia natalensis P. Evans; Alternaria citri Ell Y Pierce. Pudrición -- por moho verde causada por Penicillium digitatum Sacc. Y Pudrición por moho azul causada por Penicillium italicum W - (13).

Manejo dentro de la empacadora (4).

1. Destrucción de la clorofila y fumigación. - La primera consiste en colocar la fruta dentro de un cuarto hermético con una temperatura entre los 29.4° y 32.2° C. 80 a 95% de humedad relativa. A este cuarto se inyecta -- gas etileno, cuya dosis varía de acuerdo al estado en que llegue la fruta, el tiempo puede variar entre 42 y 72 horas. Esta tarea se efectúa con objeto de restar el color verde de la cáscara, destruyendo la clorofila que contiene, para mejorar la presentación del fruto, en algunos casos - provoca una mayor concentración de los azúcares por pérdida de humedad.

La fumigación se realiza en cámaras herméticas -

que deben reunir especificaciones importantes como son pintura ahulada en las paredes, ventiladores y pisos de madera. En estas cámaras se inyecta gas de dibromuro de etileno cuya cantidad a utilizar depende del volumen de fruta a fumigar, la temperatura de la cámara de 10° a 26.7°C con 70 o 75% de humedad. La permanencia en esta cámara es de 2 horas, -- aunque en ocasiones dura hasta 6 u 8 horas.

2. Lavado y enjuague. La naranja se descarga en tanques que contienen agua tratada (bórax, cloro, jabón o algún otro desinfectante), en donde se efectúa el lavado por inmersión, con el fin de eliminar las impurezas que provienen de la huerta, y preparar la fruta para pintarla.

3. Pintado y secado. El primero consiste en dar coloración a la naranja con anilinas de origen vegetal; el color usado es denominado rojo cítrico número 2, con el objeto de mejorar la presentación de la fruta e incrementar su comercialización. Esta pintura no afecta el sabor ni constituye peligro para el consumidor.

Ya que se pinto, el fruto se cepilla con el objeto de quitarle excesos o rebabas de pintura y darle aspecto uniforme a toda la superficie.

4. Encerado y secado. Cuando se ha secado la pintura, se encera la naranja para darle brillantez para aumentar su grado de presentación para la venta. El encerado la hace resistente y conservable al calor, y da mayor consistencia a la pintura. El encerado se efectúa mediante un sistema de aspersión o atomización, la cera se denomina Flavor -- Seal.

5. Clasificación por tamaño. Después de encerado, se transporta mediante bandas a las mesas clasificadoras, que consisten en rodillos de madera previamente rebajados para --

que pase la fruta que coincida en tamaño con la parte rebajada, estas partes de los rodillos está previamente calculadas de acuerdo a las medidas standar para exportación.

6. Empacado. Se realiza en forma manual y mecánica; la naranja se clasifica y separa por tamaño, se depositan en cajas que se cierran en forma manual con ayuda de pinzas especiales. Para el empacado de naranja se utiliza la caja denominada 1/2 bruce que generalmente es de madera amarrada con alambre y cuya capacidad neta son 18.5 Kg.-- En algunas ocasiones se utiliza caja de cartón de igual capacidad. Las medidas interiores de estas cajas son las siguientes:

Madera: 16 1/4 - 10 1/4 - 10 1/4 pulgadas

Cartón: 16 1/2 - 10 3/4 - 9 1/2 pulgadas

El manejo fuera de la empacadora comprende el -- transporte, almacenamiento y distribución. Chase, citado por Bosques (12), señala que para la conservación en refrigeración y en atmosfera controlada para naranja Valencia, la vida de almacenamiento son 12 semanas si se mantiene un 0% de CO<sub>2</sub>, 15% O<sub>2</sub>, y una temperatura de 1°C.

La cosecha y manejo de la fruta en general se -- pueden mejorar, ya que los métodos actuales permiten un golpeo excesivo de la fruta, la cual reduce su período de vida útil postcosecha. El porcentaje de pérdida en el mercado nacional es del 15% (41).

#### 4.5 ESPECIFICACIONES PARA LA NARANJA (11)

El departamento de control de calidad, normalización e inspección frutícola de la Comisión Nacional de Fruticultura, elaboró el "Proyecto de Norma Oficial Mexicana

de Grado de Calidad para Naranja Dulce y Toronja en Estado Fresco para Importación y Exportación". A continuación el cuadro sinóptico de las especificaciones para la naranja.

Calidad: México Extra, México No.1 y Selección -- Mexicana.

Características mínimas.

- a) Bien desarrolladas, enteras, sanas, limpias, secas, frescas, de consistencia firme y textura razonablemente lisa.
- b) Forma, sabor y olor característico de la variedad.
- c) Sin humedad exterior anormal
- d) Libre de descomposición, pudrición o de mohos.
- e) Libre de materia extraña
- F) Practicamente libre de defectos de origen físico, entomológico, microbiológico, fisiológico y meteorológico.

Características de color.

- a) Color natural. Del verde al anaranjado en las variedades tempranas; amarillo en las tardías. No menor de 4/5 del color característico de la variedad en la superficie total del fruto.
- b) Desverdizada. Color amarillo natural de acuerdo con el patrón de color oficial.

c) Color adicional. Del amarillo al anaranjado. Debe declararse en el envase y/o etiqueta.

Características de tamaño. Mínimo 53 mm.

Características de calidad.

a) Relación SST /Acidez. Para todas las calidades 7.1 mínimo.

b) Contenido de jugo (% en peso). Para todas las calidades 42.0 mínimo.

c) Acido cítrico (expresado como ácido cítrico anhidro). Para todas las calidades 59 mg/100 gr de jugo.

d) Defectos menores (1). Exento en México Extra, 1 en México No. 1 y 3 en Selección Mexicana.

e) Defectos mayores. (2). Exento en México Extra y México No. 1, 1 en Selección Mexicana.

f) Defectos críticos. Exento en todas las calidades.

Tolerancias	México Extra	México No. 1	Selección Mex.
a) De Color	5 %	5 %	5 %
b) De tamaño	5 %	10 %	15 %
c) De Calidad	5 %	10 %	15 %
d) Acumulativas	5 %	10 %	15 %

Envase y presentación.

a) México Extra. Cuidadosamente envasadas y uni formes en tamaño y color.

b) México No. 1. Bien envasadas y ligera varia ción en tamaño y color.

c) Selección Mexicana. Adequadamente presentadas.

(1) No mayor de 50 mm<sup>2</sup> en la superficie de la cáscara.

(2) No mayor de 150 mm<sup>2</sup> en la superficie de la cáscara.

#### 4.6 COMERCIALIZACION

La comercialización en el país, generalmente se ca - racteriza por su excesivo número de intermediarios, en los - que se incluye desde el acaparador rural hasta el minorista, pasando por el mayorista y el medio mayorista, conformando - así una estructura de intermediación, en la que cada uno de estos agentes trata de obtener para sí, el mayor beneficio - posible (36).

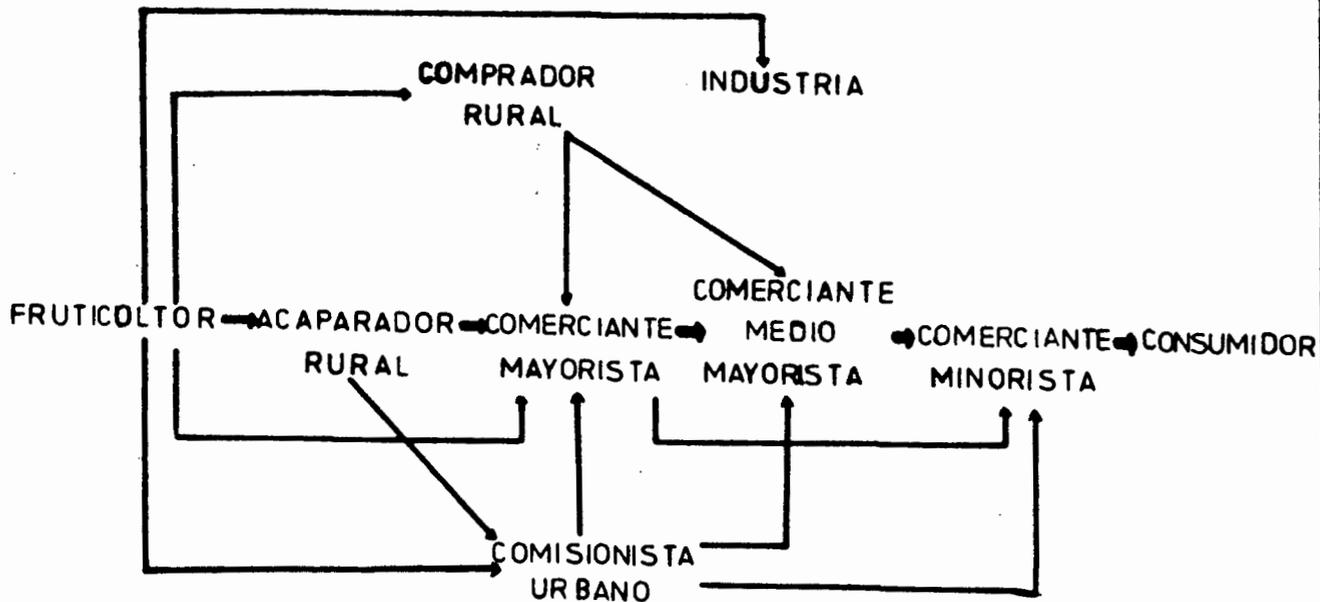
Alrededor del 85% de la producción nacional de na - ranja, mandarina y toronja, se comercializa en el país, la - fruta se mueve a granel (41) Anexo canales de comercializa - - ción (30) Diagrama No. 1

#### 4.7 INDUSTRIALIZACION

En México la industria consume el 4.5% de la pro - ducción de naranja (30)

Los derivados de los cítricos son (45):

# CANALES DE COMERCIALIZACION DE LA NARANJA



➡ CANAL PRINCIPAL

➡ CANAL SECUNDARIO

### Aceites esenciales.

Son mezclas de sustancias químicas y físicamente diferentes entre las que predominan los terpenos y los sesquiterpenos que actúan como soporte de los compuestos oxigenados a los cuales se debe, el perfume característico de los aceites.

Los aceites esenciales son líquido oleosos, etéreos, insolubles en agua, solubles en alcohol en diversas proporciones: Estos se utilizan en la industria perfumera, dulcera, alimentaria y farmacéutica.

La extracción de los aceites esenciales se lleva a cabo por la acción de máquinas apropiadas sobre la cáscara de los cítricos y sucesiva separación centrífuga de la emulsión agua-aceite obtenida. Los aceites esenciales así obtenidos son llamados "extraídos en frío". Además de este tipo de aceite, que es el de mayor demanda, la industria prepara también:

Aceite destilado o Paratoner: es el aceite que se obtiene de la destilación al vacío y con arrastre de vapor de los residuos de elaboración. Este aceite esencial tiene características organolépticas y analíticas completamente diferentes al aceite extraído en frío y un valor comercial más bajo.

Aceite esencial concentrado; Es producto obtenido por destilación al vacío de los aceites esenciales. Con este proceso se obtienen los aceites concentrados que han sido privados de una parte de la fracción terpénica, con el consiguiente aumento del porcentaje de constituyentes oxigenados, aromáticos y olorosos.

Aceite esencial desterpenado y desesquiterpenado: Son obtenidos por destilación fraccionada al vacío, por separación cromatográfica en columna o por extracción con disolventes en contracorriente de los aceites esenciales. Con estas operaciones se eliminan de los aceites esenciales los compuestos insolubles en agua, fácilmente oxidables y escasamente olorosos, denominados genéricamente con el nombre de terpenos.

Alcoholato; Son soluciones alcohólicas de la fracción del aceite soluble en alcohol etílico diluido (generalmente 60° - 70°). A más baja graduación alcohólica, menor es la fracción terpénica que pasa en el alcoholato. Son muy utilizados en la preparación de bebidas gaseosas por su solubilidad en agua y su capacidad aromatizante.

Neroli, Petit grain; Son aceites esenciales particulares. El Neroli se obtiene de los pétalos de las flores de los cítricos por extracción con disolventes y sucesiva destilación, mientras el Petit grain es el aceite esencial obtenido por destilación con arrastre de vapor de las hojas, ramillas y frutos inmaduros.

#### Jugo.

Se obtiene por prensado de la parte pulposa de los cítricos. Por su compleja composición es de considerarse un alimento líquido de elevado valor biológico. Agua azúcares, ácidos orgánicos, sales minerales, aminoácidos, vitaminas, pigmentos, enzimas y sustancias pécticas son los constituyentes más importantes del jugo de los cítricos. En relación a las características físicas de los jugos, éstos se clasifican en:

Jugo fresco: Jugo obtenido por extracción del fruto y sin someterlo a ningún tratamiento físico o químico.

Jugo pasteurizado; Jugo sometido a tratamiento térmico para la destrucción de la carga microbiana y enzimática; esto mantiene la turbiedad característica del jugo natural.

Jugo clarificado: Jugo que ha perdido el aspecto turbio. Se puede obtener por diversos procedimientos: el más difundido consiste en dejar en reposo por algunas semanas el jugo no pasteurizado, pero tratado con un antifermimento y en separar, después, mecánicamente la pulpa precipitada.

Jugo pulposo; Jugo que contiene en suspensión -- una cierta cantidad de pulpa.

Jugo concentrado; Jugo que por concentración al vacío o con otro sistema apropiado ha perdido una parte de agua. El grado de concentración se indica con los símbolos 4:1, 5:1, etc. que representan la reducción en peso concentrado con respecto al jugo de partida y del cual se puede recabar cuántos volúmenes de agua es necesario agregar para llevar el jugo concentrado a las características de jugo natural.

Comminuted.

Es un producto de introducción relativamente reciente que tiene importancia comercial sobre todo en Inglaterra. Es un producto homogéneo de aspecto coloidal, de consistencia de pasta más o menos fluida, que se utiliza para la preparación de bebidas refrescantes.

Pastas aromatizantes.

Están constituidas por una mezcla de jugo concentrado, azúcar, aceite esencial, pulpa o cáscara homogeneizada

da, espesantes y substancias colorantes. Tienen utilización en la preparación de bebidas gaseosas, sobre todo de segunda calidad, a las cuales confieren la turbiedad característica y el aroma.

#### Cáscara en salmuera.

Son un producto semielaborado destinado a la industria de la confitería. Las cáscaras, en mitades o en rodajas, parcialmente privadas de aceite, o con el contenido íntegro de éste, se ponen en salmuera hasta el momento del empleo para la confitería.

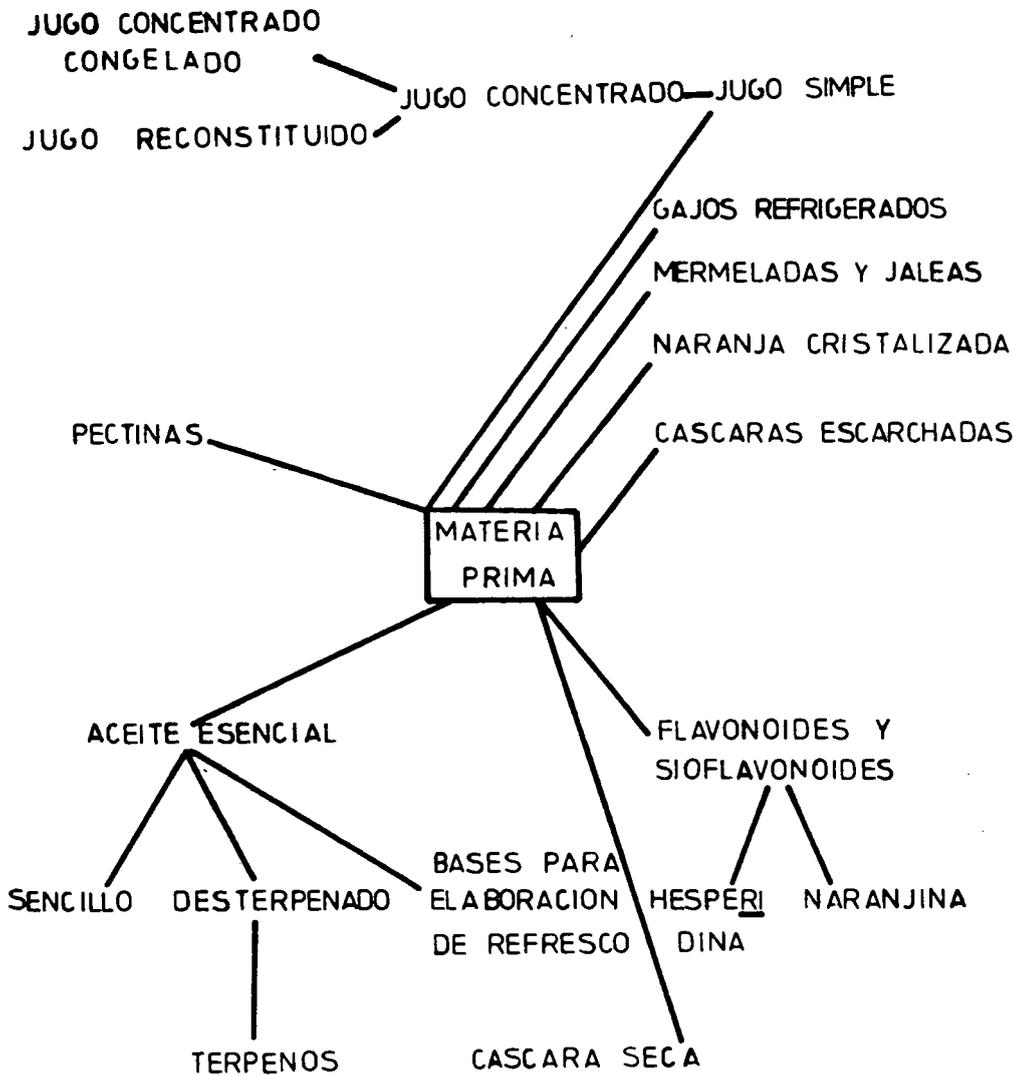
#### Cáscaras secas.

Se obtienen por secado de los residuos de procesamiento de los cítricos después de la extracción del jugo y del aceite.

Según el fruto del cual provienen y el tratamiento recibido antes del secado se destina a la preparación de alimentos balanceados o a la extracción de pectina. Generalmente, son las cáscaras de limón las utilizadas para la extracción de pectina, mientras que las de la naranja y mandarina, por su menor contenido de substancias pécticas y -- por su alto contenido de celulosa y azúcares tienen, empleo en la preparación de forrajes.

Diagrama No. 2 Con los principales productos industriales derivados de la naranja (4).

# PRINCIPALES PRODUCTOS INDUSTRIALES



## CAPITULO V

INVERSION Y RECUPERACION PARA LA PLANTACION DE UNA  
HECTAREA

Los datos que a continuación se presentan, son para una hectárea de Lima dulce en el estado de Jalisco, en plantación a tresbolillo a una distancia 8 X 8.

Ya que no se cuenta con datos actualizados de costos de cultivo para la naranja. El mantenimiento que se le dá a la naranja y lima, es igual. En lo que difiere es en la producción, y el costo de producción. Los datos van de acuerdo a los precios que prevalecen en el municipio de Co-cula.

CONCEPTO DE INVERSION	CANTIDAD	UNIDAD DE TRABAJO	IMPORTE	SUMA TOTAL
Creación y Mantenimien to del Huerto				
PRIMER AÑO				
A) Preparación del Terreno				\$ 1,700.00
1. Subsuelo	1 Ha.	Maquinaria	\$ 800.00	
2. Barbecho	1 "	"	" 600.00	
3. Rastra	1 "	"	" 300.00	
B) Establecimiento de la Huerta				\$ 26,343.85
1. Trazo de la Huerta	3 "	Jornales	" 360.00	
2. Apertura de Cepas	179 A	9 "	" 1,080.00	
3. Desinfección de las Cepas.	179 "	2 "	" 240.00	
4. Valor de Planta incluye 5% de Perdidas	188 "	"	" 5,264.00	
5. Plantación incluye Repetición	188 "	9 "	" 1,080.00	
6. Fertilización 17-17-17	179 "	54 Kg.	" 159.85	
7. Aplicación	179 "	4 Jornales	" 480.00	
8. Riego (Rodado) 2 mensuales	24	4 " /mes	" 5,760.00	
9. Limpia Azadon 1 mensual	179 A		" 10,740.00	
10. Control Fitosanitario 2 anuales	179 "		" 1,480.00	
SEGUNDO AÑO				
C) Mantenimiento				\$ 9,732.80
1. Riego Rodado 2 mensuales	24	4 Jornales /mes	" 5,760.00	
2. Poda 1 anual	3	"	" 380.00	
3. Fertilización 17-17-17 anual	180 Kg.		" 532.80	
4. Aplicación	180 "	4 "	" 480.00	
5. Limpia Azadon.	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosanitario 2 anuales	179 A		" 1,400.00	

CONCEPTO DE INVERSION	CANTIDAD	UNIDAD DE TRABAJO	IMPORTE	SUMA TOTAL
Creación y Mantenimien to del Huerto				
TERCER AÑO				
D) Mantenimiento				\$ 9,439.20
1. Riego Rodado 2 Mensuales	24	4 Jornales Mes	\$ 5,760.00	
2. Poda Anual	4	"	" 480.00	
3. Fertilización: 17-17-17 Anual	270 Kg.		" 799.20	
4. Aplicación	270 "	6 "	" 720.00	
5. Limpia Azadón	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Contro Fitosani tario	179 "	4 "	" 480.00	
CUARTO AÑO				
E) Mantenimiento				\$ 11,760.00
1. Riego Rodado	24	4 Jornales Mes	" 5,760.00	
2. Poda Anual (Formación)	6	"	" 720.00	
3. Fertilización 17-17-17 Anual	405 Kg.		" 1,200.00	
4. Aplicación	405 "	9 "	" 1,080.00	
5. Limpia Azadon	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosani- tario	179 "	2 Anuales	" 1,880.00	
VALOR PRODUCCION				\$ 53,700.00
QUINTO AÑO				
F) Mantenimiento				" 18,519.50
1. Riego Rodado 2 men- suales	24	4 Jornales Mes	" 5,760.00	
2. Poda (Formación)	2 Anuales	12 "	" 1,440.00	
3. Fertilización 17-17-17 Anual	537 Kg.		" 1,879.50	
4. Aplicación	537 "	12 "	" 1,440.00	
5. Limpia Azadón	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosanitario	179 "	2 Anuales	" 6,800.00	
VALOR PRODUCCION	179 "	130 Kg. c/u		" 69,810.00

CONCEPTO DE INVERSIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE TRABAJO	IMPORTE	SUMA TOTAL
Creación y Mantenimiento del Huerto				
SEXTO AÑO				
G) Mantenimiento				\$ 19,972.96
1. Riego Rodado 2 Mensuales	24	4 Jornales Mes	\$ 5,760.00	
2. Poda (Formación)	2 anuales	16 "	" 1,920.00	
3. Fertilización 17-17-17 Anual	626 Kg.		" 1,852.96	
4. Aplicación	626 "	17 "	" 2,040.00	
5. Limpia Azadón	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosanitario	179 A	2 Anuales	" 7,200.00	
VALOR PRODUCCION	179 "	150 Kg. c/u		\$ 80,550.00
SEPTIMO AÑO				
H) Mantenimiento				" 21,745.90
1. Riego Rodado 2 Mensuales	24	4 Jornales Mes	" 5,760.00	
2. Podas (Formación)	2 anuales	18 "	" 2,160.00	
3. Fertilización 17-17-17 anual	752 Kg.		" 2,225.90	
4. Aplicación	752 "	20 "	" 2,400.00	
5. Limpia Azadón	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosanitario	179 "	2 Anuales	" 8,000.00	
VALOR PRODUCCION	179 "	180 Kg. c/u		" 96,660.00
OCTAVO AÑO				
I) Mantenimiento				" 23,382.80
1. Riego Rodado 2 Mensuales	24	4 Jornales Mes	" 5,760.00	
2. Podas (Formación)	2 Anuales	20 "	" 2,400.00	
3. Fertilización 17-17-17 Anual	805 Kg.		" 2,382.80	
4. Aplicación	805 "	22 "	" 2,640.00	
5. Limpia Azadón	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosanitario	179 "	2 Anuales	" 9,000.00	
VALOR PRODUCCION	179 A	210 Kg. c/u		" 112,770.00

CONCEPTO DE INVERSIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE TRABAJO	IMPORTE	SUMA TOTAL
Creación y Mantenimiento del Huerto				
NOVENO AÑO				
J) Mantenimiento				\$ 24,902.50
1. Riego Rodado 2 Mensuales	24	4 Jornales Mes	\$ 5,760.00	
2. Podas (Formación)	2 anuales	24 "	" 2,880.00	
3. Fertilización 17-17-17 Anual	913 Kg.		" 2,702.50	
4. Aplicación	913 "	23 "	" 2,760.00	
5. Limpia Azadón	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosanitario	179 "	2 Anuales	" 9,600.00	
VALOR PRODUCCION	179 "	240 Kg. c/u		" 128,880.00
DECIMO AÑO				
K) Mantenimiento				" 26,739.00
1. Riego Rodado 2 Mensuales	24	4 Jornales Mes	" 5,760.00	
2. Podas (Formación)	2 Anuales	24 "	" 2,880.00	
3. Fertilización 17-17-17 Anual	1074 Kg.		" 3,179.00	
4. Aplicación	1074 "	26 "	" 3,120.00	
5. Limpia Azadón	179 A	10 "	" 1,200.00	
6. Control Fitosanitario	179 A	2 anuales	" 10,600.00	
VALOR PRODUCCION	179 A			" 155,730.00

## CAPITULO VI

## MATERIALES Y METODOS

Como punto primordial se buscó actualizar la información existente sobre la naranja. Consultando las memorias de los trabajos que se han presentado en los Congresos y Simposium efectuados recientemente. Además visitando los Centros de Investigación, como el Campo Agrícola Experimental General Terán en Nuevo León, y el Campo Experimental de CONAFRUT en Guemes, Tamaulipas.

Partiendo de esta base se complemento la evaluación, recopilando datos para comparar entre sí los requerimientos ecológicos de la naranja, los datos climatológicos de las regiones productoras en México, Y las condiciones ambientales del municipio de Cocula.

Además se utilizó el "Metodo agroclimático para estudios de adaptación con frutales caducifolios en México". Diseñado por el Ing. Ernesto Nieto Márquez del Programa de Agroclimatología de CONAFRUT, el cual consta de dos partes. La primera de Documentación Base, consistió en:

1o. Se busco las regiones de importancia económica en que se cultiva la Naranja Valencia, revisando los compendios del Departamento de Subdirección Comercial de CONAFRUT. Encontrandose las siguientes localidades: Gutiérrez Zamora, Ver.; Martínez de la Torre, Ver.; Tuxpan, Ver., Montemorelos, N. L.; Tamazunchale, S. L. P.; Cd. Victoria, Tamps y Huejutla, Hgo. Anexo No. 1

2o. Se consultaron las fichas climáticas de las anteriores localidades, en el Departamento de Agroclimatología de CONAFRUT. Utilizando temperaturas y precipitaciones medias mensuales. Las de Huejutla, Hgo. se obtuvo por inter

polación, ya que no existen datos climáticos de dicha región. Anexo No. 2

3o. Se hizo una caracterización por medio de diagramas y parámetros para representar las características agroclimáticas de la localidad. Se utilizó un diagrama conocido como "Ombrotermico", que tiene como referencia 2 escalas: Temperatura que va desde 10 a 100°C y la otra de Precipitación, en la cual 10°C equivalen a 20 mm. que representan normales mensuales de Precipitación y Temperatura. Los parámetros agroclimáticos son: Horas Frío (PHF) Índice de heladas para Febrero (PIH), Índice de heladas para Marzo (PIG) e Integral Térmica (PST). Gráfica No.1

4o. Para dar una idea de las exigencias del naranjo, se elabora un "Diagrama de Base", donde aparecen "2 Bandas", una relativa a Temperatura y la otra a precipitación, que se grafican a partir de los valores mensuales extremos, de las localidades de cultivo de la naranja, luego se adicionan los valores mínimo y máximo para cada uno de los parámetros. Grafica No.2

La segunda parte es la de Búsqueda de Analogías, que consiste en: terminado lo anterior se busco las analogías agroclimáticos por 2 procedimientos:

a) Computadora. Los datos anteriores se llevaron al Departamento de Estadística del Colegio de Postgraduados de Chapingo, y en una computadora IBM 1130 se elaboró un programa que permitió comparar las normales mensuales y parámetros de cada localidad de cultivo más parecida, en media absoluta de temperatura y precipitación mensual, así como la localidad más semejantes a sus parámetros agroclimáticos. Anexo No. 3

b) Comparación directa de diagramas. Se sobrepo-

ne el diagrama del municipio sobre el diagrama de base, y -  
con una fuente luminosa, verificar si los valores normales  
"entran" o "salen", dentro del rango de adaptación de la na  
ranja. Luego el diagrama del municipio se compara con cada  
uno de los diagramas de las localidades, determinándose --  
cual se asemeja en mayor grado. Gráfica No. 3 y No. 4

		ESPECIE
<del>ESTADO</del>		ESPECIE
<del>MUNICIPIO</del> ESTADO	<del>LOCALIDAD</del> MUNICIPIO	MATERIAL FRUTICOLA BIEN ADAPTADO VARIETADES (Polinizadores) / Patrones
VERACRUZ	Gutierrez Zamora	Valencia
VERACRUZ	Martinez de la Torre	Valencia
VERACRUZ	Tuxpan	Valencia
Nuevo León	Montemorelos	Valencia
San Luis Potosí	Tamazunchale	Valencia
Tamaulipas	cd. Victoria	Valencia
Hidalgo	Huejutla	Valencia

FUENTE: \*Subdirección Comercial de CONAFRUT

PRINCIPALES ENTIDADES PRODUCTORAS DE NARANJA

VALENCIA



## FICHA CLIMATICA

San Diego ex-fincienda Cocula estación		1350 msnm altitud						20° 2' latitud			C (oi) Bi (ar) Tornwaite clas. climática			
	años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
* TEMPERATURA														
Máxima media														
Mínima media														
Máxima absoluta														
Mínima absoluta														
Mínimo minimorum														
MEDIA	17	17.6	18.4	20.0	21.2	22.4	21.9	20.3	20.7	20.4	20.0	18.4	17.7	19.9
* LLUVIA	17	9	0	2	10	31	186	239	148	122	42	10	10	809
* EVAPORACION														
* INSOLACION														
* RADIACION														
* DATOS COMPLEMENTARIOS														
Días con helada														
Días con granizo														

FUENTES: Plan Lerma

ANEXO N° 3

CENTRO DE ESTADISTICA Y CALCULO

91

HOJA DE CERTIFICACION

NARANJA VALENCIA

FECHA \_\_\_\_\_  
HOJA DE \_\_\_\_\_  
PROGRAMA \_\_\_\_\_

	ALTITUD										CLAS. CLIMAT		ANOS	ANOS		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	P
GUTIERREZ EAM S.O						3					AM(E)				12	13
GUTIERREZ EAM T	20.6	22.3	22.7	25.4	27.7	28.4	28.2	28.6	28.0	28.1	28.6	28.0	28.1	23.8	20.8	
GUTIERREZ EAM P	51	71	53	43	111	107	162	150	285	313	116			57		
MARTINEZ DE LOSO						15					AF(M)				9	14
MARTINEZ DE LAT	19.2	20.4	21.4	26.0	23.8	26.5	26.5	27.9	26.5	27.8	21.6			17.1		
MARTINEZ DE LAT	62	61	84	842	82	112	115	184	302	239	163			72		
TUXPAN VER.	30					14					AM(E)				35	35
TUXPAN VER. T	17.3	20.3	22.5	25.2	23.1	23.8	23.4	23.8	26.4	25.0	21.9			13.3		
TUXPAN VER. P	36	36	43	55	77	195	164	189	321	179	62			42		
MONTENEGROS	19					432					(A)(C)(E)				21	27
MONTENEGROS T	18.8	19.3	20.6	24.0	26.8	28.8	27.8	29.5	28.7	23.1	18.3			15.1		
MONTENEGROS P	20	26	38	58	76	90	100	186	103	32	21					
MUEJUTLA HCB	13					535					AM(E)				18	18
MUEJUTLA HCB T	18.0	20.1	22.3	25.2	23.8	28.1	23.3	23.4	26.3	24.0	21.6			18.3		
MUEJUTLA HCB P	54	66	77	92	122	179	217	145	363	284	74			58		
TAMAZUNCHALE	24					200					AM(E)				4	4
TAMAZUNCHALE T	17.5	21.9	24.0	23.5	23.6	28.5	23.7	27.0	23.6	25.3	22.3			20.1		
TAMAZUNCHALE P	46	37	31	24	150	258	224	154	388	212	101			40		
CP. VICTORIA	20					321					B)(C)(E)				12	11
CP. VICTORIA T	18.3	17.7	22.4	25.6	27.7	27.3	27.5	27.8	28.0	24.4	20.0			18.0		
CP. VICTORIA P	10	24	22	48	35	90	50	124	166	104	25			9		

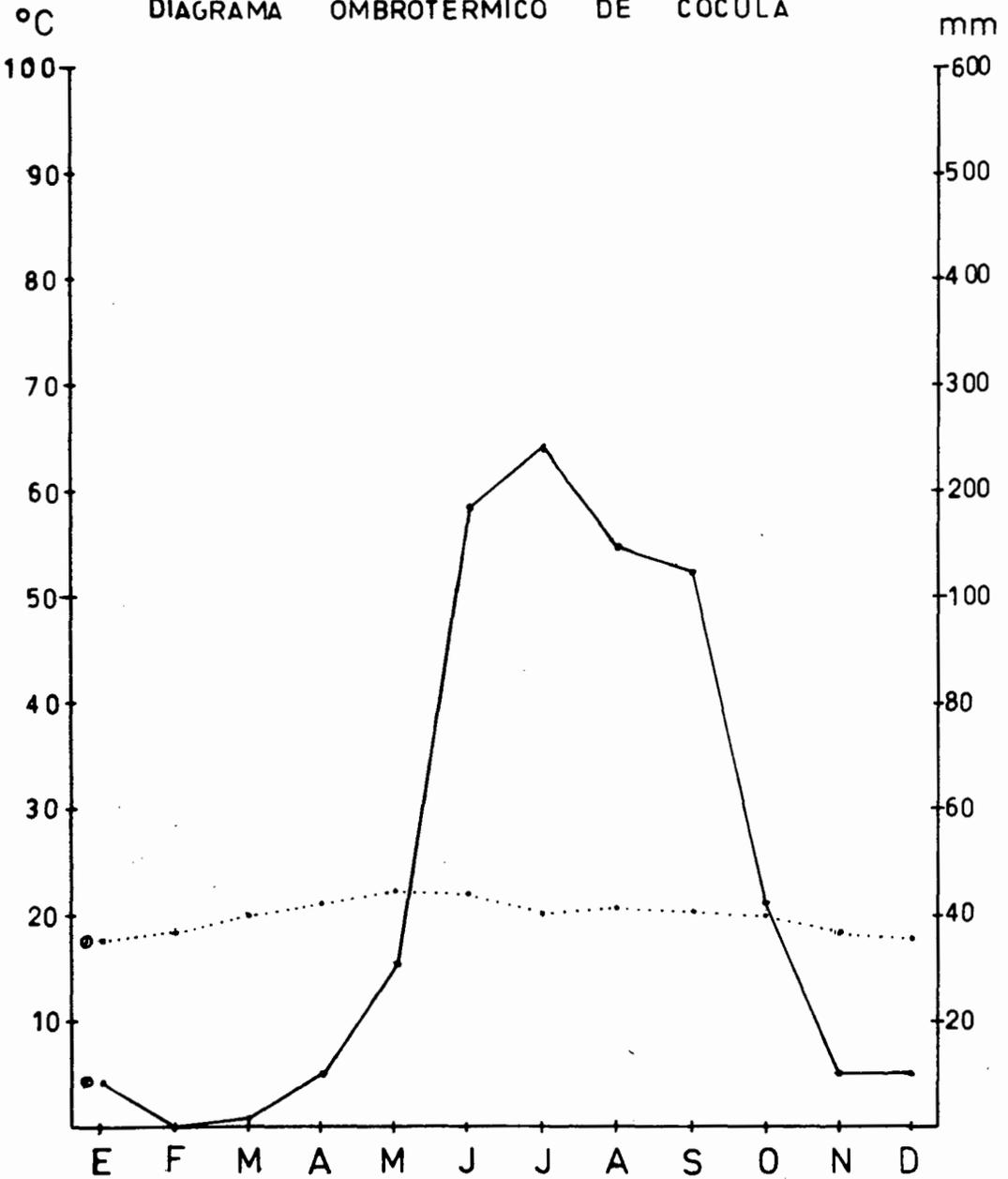
CUADRO N° 12

		TEMPERATURA MEDIA MENSUAL											MEDIA ANUAL	AÑOS	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N			D
Gtíz Zamora	Ver.	20.6	22.3	22.9	25.6	27.7	28.6	28.2	28.8	28.0	26.1	22.8	20.8	25.2	12
Mtnez de la T.	Ver.	19.2	20.4	21.4	26.0	27.8	26.5	26.5	27.9	26.5	24.8	21.6	19.1	24.0	9
Tuxpan	Ver.	19.3	20.7	22.5	25.0	27.1	27.8	27.4	27.8	26.4	25.0	21.9	19.7	24.2	35
Montemorelos	N.L.	14.8	16.7	20.6	24.0	26.8	28.8	29.8	29.5	26.9	23.1	18.3	15.1	22.9	21
Tamazunchale	S.L.P.	19.5	21.9	24.0	27.5	27.6	28.5	27.7	29.0	27.6	25.3	22.7	20.1	25.1	4
CD Victoria Tams.		18.7	19.9	22.4	25.8	27.7	29.3	29.5	29.8	28.0	24.4	20.0	18.0	24.4	12
Huaju tía	Hgo.	18.0	20.1	22.7	25.7	27.8	28.1	27.2	27.6	26.3	24.0	21.1	18.7	23.9	18
TEMP. MAXIMA		20.6	22.3	24.0	27.5	27.8	29.3	29.8	29.8	28.0	26.1	22.8	20.8	25.2	
TEMP. MINIMA		14.8	16.7	20.6	24.0	26.8	26.5	26.5	27.6	26.3	22.4	18.3	15.1	22.9	

CUADRO N° 11

		PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (m.m.)												MEDIA ANUAL	AÑOS
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Gtnez Zamora	Ver.	51	41	53	47	111	117	162	150	285	313	116	57	1503	13
Mtnez de la T.	Ver.	62	61	84	342	82	112	115	84	302	239	167	92	1742	14
Tuxpan	Ver.	36	36	43	55	77	175	164	139	321	199	62	42	1349	35
Montemorelos	N.L.	20	26	23	50	76	90	47	104	146	107	32	21	742	27
Tamazunchale	S.L.P.	46	37	31	44	150	258	424	194	388	218	101	48	1939	4
C.D. Victoria	Tams.	10	24	22	48	75	90	50	124	166	104	25	9	747	11
Huejutla	Hgo.	54	66	49	92	122	199	217	145	363	264	264	58	1705	18
PREC. MAXIMA		62	66	84	342	150	258	424	194	388	313	167	92	1939	
PREC. MINIMA		10	24	22	44	75	90	47	84	146	104	25	9	742	

# DIAGRAMA OMBROTERMICO DE COCULA

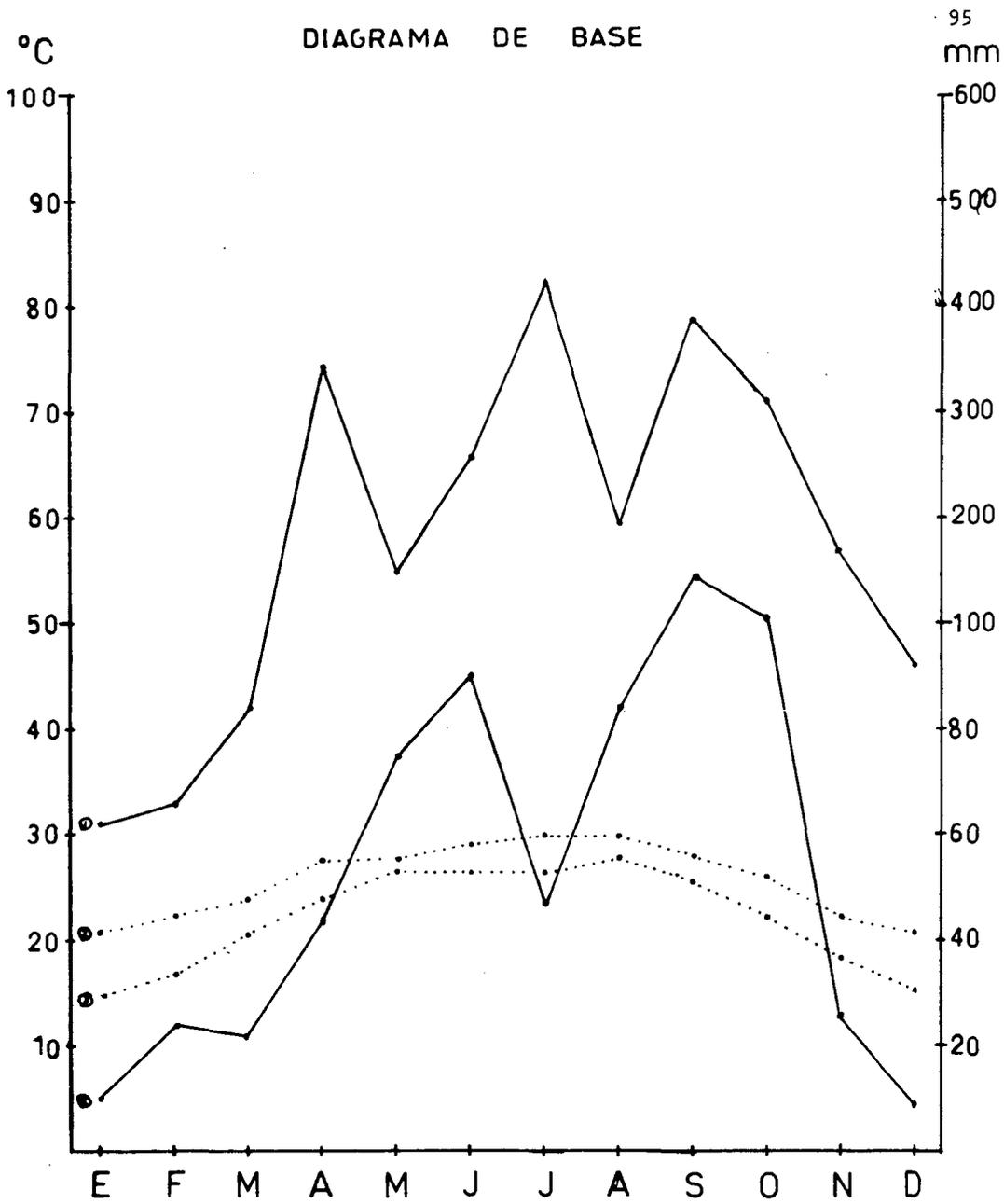


● Temperatura media de Cocula, Jal.  
 ○ Precipitación media " " "

PHF 190.4

PST 2010

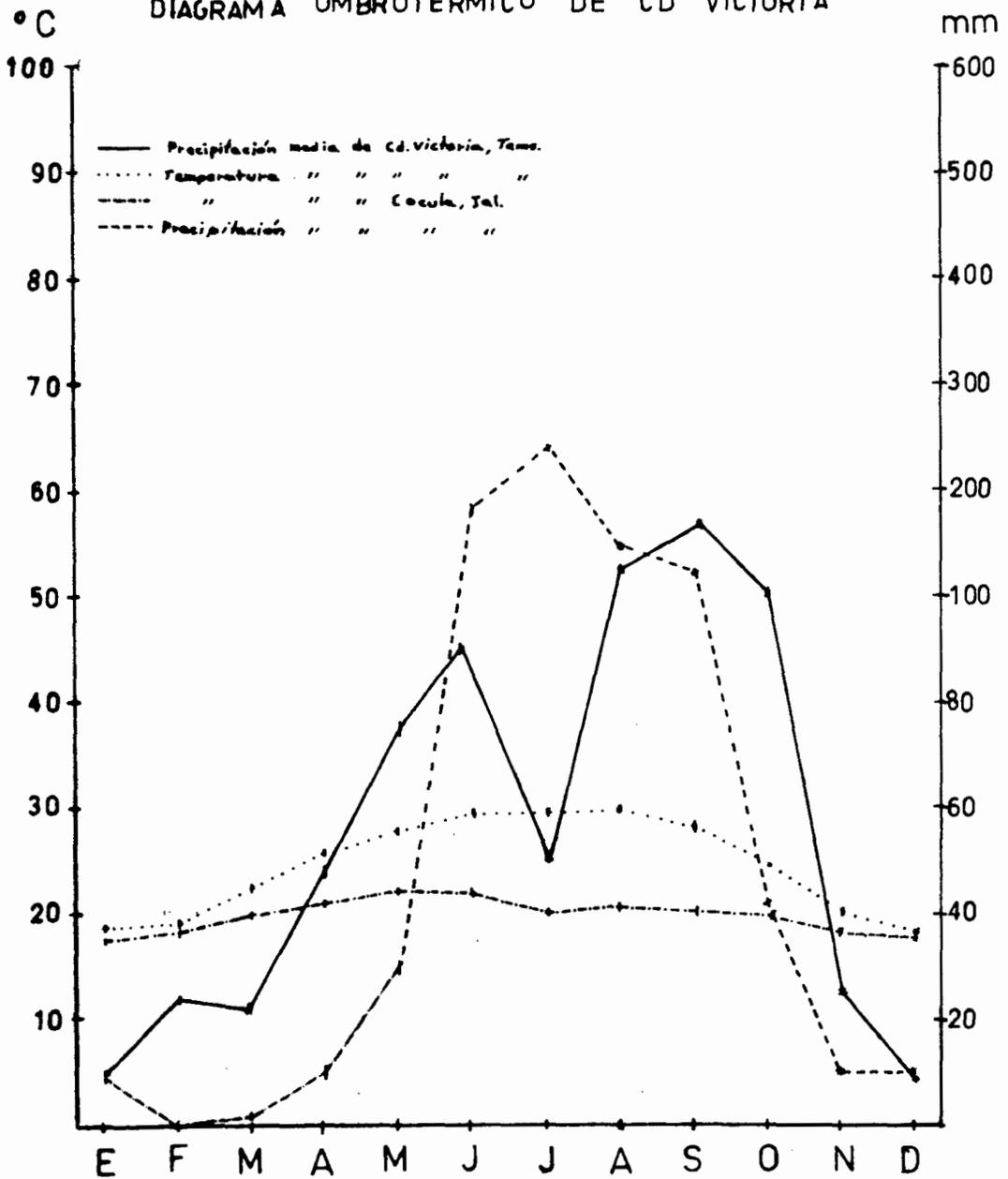
GRAFICA N° 1



- ⊙ Precipitación media máxima
- ⊙ Temperatura " máxima
- ⊙ Temperatura " mínima
- ⊙ Precipitación " mínima

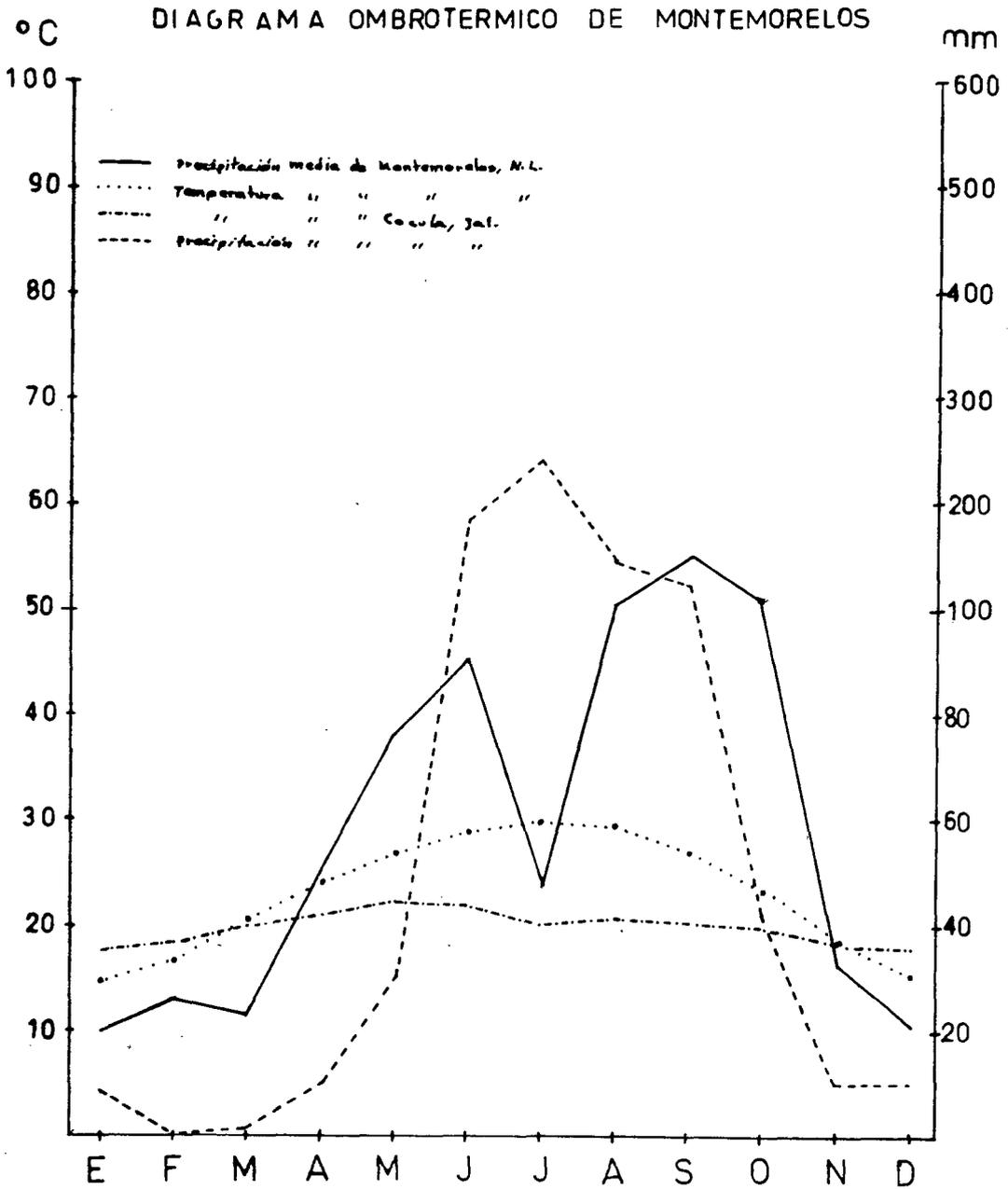
GRAFICA N° 2

DIAGRAMA OMBROTERMICO DE CD VICTORIA



PHF 70.0

PST 3297



PHF 319,6

PST 3174

GRAFICA N° 4

## CAPITULO VII

## DISCUSION DE RESULTADOS.

Como se puede ver al comparar el "diagrama de base" con el diagrama "ombrotérmico" de Cocula, esta localidad casi no "entra" en los rangos climáticos de las zonas productoras de naranja Valencia, que son muy estrechos.

De las zonas productoras de naranja Valencia, -- las que tienen condiciones ambientales más semejantes a -- las de Cocula son, Cd. Victoria, Tamaulipas y Montemorelos, Nuevo León. Y como se observa en los diagramas "ombrotérmicos", son los que más se aproximan ya que los otros difieren mucho. En precipitación es donde tienen más semejanza; en temperatura el rango más cercano es el de Montemorelos.

El método, presenta limitaciones y una de ellas, es el utilizar valores medios, por lo cual requiere una modificación en el que también se tomen valores máximos y mínimos, ya que estos valores actúan en muchos casos como factores limitantes.

Sin embargo, en los rangos expuestos por investigadores, el municipio de Cocula, sí entra dentro de estos rangos, ya que son muy amplios, hay un gran margen para su adaptación. Ver cuadro No. 12. En el cual la comparación se hace de Naranja Valencia de las zonas productoras con los rangos generales de la naranja y las condiciones ambientales del Municipio de Cocula.

CUADRO No. 12

COMPARACION CLIMATICA

PARAMETROS	RANGOS (1)	RANGOS (2)	COCULA
LATITUD	20° - 25° N	40°L.S 40°L. N. (23)	20° 21' L N
ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR (m)	< 575	500 - 750 (21) < 1800 (17)	1350
TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	22.9 - 25.2	23 - 29 (21) 31 - 33 (21) > 13 -< 39 (34)	19.9
PRECIPITACION (mm)	742 - 1939	900 - 1200 (33)	809

(1) Zonas productoras

(2) Bibliográficas

## CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES

De acuerdo al método utilizado, por las condiciones climáticas se concluye que en el Municipio de Cocula, Jalisco. No se adapta el cultivo de naranja Valencia.

En lo referente a suelos, los cítricos son poco exigentes; su margen de adaptabilidad para las distintas clases de terreno es muy amplio.

Considerando los indicadores naturales, se les puede aprovechar, ya que presentan buen desarrollo y buena producción, señal de que están adaptados, habrá que reproducirlos y entonces probar otras variedades.

## RESUMEN

El presente trabajo es un estudio para introducir el cultivo de naranja Valencia, con base científica al municipio de Cocula, Jalisco. Para lo cual:

1o. Se recopiló y reviso estudios sobre el municipio, referente a los suelos, se revisaron análisis de los suelos de Cocula e interpretó cartas de DETENAL, además se identificó la vegetación dominante, recorriendo el municipio

2o. Se recopiló información sobre la naranja, y de investigaciones recientes sobre la misma.

3o. Se utilizó el método agroclimático diseñado por el Ing. Nieto, para lo cual se busco las regiones productoras de naranja Valencia, de las que se recopiló las fichas climáticas, cuyos datos se vaciaron a una computadora. Con los resultados, se elaboró la gráfica del diagrama de "base" y al comparar con el diagrama "ombrotérmico" de Cocula, se observa que las condiciones climáticas de las zonas productoras de naranja Valencia, difieren a las de Cocula, por lo cual casi no entra en los rangos. Concluyéndose que el cultivo de naranja Valencia no se adapta en este municipio.

El trabajo que podemos hacer como intelectuales y como profesionistas sólo tiene sentido si logramos hacerlo con los trabajadores, con los obreros, con los campesinos; si logramos hacer que nuestra lucha sea la de ellos, si no... yo no le encuentro sentido al trabajo que se puede hacer en algunos círculos intelectuales, Esto no nos llena

Puede llenar libros, pero no nos llena la vida.

Guido Girardi

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

- 1.- Agundis M.O. Control de malas hierbas en frutales. Memorias del 1er. simposium sobre el cultivo del limón en el estado de Colima. INIA-SARH 1979
- 2.- Anónimo. Boletín No. 1 Datos climatológicos de la cuenca hidrográfica Lerma-Santiago. SAG. México. 1966
- 3.- Anónimo. Diagnóstico Agropecuario del estado de Jalisco. SARH. México 1980
- 4.- Anónimo. El empaque de la naranja en Nuevo León. Serie especial Folleto No. 11. CONAFRUT. México. 1973
- 5.- Anónimo. Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de cítricos en el estado de Veracruz. CONAFRUT México 1979
- 6.- Anónimo. Frutales aspectos generales de su producción. Folleto No. 7 CONAFRUT. México 1972
- 7.- Anónimo. Heraldo Cocula. No. 1460. Cocula, Jalisco - 1980
- 8.- Anónimo. Municipio de Cocula. Información básica. PRI-CEPES. 1975
- 9.- Anónimo. Plan municipal de desarrollo Urbano Cocula PRI. 1975

- 10.- Anónimo Perfil mundial de la naranja. Publicación No. 275. IMCE. México. 1974.
- 11.- Anónimo Proyecto de norma oficial mexicana de grado de calidad para la naranja dulce y toronja en estado fresco para la importación y exportación. CONAFRUT. México. 1979.
- 12.- Bosques M.E. Curso Manejo postcosecha de fruta. ENAFRUT. 1980.
- 13.- Calderon E. Fruticultura general. 1a. parte. 1a. edición. ECA. México. 1977
- 14.- Cartas de DETENAL. F-13 D-75
- 15.- Chandler  
W. H. Frutales de hoja perenne. 1a. edición. Edit. UTEHA. México. 1962.
- 16.- Fregoso  
C. P. Tesís de maestro normalista. Guadalajara, - Jalisco. 1980
- 17.- Gajón S.C. Cultivo del naranjo y diversas Auranciaceas. 3a. edición. Ediciones agrícolas TRUCCO. México. 1973
- 18.- García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. 2a. Edición. Edit. --- UNAM. México. 1973
- 19.- Garza G.E. Control biológico de las plagas del limonero. Memorias del 1er. simposium sobre el cultivo del limón en el estado de Colima. INIA SARH. México. 1979

- 20.- González  
G. R. Aspectos importantes de las principales -  
virosis y enfermedades similares de los -  
cítricos. Memorias del 1er. simposium. so  
bre el cultivo del limón en el estado de  
Colima. INIA-SARH. México. 1979.
- 21.- González-  
Sicilia. El cultivo de los agrios. 3a. edición. --  
Edit. Bello, Valencia, España. 1968.
- 22.- Hartmann  
H.T. Kes-  
ter D.E. Propagación de plantas principios y prác-  
ticas. 2a. edición. Edit. CECSA. México.  
1980
- 23.- Hazdai D. Curso de Citricultura. ENAFRUT. 1981
- 24.- Ibarra R.S. Comunicación personal. Cocula, Jalisco.-  
1981
- 25.- Juscafresa  
B. Arboles frutales, cultivo y explotación -  
comercial. Biblioteca AEDOS. Barcelona. -  
España. 1961.
- 26.- Juscafresa  
B. Las podas y desarrollo de los frutales. -  
2a. edición. Ediciones CEDEL. Barcelona,  
España. 1974
- 27.- Medina U.V. Análisis foliar en cítricos. Memorias del  
1er. simposium sobre el cultivo del limón  
en el estado de Colima. INIA-SARH. México.  
1979

- 28.- Mejía A.E. La industria cítrica en México. Memoria del seminario de Citricultura. FIRA. 1979
- 29.- Metcalf C.  
L. Flint  
Flint W.P. Insectos destructivos e insectos útiles. -  
4a. edición. Edit. CECSA. México. 1977.
- 30.- Morzaria M. Apuntes sobre comercialización frutícola.  
ENAFRUT. 1977
- 31.- Ochse J.J.J.  
Soule Jr.-  
M.J. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Tomo I. 1a. Edición  
Edit. LIMUSA. México. 1965
- 32.- Ortíz-Villa  
nueva Edafología. Ediciones Patena A.C. Chapingo  
México. 1977
- 33.- Palacios J. Citricultura moderna. 1a. Edición. Edit. Hemisferio Sur Buenos Aires, Argentina. --  
1978
- 34.- Praloran Los agrios. Edit. UTEHA. Barcelona, España.  
1977
- 35.- Pratt M.R. Guía de Florida sobre insectos, enfermedades y trastornos en los frutos cítricos.  
1a. edición. Edit. LIMUSA. México. 1979
- 36.- Peralta -  
P.M. La comercialización de frutas con énfasis en cítricos. Memoria del seminario de citricultura. FIRA. México. 1979.

- 37.- Quijada  
R. H. Comunicación personal. Coquila, Jalisco. -  
1981.
- 38.- Quijada  
R. H. Estudio agroecónomico del municipio de Co  
quila ( sin publicar ). 1979
- 39.- Ramírez  
D.J. Avances de la investigación de cítricos -  
en México. Memoria del seminario de citri  
cultura. FIRA. México. 1979
- 40.- Ramírez  
D. J. Cítricos. Recursos genéticos disponibles a  
México. SOMAFI A.C. México. 1978.
- 41.- Ramírez  
D. J. La cítricultura en México. Memoria del se-  
minario de cítricultura. FIRA. México.  
1979
- 42.- Ramírez  
D. J. Regiones de México con mejor ecología para  
cultivar cítricos por especie. Memoria del  
seminario de cítricultura. FIRA. México.  
1979
- 43.- Rebour H. Frutales mediterráneos. Ediciones Mundi-  
prensa. Madrid. España. 1971
- 44.- Rzedowlki J.  
Mc.Vaugh R. La vegetación de Nueva Galicia, Roger Mc.--  
Vaugh Editor. Michigan, E.U. 1966
- 45.- Safina Los derivados de la cítricos. Impresora -  
Bravo. México. 1978

46.- Vidales -

F.A.

Principales enfermedades del limonero en el valle de Tecomán. Memorias del 1er. simposium sobre el cultivo del limón en el estado de Colima. INIA-SARH. México - 1979.