

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**RECOPILACION DE INFORMACION DE SEIS ESPECIES  
FRUTICOLAS SILVESTRES EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N. L.**

**OPCION III C  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

**PRESENTA  
JESUS JAVIER RODRIGUEZ MONSIVAIS**

57

40.581

1

1993

5

**MARIN, N. L.**

**ENERO 1993**

T  
SB357  
R6  
C.1



1080063021

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**RECOPILACION DE INFORMACION DE SEIS ESPECIES  
FRUTICOLAS SILVESTRES EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N. L.**

**OPCION III C  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

**PRESENTA  
JESUS JAVIER RODRIGUEZ MONSIVAIS**

**MARIN, N. L.**

**ENERO 1993**

**011417**

T  
SB357

R6



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad  
F. Tesis



UNAM  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040-581

FA1

1993

C.5

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**OPCION III C**

**RECOPIACION DE INFORMACION DE SEIS ESPECIES  
FRUTICOLAS SILVESTRES EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N. L.**

*Elaborada por:*

**JESUS JAVIER RODRIGUEZ MONSIVAIS**

**Aceptada como requisito parcial para optar  
por el titulo de  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

**COMISION REVISORA**



**ING. MARGARITO DE LA GARZA D.**  
Presidente



**ING. RAUL P. SALAZAR S.**  
Secretario



**BIOL. GERARDO VILLARREAL V.**  
Vocal

## D E D I C A T O R I A

A Jehová Dios creador del cielo y la tierra: Por darme la oportunidad de culminar una etapa importante en mi vida.

A mis padres:

Sr. Jesús B. Rodríguez Cuevas

Sra. Nemesia Monsivais Pérez

Por darme la vida. Y por apoyarme en mis estudios y en todas las etapas de mi vida, siempre con amor y afecto dando lo mejor de ellos para que yo saliera adelante, por todo ello muchas gracias.

A mis maestros:

Los que con sus valiosas enseñanzas me forjaron un criterio más centrado en la realidad.

A todos mis amigos y compañeros:

Que de una u otra manera han contribuido a la realización de este escrito, gracias por su amistad y comprensión, solo me queda pedirles disculpas por no nombrarlos individualmente, ya que no habría espacio para enumerarlos a todos, pero quiero que sepan que estan en mi corazón. Solo me queda darles las GRACIAS.

A todos mis familiares:

Por su apoyo y comprensión.

A MI NOVIA:

Srita. Profra. Dora Alicia Carreón Luna.

Con amor y mucho cariño por su gran apoyo, comprensión y confianza que me da fuerzas para seguir siempre adelante

## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

A todos mis maestros:

Por compartir conmigo su conocimiento y sobre todo por su amistad.

Al Ing. Margarito de la Garza Dávila:

Por su valiosa ayuda y sus acertados consejos en la elaboración de este escrito.

Al Ing. Raúl P. Salazar Saenz:

Por su gran insistencia y por su gran apoyo dado para la realización de este trabajo.

Al Biol. Gerardo Villarreal Villarreal:

Por el interés y la ayuda brindada en la revisión de este escrito.

A los Ing. Marco A. Rivera, Antonio Durón, Juan Antonio

Gutierrez y Lic. Carlos Sandoval Ramirez con especial afecto y agradecimiento.

Al proyecto de estudio botánico y potencial frutícola y maderable de especies silvestres en el estado de N. L. (CONACYT-CIA-FAUANL).

## INDICE

	Página
RESUMEN.....	i
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- LITERATURA REVISADA.....	4
2.1.- Origen Histórico de Marín, N.L.....	4
2.2.- Descripción botánica e identificación taxonómica de las especies en estudio.....	7
2.2.1.- "Coma".....	7
2.2.2.- "Granjeno".....	8
2.2.3.- "Brasil".....	9
2.2.4.- "Anacua".....	11
2.2.5.- "Ebano".....	12
2.2.6.- "Mezquite".....	14
2.3.- Valor nutritivo.....	15
2.4.- Procesado de frutos silvestres.....	16
2.4.1.- "Coma".....	17
2.4.2.- "Grangeno".....	18
2.4.3.- "Brasil".....	18
2.4.4.- "Anacua".....	18
2.4.5.- "Ebano".....	18
2.4.6.- "Mezquite".....	19
2.4.7.- Industrialización de la "Coma" y "Brasil".....	19
2.4.8.- Procesos más comunes de transforma- ción de frutos.....	20

- 2.5.- Propagación..... 23
  - 2.5.1.- tratamientos de pregerminación más utilizados en semillas de esp.silvestres. 24
- 2.6.- Importancia de los frutales silvestres en la ecología.....27
  - 2.6.1.- Imp. de la floresta nativa..... 27
  - 2.6.2.- Imp. de la floresta urbana..... 28
  - 2.6.3.- Efecto de la poca imp. que se les da a las plantas silvestres..... 29
  - 2.6.4.- Medio ambiente..... 29
  - 2.6.5.- Causas del deterioro del m. ambiente.. 30
  - 2.6.6.- Algunos casos de reforestación..... 30
- 2.7.- Fenología de los frutales silvestres..... 32
  - 2.7.1.- Fenología..... 33
  - 2.7.2.- Fases fenológicas..... 33
  - 2.7.3.- Etapa fenológica..... 33
  - 2.7.4.- Unidades termicas..... 33
  - 2.7.5.- Modelo fenológico..... 33
  - 2.7.6.- Utilización del conocimiento fenológico de una especie fruticola..... 34
  - 2.7.7.- Abaco fenológico del "Granjeno"..... 34
  - 2.7.8.- Abaco fenológico del "Brasil"..... 35
  - 2.7.9.- Abaco fenológico de la "Coma"..... 36
  - 2.7.10.- Abaco fenológico del "Mezquite"..... 37
- III.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 39
- IV.-BIBLIOGRAFIA..... 44
- V.- APENDICE..... 50

## RESUMEN

Debido a la poca información existente en lo que respecta a las plantas silvestres, se realizó este trabajo de recopilación de información que tiene como objetivo el resaltar la importancia de éstas, auxiliándonos de experimentos realizados por el proyecto de Estudio Botánico, así como de otros escritos que detallan características y su utilización.

Esta recopilación da una breve descripción del área de influencia, revisando desde tiempo atrás el origen de los frutales silvestres en la región de Marín, así como también identificando y describiendo botánicamente cada una de las especies estudiadas; observando su fenología, es decir su comportamiento a través de un ciclo anual; avalando su valor nutritivo y además el posible aprovechamiento en subproductos naturales mediante gráficas.

Distinguiendo también su mejor manera de propagación por medio de tratamientos a su semilla y finalmente su utilización como árbol de sombra, de ornato o material de forestación en las áreas que así lo requieran.

Por último se deduce que hay un largo camino por recorrer, para utilizar de una manera racional los grandes beneficios que aportan estas plantas de nuestra región.

## I.- INTRODUCCION

Con los mejores propósitos para que en un futuro no muy lejano, el esfuerzo que representa este trabajo de recopilación que va dirigido a los compañeros profesionales y a las personas en general para que hagan conciencia y tomen en consideración el potencial que en diferentes áreas: municipal, estatal o federal se aprecien o valoren más las especies silvestres de cada localidad.

Está claro que en el extranjero son más conocidos nuestros recursos naturales (tanto renovables como no renovables), esto por contar con mayores presupuestos y más tiempo haciendo investigación sobre ellos y al desear solucionar en algo esta situación se pretende iniciar este trabajo que esperamos vaya creciendo con el tiempo y sea en realidad de utilidad o provecho a nuestras comunidades, con los resultados generados de los mismos.

El escrito trata de que se manifieste el potencial de quienes poseen capacidad para la observación y el estudio de las plantas silvestres, ya que con esto se sumarían cada vez más personas interesadas en esta área poco estudiada.

Dentro de las diversas áreas tecnológicas nos encontramos que la investigación de las especies frutícolas generalmente se halla relegada en un segundo término por

considerar a tales plantas como un complemento de la dieta o un lujo muchas veces difícil de adquirir para ser usado en la dieta alimenticia, diaria del mexicano; por ende, el presupuesto que se asigna a las investigaciones agrícolas en las diversas instituciones oficiales tienen su mayor auge en los cultivos básicos o granos que integran parte primordial de los hábitos alimenticios del mexicano como son "maíz, frijol, trigo", etc., entre otros.

Por los planteamientos previos supondríamos y así ocurre en el presente que la tecnología aplicada en el área frutícola por ser del extranjero, es imitación más no producida o generada por técnicos nacionales, a esto habría que añadir que los pocos estudios existentes sobre frutales son en aquellas especies de alta redituabilidad.

Al analizar las especies frutícolas nativas de México nos encontramos que existe un gran potencial y diversidad de árboles frutales que han tenido que salir fuera de nuestras fronteras para ser seleccionados, "hibridados" o realizar trabajos de mejoramiento genético para posteriormente cultivarlos en nuestro país que es su origen, tales ejemplos han ocurrido en: "Aguacate, nogal pecanero, papaya, guayaba, frambuesa" entre otros casos y su número es muy grande tanto en especies caducifolias como perennifolias, salvo contadas excepciones como "nopal tunero".

Un motivo prioritario por el que se carece de investigaciones en frutales, es el largo plazo que se requiere para generar información, obviamente cuando se trata de un mejoramiento genético es aún más tardado que lo ocurrido en especies anuales, por lo tanto esto también se ve reflejado en la poca información que hay de especies silvestres en general.

El proyecto de Estudio Botánico y Potencial Frutícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL), en el cual laboreé basándose en información recabada de experimentos previos al inicio de este programa, trato de darle la verdadera importancia al potencial de estos árboles tan poco estudiados y tan relegados hasta la fecha por la mayoría de los profesionales y técnicos de las diversas disciplinas agropecuarias y que tienen un gran futuro o espectro de acción en el medio ambiente que nos rodea.

## II.- LITERATURA REVISADA

### 2.1.- Origen histórico de Marín, N.L.

Según la autorizada opinión del Dr. José Eleuterio González, los indios Borrados y los Aiguales, fueron los primeros habitantes de esta región. Los borrados se extendían del cerro de picachos hasta el valle del pilón, los otros menos numerosos, se reducían al valle del carrizal que también se conoció con el nombre del valle de los Aiguales en memoria de esa tribu que los habitó.

Tanto los indios borrados como los Aiguales eran nómadas pues vivían de la caza y pesca, como todas las tribus indígenas que habitaron las tierras que hoy forman el estado de Nuevo León, siendo esta la causa de por qué en esta región de nuestro país, no se ven ruinas de templos o pirámides como se ven en otras partes y que son manifestaciones de viejas civilizaciones.

Fue por el año de 1670 que el capitán D. José Martínez en una de sus campañas descubrió una extensa meseta que queda como a 10 leguas al Noreste de lo que entonces se llamaba Cd. de nuestra Señora de Monterrey; construyendo una casa que fue el principio del rancho que se llamó San Antonio y que poco tiempo después se denominó S. Antonio de Martínez. Se fundó ahí por merced que obtuvo de unos terrenos situados a media

legua de la margen izquierda del río que llamaban del Carrizal o de la Pesquería grande, perteneciente al valle de las Salinas.

Como el rancho había crecido notablemente en casas y en población, el Sr. Joaquín Martínez en unión de sus parientes ocurrió a principios del siglo XIX ante los gobernadores político y eclesiástico que lo eran Don Simón Herrera y Don Primo Feliciano Marín de Porras, solicitando la separación de Salinas y que el rancho se erigiera en Villa con el nombre de Marín y se instalara en él un curato.

Desde el año de 1804, de hecho quedo el rancho erigido en Villa, porque de derecho no lo fue sino hasta el año de 1808 en que se recibió la cédula expedida por el rey Don Carlos IV, para que se estableciera la nueva población de San Carlos de Marín. Con ello quedó legalmente establecido el nuevo municipio, aunque no con el nombre de San Carlos de Marín, como ordenara la Real Cédula sino con el de "Marín", por la voluntad de sus habitantes. ( 24 )

Para describir a las principales especies frutícolas arboreas silvestres de Marín, N.L., debemos antes detallar las principales características de dicho municipio que tiene una extensión territorial de 199.81 Km<sup>2</sup> y predomina una vegetación desértica esteparia con clima BShw que es caliente y árido con la mayor parte de la precipitación pluvial en el

verano fluctuando ésta de 400 a 600 mm anuales cuya temperatura promedio anual es de 22 °C o más, una altitud variable de 250 a 1000 msnm. ( 31 )

Dentro de Marín, N.L., nos encontramos que la mayor parte del terreno es plano o ligeramente accidentado en su topografía, existiendo áreas explotadas o explotables en los renglones agrícola y pecuario, encontrándose además atravesando el municipio por el Río Marín que posteriormente se une al Río San Juan y desemboca en la Presa M. R. Gómez.

Aunque en general es un sitio bastante cálido sin grandes altitudes ó áreas boscosas nos encontramos al recorrer este municipio que la concentración principal de árboles silvestres se halla aglutinada junto a los cauces de ríos o arroyos con agua presente casi exclusivamente en períodos de lluvias o provenientes de ojos de agua naturales; pudiéndose encontrar áreas aisladas con "lampazos" u "orejas de elefante" ( Xanthosoma spp. ), propios de clima tropical o subtropical hasta algunos pocos reductos de grandes "encinos" ( Quercus sp. ), típicos del clima templado como muestras vivientes tal vez de lo que fue la vegetación dominante hace muchos años atrás, antes de que el hombre talara la vegetación arborea nativa con diversos fines. (24)

## 2.2.- Descripción botánica e identificación taxonómica

2.2.1 "Coma".- Se le da el nombre de "coma" (N.L. y Tamaulipas), "pasita" y "rompezapato" (Chiapas) ; Familia Sapotaceae (18)

Bumelia spp.- Arbustos o árboles pequeños comúnmente espinosos, hojas a menudo fasciculadas sobre espolones cortos; flores blancuzcas a amarillentas o algunas veces verdosas, comúnmente en múltiplos de 5; lóbulos de la corola cada una con un par de ápendedices laterales en la base; estaminodios petaloides, cerosos ó laciniados.

El ovario tiene usualmente un poco de vellosidad u ocasionalmente glabro; fruta carnosa con una semilla, la cicatriz de la semilla es pequeña casi basal y hay ausencia de endospermo. Existen aproximadamente 60 especies en el Hemisferio Oeste, la mayoría es tropical.

Bumelia celastrina H. B. K.- Arbustos ó arboles pequeños espinosos de 2 a 9 m de alto; hojas con pecíolos hasta de 1 cm de largo, generalmente fasciculadas excepto en los renuevos jóvenes, glabras o con vellosidades blancas cuando son jóvenes, lanceoladas ó aovadas ó algunas veces casi elípticas, cuneadas en la base y redondeadas en el ápice hasta de 4 a 5 cm de largo y 25 mm de ancho, ocasionalmente un poco más largas y firmes la nervación no muy prominente;

las flores aromáticas en racimos de 3 a 15; corola de 3 a 4.5 mm de largo, formando un tubo corto de 0.8 a 1.2 mm de largo, ovario basal, el estilo de 2.5 a 4 mm de largo; el fruto es cilíndrico u ovalado de 7 a 13 mm de largo de color negro azulado ( 7 )

En un análisis morfológico de la planta de "coma" en floración realizado en el laboratorio de Botánica Sistemática de la Facultad de Agronomía en 1983 y en base a la descripción taxonómica hecha por Correl, D.S., (1970), se determinó que la especie que se encuentra en la zona de Marín, N.L. pertenece a Bumelia celastrina. ( 8 )

2.2.2 "Granjeno".-Se le conoce también como "capul" (Durango), "garabato" (Sinaloa), y "garambullo" (Sonora); Familia Ulmaceae. ( 18 )

Celtis spp.-Arboles ó raramente arbustos, monoicos ó polígamos, deciduos (en nuestra región); corteza usualmente lisa de color gris, algunas veces con excreciones corchosas; yemas invernales pequeñas; hojas con pecíolos un tanto largos con 3 nervaduras en la base, enteras ó aserradas, las flores aparecen junto con las hojas en las ramillas; flores estaminadas en fascículos hacia la base, las flores perfectas en la parte superior, solitarias en las axilas de las hojas; cáliz de 5 lóbulos persistentes; estambres de 5 a 6; el fruto

es una drupa subglobosa u ovoide con una cubierta externa firme, usualmente con pulpa escasa y dulce con un hueso rígido de superficie lisa o esculpida, pero persisten mucho después de la caída de las hojas. Alrededor de 80 especies en las regiones templadas del Hemisferio Norte y en los trópicos.

Celtis pallida Torr.- Arbustos, raramente llegan a 3 mt de alto, con numerosas espinas en pares de 25 mm de largo; hojas ovadas a oblongo-ovadas a elípticas, con 3 cm de largo y 2 cm de ancho usualmente pequeñas, redondeadas a agudas en el ápice, enteras o escasamente crenado-dentadas, gruesas, más o menos escabrosas.

Flores pequeñas, blancas en cimas polígamas de 3 a 5 , las flores basales comúnmente estaminadas con pistilos rudimentarios, las flores terminales son perfectas; estilos gruesos, hendidos cerca de la mitad de su largo; fruto anaranjado, amarillo ó rojo, con una pulpa ácido jugosa. (7)

En un estudio de análisis morfológico en "granjeno" en floración realizado en el Laboratorio de Botánica Sistemática de la F.A.U.A.N.L. en 1983 y en base a la descripción hecha por Correl D.S., (1970), se determinó que la especie encontrada en Marín, N.L. pertenece a Celtis pallida. ( 8 )

2.2.3 "Brasil".- Se le conoce también como "capulín" (N.L.),

"capul negro" (Chihuahua); Familia Rhamnaceae. ( 18 )

Condalia spp.- Arbustos ó árboles pequeños, la mayoría de las ramas terminan en vigorosas espinas; hojas alternas, frecuentemente fasciculadas sobre cortos rebrotes que espolonean, en los cuales los entrenudos están suprimidos, pecioloos muy pequeños ó ausentes; hojas de color verde brillante a verde opaco, lineares ó usualmente abovadas ó espatuladas, lisas; flores solitarias ó aparentemente fasciculadas en los retoños pequeños; disco aparentemente ausente ó formando un leve aro anular cerca del borde del cáliz.

Pétalos ausentes excepto en Condalia ericoides ; ovario completo con 2 cavidades, cada cavidad con un óvulo, frecuentemente una de las cavidades y uno de los óvulos suprimidos en su desarrollo temprano y no es evidente en su madurez; el fruto es una drupa pequeña casi redondeada. Este género comprende 18 especies en regiones áridas y tropicales de América.

Condalia Hookeri M. C. Johnst.- Árboles pequeños, hojas abovadas, de 10 a 31 mm de longitud, y de 5 a 19 mm de ancho, con el ápice mucronado, redondeado ó algunas veces truncado ó raramente ligeramente agudo, de color verde amarillento u ocasionalmente castaño, glabras ó algunas veces hispidas, en la parte inferior presentan un color verde olivo más pálido;

fruto globoso de 5 a 6 mm de grosor. ( 7 )

En un análisis morfológico de "brasil" en floración realizado en el laboratorio de Botánica Sistemática de la F.A.U.A.N.L. en 1983 y en base a la descripción hecha por Correl D.S. (1970), se determinó que la especie encontrada en Marín, N.L. es Condalia Hookeri M. C. ( 8 )

2.2.4 "Anacua".- Se le conoce también como "manzanita" (Tamaulipas), "anagua" (Tamaulipas), "manzanilla" (S.L.P.); Familia Borraginaceae. ( 18 )

Ehretia anacua (Teran y Bent) I. M. C. Johnst.- Arboles hasta de 15 mt de altura, generalmente con múltiples troncos y corteza gruesa estriada, separada con finas escamas de color gris ó rojizo, el follaje verde oscuro, perennifolio ó parcialmente caducifolio; hojas marcadamente pecioladas elípticas ó abovadas, comúnmente lanceoladas anchas de 3 a 12 cm de largo y 1.5 a 8 cm de ancho.

El ápice generalmente obtuso y frecuentemente muy apiculado, superficie superior soportando gran cantidad de discos mineralizados en los cuales surgen pequeñas pubescencias firmes agudamente punteadas que hacen la superficie inferior de la hoja más pálida que la superficie superior además está finamente aterciopelada o glabra excepto por pequeños pelos delgados diseminados a lo largo de la

nervadura central de las hojas y venas por los racimos de pelos en las axilas de las venas principales.

Inflorescencia terminal en las ramas más jóvenes 1.5 - 7 cm, de largo; flores fragantes; cáliz lobulado casi en la base con los lóbulos lanceolados, levemente desiguales, lóbulos de 2.5 - 3.5 mm de ancho en el ápice, los lóbulos abovados y elípticos, drupa color naranja o amarillo oscuro, globosa, 5 - 8 mm de grosor conteniendo dos huesos hemisféricos redondeados por una delgada jugosa y carnosa capa comestible.

Este género consta de alrededor de 50 especies en África, Asia Meridional, este de la India y algunas en América ( 7 )

En un análisis morfológico de "anacua" en floración y en base a la descripción de este género realizado por Correl, D. S. (1970), se encontró en el laboratorio de Botánica en 1983 que las especie encontrada en Marín, N.L. es Ehretia anacua, ( 8 ) .

2.2.5 "Ebano".- Se le conoce también como "guaypinole" (Sinaloa), "acte" (S.L.P.); Familia Leguminosae. ( 18 )

Pithecellobium spp.- Arboles o arbustos con estípulas espinosas; hojas bipinnadas compuestas con dos o más pinnas,

folíolos numerosos, lisos o con venación prominente; presenta una glándula en la parte axial del pecíolo o donde el pecíolo y raquis de la hoja se juntan (entre el par más inferior de pinnas).

Flores terminales en racimos blanquecinos, amarillentos o color crema; estambres más de 10 por flor (usualmente de 20 a 30) basalmente unidos dentro de un tubo prolongado de la copa floral; el fruto es una vaina con pronta y a veces tardía dehiscencia. Un amplio género con arriba de 150 especies extensamente distribuidas en los lugares calientes de América.

Pithecellobium flexicaule L. Benth.- Arbustos o árboles pequeños hasta de 15 mt de altura con copa redondeada muy densa y oscura; tronco de 60 cm de grosor, pero usualmente cerca de 10 dm de grosor, ramas cortas robustas divergentes armadas generalmente con formidables espinas estipulares, la corteza tiene un color gris pálido en las ramas jóvenes. folíolos de 3 a 6 pares por pinna, glandula peciolar elevada entre el par de pinnas inferiores; flores densas en espigas de 2 a 3 cm de largo, cerca de 2 cm de ancho; fruta ancha leñosa de paredes gruesas usualmente oblonga o elíptica aproximadamente 2 cm de ancho y 10 o 20 cm de largo; las semillas rojas de aproximadamente 1 cm de longitud encerradas en una vaina con dehiscencia tardía. ( 7 )

En un estudio de análisis morfológico de la planta de "ebano" en el laboratorio de Botánica Sistemática de la F.A.U.A.N.L. en 1983 se encontró en base a la descripción hecha por Correl, D.S. (1970), que el "ebano" encontrado en la región de Marín, N.L. pertenece a la especie Pithecellobium flexicaule. ( 8 )

2.2.6 "Mezquite".- Se le conoce también como "algarroba" (Colima); Familia Leguminosae ( 18 )

Prosopis spp.- Arbustos o árboles de tamaño mediano, frecuentemente con ramas que presentan espinas rígidas solitarias o en pares; hojas compuestas doblemente pinnadas, de uno a varios pares de pinnas con 4 a 30 folíolos por pinna, usualmente lineares y glabras, glandula peciolar o raquillar presente.

Flores en espigas o cabezuelas, usualmente de color blanco cremoso o amarillentas; sépalos coalescentes más arriba del cáliz floral; con 10 estambres, cada antera sosteniendo una pequeña glándula apical entre los dos lóbulos; frecuentemente fruto correoso, generalmente macizo, indehisciente; vainas de varios cm de longitud, semillas separadas entre sí y a menudo incrustadas en un parénquima carnoso. Este género comprende alrededor de 40 especies en las zonas más secas y cálidas del mundo.

Prosopis glandulosa torr.- Árboles o arbustos usualmente con un par de pinnas por hoja, menos común dos pares, folíolos usualmente de 6 a 20 pares, de 25 -62 mm de longitud; el follaje generalmente glabro; vainas basicamente rectas casi tan gruesas como anchas, de 5 a 10 cm de longitud. Es probablemente la "leguminosa" más común en Texas, este de Nuevo León, sur de Tamaulipas y Coahuila. ( 7 )

En un análisis morfológico de la planta de "mezquite" en el laboratorio de Botánica Sistemática de la F.A.U.A.N.L. en 1983 y en base a la descripción hecha por Correl, D.S. (1970), se determinó que la especie presente en la zona de Marín, N.L. pertenece a Prosopis glandulosa. ( 8 )

### 2.3.- Valor nutritivo

De acuerdo con las estimaciones más recientes hechas por la Organización para la alimentación de las Naciones Unidas (FAO), existen en el mundo mil millones de seres humanos que padecen hambre, los cuales viven en países subdesarrollados que no producen suficientes alimentos para satisfacer sus necesidades.

La búsqueda de nuevas fuentes de alimentos conduce a dos aspectos fundamentales: el análisis y el conocimiento de las plantas silvestres con potencial alimenticio hasta ahora desconocido y una profunda revisión de las fuentes

alimenticias silvestres que han sido empleadas en la historia por diferentes asentamientos humanos.

En términos generales, debe considerarse a las plantas silvestres como un gran potencial no aprovechado que puede hacer grandes aportaciones para complementar y enriquecer aún más la alimentación del hombre. ( 17 )

Para ubicar la importancia del valor nutritivo de las especies silvestres, se compara a continuación contra el valor nutricional de especies cultivadas de mayor consumo y demanda nacional (fig. 1 - 5).

#### 2.4.- Procesado de frutos silvestres

La mayoría de las especies silvestres se consumen en estado fresco, pero para aprovechar estos productos a largo plazo es necesario transformarlos empleando diferentes medios de conservación y así poder darnos cuenta de la ventaja enorme que esto representa; ya que la naturaleza nos brinda pródigamente cosechas en épocas determinadas, casi siempre de muy breve tiempo, para cada especie, en cantidades infinitamente superiores al consumo humano, desperdiciándose lo más de las veces un alto porcentaje de su producción. (21)

Es necesario comprender las costumbres alimenticias, así como la influencia que ejercen la cultura y la religión,

entre otros factores, sobre los hábitos y los estilos alimenticios; esto viene al caso, porque la mayoría de las personas del medio urbano y otras del medio rural no están acostumbradas a consumir las especies silvestres por varias razones, algunas de estas pueden ser: la falta de costumbre, la ignorancia, el tamaño pequeño de los frutos, el sabor no muy agradable, etc. ( 15 )

Entonces lo que se pretende es darle otras opciones a la gente para que pueda elegir la que más le agrada. Enseguida se presenta una breve descripción de la manera más común de consumo de las especies silvestres aquí descritas:

2.4.1 "Coma".- El fruto maduro es comestible pero no muy apetecible, por tener alto contenido de taninos, al comer mucho arde la boca. En Texas, los niños acostumbran masticar la goma exudada por la corteza. ( 28 )

En el proyecto se realizó una pequeña prueba al producir pasas de coma, teniendo un resultado alentador por su buena aceptación entre las gentes que las probaron. Para la obtención de estas pasas, no se extrajo la semilla del fruto, pero es factible, procediendo enseguida a lavarla, secarla y posteriormente introducirla en un horno de secado por espacio de unos minutos, estando listas para ser consumidas o en su defecto almacenadas para su posterior aprovechamiento.

2.4.2 "Granjeno".- En forma fresca generalmente se consume esta fruta Los indios de algunas partes de E.U.A. muelen los frutos con todo y semilla y lo comen con manteca o mezclado con maíz seco. Esta fruta también es factible trabajarla como mermelada o jalea solo se tendría que experimentar. ( 9 )

2.4.3 "Brasil".- Los frutos de esta especie son consumidos cuando maduros y en estado fresco generalmente, la literatura marca que en algunos lugares de México también se transforman en jaleas, siendo muy sabrosas.

2.4.4 "Anaqua".- De esta especie solo se conoce que sus frutos son consumidos en estado fresco, por lo que se puede estudiar otra manera de consumo, por ejemplo: harinas, jaleas o aunque sea refrigerarla para conservar más tiempo el período de consumo.

2.4.5 "Ebano".- Las semillas tiernas se comen cocidas en agua al hervir las vainas verdes extrayendo las semillas como si fueran granos de elote y las semillas ya maduras se tuestan en el comal sustituyendo al cacahuete inclusive en la literatura americana se le menciona como el cacahuete mexicano; a estas semillas tostadas comunmente se les llama "mahuacatas" y se pueden comer enteras removiendo su endocarpio; también se muelen para usarse como sustituto del café o mezclado con este. ( 9 )

2.4.6 "Mezquite".- Esta es una de las plantas frutales comestibles tradicionales que han sido un recurso alimenticio muy importante para los habitantes del sur de los E.U.A. y el norte de México, por ser abundante en esta región. Los indios Serí de Sonora comen las vainas tiernas atadas formando pequeños manojos y cocinadas con carne.

Las vainas maduras se mastican crudas por el agradable sabor dulce de la pulpa harinosa que rodea las semillas. Con estos frutos también se preparan dulces y jaleas, además las vainas maduras y secas se tuestan o se exponen al sol y posteriormente se muelen para formar una harina, que una vez libre de residuos duros, lo que se logra colándola, es usada de diversas maneras: puede mezclarse con agua y tomarse así, a esta nutritiva bebida le llaman "mezquitatole" , o puede dejarse fermentar por un tiempo para obtener un tipo de cerveza. Esta misma harina puede hacerse en forma de panes o rollos ( humedeciéndola y prensándola) a lo que le llaman "mezquitamales" o "queso de mezquite" y que secan al sol y los almacenan para uso futuro.

Los Pimas y otras tribus usaban la goma exudada por la corteza para preparar dulces, diluyéndola en agua y agregándole azúcar. Con la corteza se prepara un té que se toma como bebida diaria. ( 11 ) y ( 14 )

2.4.7 Industrialización de la "coma" y "brasil" .- Con los

antecedentes previos, se realizó un trabajo de investigación en el proyecto, encaminado a la producción de mermelada y vinos de estas especies. Al final del mismo se concluyó que en las mermeladas hubo cambios en el sabor y aroma del producto por la demasiada cantidad de ac. cítrico y fosfórico para bajar el pH de 5.2 a 3.

Y en el caso de las fermentaciones alcohólicas, el uso del fruto "Coma" arrojó buenos resultados, lo que no ocurrió con el fruto del "Brasil", dando resultados negativos debido a la presencia de un precipitado con olor azufre. Sugiriéndose al final del mismo que se trabaje sobre el uso de los ácidos en las mermeladas para que se tenga una mayor calidad tanto organoléptica como sanitaria.

#### 2.4.8 Procesos más comunes de transformación de frutos:

2.4.8.1 Elaboración de mermeladas.- Ya escogida la fruta se procedió a eliminar la semilla del fruto, después se introdujo la pulpa a la licuadora, se toman los grados Brix usando el refractómetro manual. Posteriormente en un vaso de precipitado se mezcla la pulpa con una tercera parte de azúcar y se agrega el agua destilada correspondiente.

Se coloca el vaso de precipitado con la mezcla en una parrilla eléctrica y se calienta añadiéndole el azúcar restante hasta obtener una consistencia viscosa, agitando

continuamente, el tiempo de cocción no debe pasar de 20 minutos, al término del tiempo de cocción se procede a tomar los grados Brix de la mezcla, la cual debe de concentrarse hasta obtener 65 a 68 grados Brix. Se deja enfriar, colocándose posteriormente el producto en frascos de vidrio, cerrándose herméticamente y manteniéndolo en refrigeración para su mejor conservación.

2.4.8.2 Fabricación de vino.- La fruta ya seleccionada, se lava y se licúa, separando las semillas del mosto. En una vasiya o recipiente de plástico se vierte la pulpa y se agrega la mitad del agua destilada del peso del fruto, se checan los grados Brix y se adiciona azúcar lentamente hasta obtener 22 a 23 grados Brix. Añadir 50 a 100 ppm de bisulfito de sodio, dejar reposar 24 horas para eliminar microorganismos y dejar salir el azufre libre, inocular con la levadura (Saccharomyces cereviceae var. ellipsoide) 1 gr/litro.

Dejar reposar 2 días, pasar el contenido del recipiente a garrafones bien lavados y colocar candados de fermentación. Reposar durante 10 a 15 días en 16 a 20 grados centigrados, medir los grados Brix y de acuerdo con la dulzura deseada del producto, se detiene la fermentación. Filtrar el vino y mantener en refrigeración. ( 21 )

2.4.8.3 Elaboración de jaleas.- Se escoge la fruta y se procede a eliminar la semilla de la fruta, sumergiéndose

posteriormente en agua fresca, luego se cuecen en una cacerola con agua suficiente; cuando esten blandas, se aplastan sobre un tamiz fino para extraer todo el jugo; para que éste sea más claro, se puede pasar por segunda vez por un colador. Se pesa el jugo y se toman 500 gr. de azúcar por libra del mismo. Se hace cocer el jugo y el azúcar juntos, removiendo de cuando en cuando.

Cuando la jalea toma consistencia, se ha alcanzado el grado de cocción preciso, y se puede retirar del fuego y meterla en los frascos.

2.4.8.4 Elaboración de jarabes:- Se elijen buenos frutos y se les quitan las semillas, posteriormente se aplastan y se ponen al fresco durante 24 horas, para hacer fermentar. Se prensa el jugo a través de un lienzo y luego se filtra. Poniéndose en una cacerola un kilogramo y medio de azúcar por litro de jugo y hágase cocer suficientemente. Durante la cocción del jarabe, remuévase y no hay que olvidarse de espumar. Filtrese de nuevo y se cierran las botellas después de su completo enfriamiento.

2.4.8.5 Elaboración de harinas.- La palabra harina es un nombre específico que se aplica al producto principal derivado del trigo, pero también se usa la palabra harina en sentido genérico para indicar que se trata de un alimento sólido finamente subdividido. En este último caso se indica

el origen, diciendo: Harina de centeno, de maíz, de garbanzo, de lenteja etc.

Son elegidos los frutos de mejor apariencia, los cuales son tostados en comales o expuestos al sol, posteriormente son molidos en metates o molinos para formar una harina que una vez libre de residuos duros, lo que se logra colándola, esta lista para ser usada de inmediato o para almacenarse en costales harineros u otros recipientes para su posterior utilización.

#### 2.5.- Propagación

La propagación de las plantas es una ocupación fundamental de la humanidad. Probablemente la civilización se inició cuando el hombre antiguo aprendió a sembrar y a cultivar ciertas clases de plantas que satisfacían sus necesidades nutritivas y las de sus animales. A medida que avanzó la civilización, el fue añadiendo a la diversidad de plantas otros cultivos no solo alimenticios, sino también aquellos que le proporcionaban: fibras, medicinas, especias y ornato entre otras.

Hay dos tipos básicos de propagación en plantas: sexual y asexual. En general la propagación de la mayoría de los árboles y arbustos presentes en nuestra región es por semilla (sexual): presentando algunas semillas requerimientos de

tratamientos pregerminativos ( como estratificación o escarificación) , mientras que otras germinan de inmediato cuando se les coloca en el medio adecuado. ( 16 )

2.5.1.- A continuación se describen tratamientos de pregerminación más comunmente utilizados en las especies silvestres aquí descritas, comparando experimentos o datos de otras instituciones con los del proyecto de Estudios Botánicos.

2.5.1.1 Anacua.- En un experimento realizado en Hidalgo, Texas sobre la pregerminación de semillas de anacua los resultados indicaron que los tratamientos con ácido giberélico a 1.4 mmol por litro, el preenfriado con humedad por dos semanas a 3 grados centígrados y el almacenaje por 8 meses aumentaron la germinación en un 61% , 36% y 40 % respectivamente. ( 4 )

2.5.1.2 Brasil.- Respecto a esta especie en el proyecto se realizó un experimento para conocer su porcentaje de germinación, siendo el tratamiento que dio mejor resultado, el sembrar semilla recién cosechada con un 70 % de germinación. ( 32 )

2.5.1.3 Coma.- Las semillas de la coma germinan lentamente y pueden ser influenciadas por la testa de la semilla y condiciones internas. Escarificación por remojo en ácido sulfúrico concentrado durante 20 minutos seguidos por 4 o 5

meses de estratificación han sido recomendados, dando porcentajes de germinación del 50 y 60 % . ( 9 )

2.5.1.4 Ebano.- Para romper la cubierta de la semilla en Pithecellobium flexicaule resulta muy dura y pocas semillas pueden germinar sin escarificación. Los métodos de escarificación generalmente usados son el remojo en ácido sulfúrico concentrado y el uso de un escarificador mecánico. La germinación después de usar un escarificador mecánico fue de 70 % . ( 9 )

En un trabajo acerca de la germinación del "Ebano" , durante 1977 en Weslaco, Texas se probaron diferentes tiempos de remojo en ácido sulfúrico como escarificante para semillas desde 30 hasta 150 minutos y temperaturas de 15°C a 35°C, variando de 5°C en 5°C y la germinación fue igual o superior a 84 %; los niveles salinos en el sustrato acuoso tuvieron poco efecto en germinación, sin embargo el estado de desarrollo de las plántulas fue inhibido por 3,000 ppm de NaCl. La emergencia de las semillas del ebano en invernadero fue óptima a 1 cm de profundidad. ( 3 )

A continuación se describirán dos trabajos que se realizaron durante 1989 y 1990 en plántulas de "ebano" con diversas sustancias promotoras del crecimiento; en el primer ciclo se probaron 2 aplicaciones de ácido giberélico y 4 aspersiones de urea siempre precedidas de un riego y con

intervalos de 15 días que nos permitieran cuantificar los efectos, se tuvieron los siguientes tratamientos:

1) Testigo, 2) Ac Gib 100 ppm y Urea .5 %, 3) Ac Gib 300 ppm y Urea .5 %, 4) Ac Gib 500 ppm y Urea .5 %, 5) Ac Gib 100 ppm y Urea 1 %, 6) Ac Gib 300 ppm y Urea 1 %, 7) Ac Gib 500 ppm y Urea 1 %.

Este primer ciclo de 1989 fue con plantas de unos 50 cm aproximadamente en bloques al azar con 7 tratamientos y 8 repeticiones, se logró tener crecimientos netos reales del orden de 40 cm con Ac Gib al 100 ppm más Urea al 1 %, contra el testigo del orden de 26 cm y tratamientos inhibitorios como Ac Gib 500 ppm y Urea 1 % que dieron 18 cm; todo esto fue en plantulas.

Para el año de 1990 se programaron aspersiones con los siguientes tratamientos: 1) Testigo, 2) Urea .5 %, 3) Urea al 1 %, 4) Nitrato de potasio al .5 % y 5) Nitrato de potasio al 1 %, con 10 repeticiones o plántulas y haciendo solo dos aspersiones de dichos productos; obteniendo aquí una respuesta inversa ya que el testigo fue quien logró mejores incrementos y algo similar sucedió respecto a las dosis de .5 y 1 % respectivamente teniendo menor desarrollo las dosis altas; ambos experimentos se realizaron en Marín, N. L., como parte del proyecto ya mencionado. ( 13 )

2.5.1.5 Mezquite.- La dureza de la cubierta es muy común entre las semillas del "Mezquite", por lo cual la aplicación de ácido sulfúrico es necesario para obtener buenos porcentajes de germinación. Aplicaciones de ac. sulfúrico concentrado por espacio de 20 minutos dieron como resultado un 88 % de germinación. ( 9 )

En el trabajo que se realizó en el proyecto se obtuvo un 57 % de germinación utilizándose como tratamiento la aplicación de ácido sulfúrico concentrado durante 5 minutos, y un 52 % con el remojo de las semillas en 900 ppm. de ácido giberélico durante 24 hrs. ( 22 )

2.5.1.6 Granjeno.- Las semillas de granjeno exhiben dormancia que puede ser superada por estratificación a 41 °F en arena húmeda o en otro medio apropiado, por 60 a 90 días se obtuvieron porcentajes de germinación hasta de 50 %. ( 9 )

## 2.6.- Importancia de los frutales silvestres en la ecología

Debido a los numerosos productos y beneficios que proporcionan, los árboles y arbustos son un patrimonio para todos los habitantes de la tierra. Su importancia ya era reconocida por el hombre desde tiempos inmemoriales.

2.6.1 Importancia de la floresta nativa (bosque o matorral nativo).- En los bosques, los árboles y arbustos controlan la

temperatura ambiental debido a que su follaje intercepta, absorbe y refleja la radiación solar abatiendo las temperaturas extremas de una localidad determinada. En otras palabras, en el interior de un bosque los cambios de temperatura son menos drásticos que en una zona desprovista de vegetación.

El follaje de los árboles y arbustos amortigua el impacto de la lluvia y permite su escurrimiento por las ramas y tallos hacia el suelo, obligándola a derivar lentamente por las laderas e introducirse en los perfiles interiores, para incorporarse después a las corrientes subterráneas que originan los manantiales.

Además de regular el ciclo hidrológico los árboles y arbustos liberan oxígeno al ambiente, proporcionan habitat y alimento a la fauna silvestre, protegen el suelo de la erosión y favorecen su fertilidad ya sea por medio de los compuestos nitrogenados que se forman en las raíces de muchas especies o bien por medio de la descomposición que sufren ramas, hojas, flores y frutos, los que forman el mantillo que más tarde se convierte en suelo vegetal.

2.6.2 Importancia de la floresta urbana (árboles y arbustos en áreas urbanas).- En el medio urbano la presencia de árboles y arbustos en avenidas, parques y jardines refresca el ambiente y da diversidad y armonía al paisaje por lo

vistoso de su follaje y por la belleza de sus flores y frutos.

Además ayudan a reducir la contaminación del aire ya que sus hojas absorben gases tóxicos e interceptan partículas de contaminantes sólidos.

2.6.3 Efectos de la poca importancia que se les brinda.- Desafortunadamente, el desconocimiento del hombre acerca de la importancia de los árboles y arbustos, así como la necesidad de satisfacer sus más esenciales necesidades, ha propiciado la destrucción de extensas zonas de vegetación en diversas partes del mundo, en particular en países en desarrollo con recursos forestales. Esta destrucción acelerada de los bosques naturales, además de alterar el equilibrio ecológico y dañar considerablemente la economía de la región afectada ha colocado en peligro de extinción a diversas especies de plantas y animales. ( 19 )

En lo que se refiere a México en estudios recientes se encontró que 582 especies de plantas superiores se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.

2.6.4 Medio ambiente.- Es todo lo que esta a nuestro alrededor, ya sea un paisaje natural compuesto por flora, fauna, agua, aire y suelo o uno artificial donde además de los elementos anteriores se presentan los creados por el

hombre, como las construcciones y los asentamientos humanos. Representa por lo tanto, la fuente de donde provienen los recursos que nos permiten cubrir nuestras necesidades básicas de alimentación, vivienda y salud, además de propiciar el crecimiento y desarrollo de la sociedad.

#### 2.6.5 Causas del deterioro del medio ambiente:

2.6.5.1 Sobreexplotación.- Es el conjunto de actividades socioeconómicas en las que el aprovechamiento de los recursos naturales sobrepasa las tasas de recuperación, ejemplo: tala y caza inmoderada y el uso irracional del agua.

2.6.5.2 Destrucción del hábitat.- Se da cuando las actividades humanas desplazan los elementos naturales de un ecosistema para crear uno artificial, como sucede con la tala y quema de bosques u otros tipos de vegetación para el establecimiento de un cultivo o algún asentamiento humano.

2.6.5.3 Contaminación.- Se da cuando introducimos al medio sustancias extrañas como polvos, gases, líquidos o formas de energía tales como el calor sonido, luz o vibraciones que afecten la composición física o química del medio o inciden en los procesos normales de la naturaleza. ( 26 )

2.6.6 Algunos casos de reforestación que se han realizado en algunas partes del mundo.

2.6.6.1 En estudios financiados por la FAO se menciona como recomendable el emplear las especies de mezquite para la reforestación de áreas áridas y semiáridas, ya que pueden funcionar como plantas " multiusos " ; esto se ha llevado en parte a la práctica en países como la India, Pakistan y Sudáfrica, a donde se han introducido, teniéndose pues que se ha concedido mayor importancia al " mezquite " fuera de nuestras fronteras.

2.6.7.2 La literatura reporta también que la " anacua " es frecuentemente cultivada como una planta ornamental en el norte de Dallas.

2.6.7.3 Por la gran cantidad y color llamativo de sus frutos, es considerado como una buena opción en las zonas semiáridas, pues su rusticidad hace que la planta pueda ser bien llevada sin muchos cuidados. Se pueden hacer barreras impenetrables si se siembran en hileras. ( 28 )

2.6.7.4 En el valle de Texas cerca de la frontera de Reynosa, se formó el refugio natural de Santa Ana, un terreno de más de 810 hectáreas que en los últimos años se ha dedicado a cuidar la vegetación nativa. El parque cuenta además con excelentes medios de comunicación con los visitantes, así como programas académicos de alto nivel, que pudieron constatarlo un grupo de maestros y alumnos de la facultad de Biología que lo visitaron.

Como informan los funcionarios del parque, a principios de los 80 distintas entidades donaron superficie para preservar los últimos restos de matorral espinoso de la región, así como para proveer refugio para las especies nativas de la ribera del Bravo. En la región viven 145 especies animales, muchas de ellas en peligro, amenazadas o viviendo ya en los límites de su rango.

¿ A qué viene todo esto ? Bueno la siembra inicial de estas especies en áreas agrícolas motivó a los ciudadanos locales a sembrar plantas nativas en sus propios terrenos. Ahora son ornato, orgullo y beneficio para la vida silvestre. Esa región del sur de Texas tiene muchas plantas útiles como adorno: crecen bien, tienen follaje, flores coloridas, algunas tienen frutos vistosos, resisten climas extremos, plagas y enfermedades etc. ( 17 )

## 2.7.- Fenología de los frutales silvestres

El ábaco o calendario de éstos frutales silvestres, manifiesta claramente sus etapas fenológicas bien definidas presentadas específicamente durante el año de estudio, se considera que las repite año con año por ser cultivos perennes, las pequeñas variaciones que puedan presentar, a través de los años se deben a los factores que intervienen en el desarrollo de dichos árboles, los cuales son generalmente de origen ambiental: precipitación y temperatura

prioritariamente que en consecuencia atrasan o adelantan alguna fase ó etapa fenológica.

2.7.1 Fenología.- Es la rama de la agrometeorología que estudia las relaciones entre las condiciones climáticas y los fenómenos periódicos que los cultivos experimentan durante su desarrollo.

2.7.2 Fases fenológicas.- Son cada uno de los rasgos ó fenómenos periódicos que presentan los vegetales.

2.7.3 Etapa fenológica.- Es el intervalo comprendido entre dos fases sucesivas, como por ejemplo: La etapa de floración-amarre de fruto.

2.7.4 Unidades térmicas.- La temperatura afecta el desarrollo de plantas a través de su influencia sobre la velocidad de los procesos metabólicos. Temperaturas bajas retardan el desarrollo mientras las altas aceleran y acortan el ciclo vegetativo de las plantas dentro de cierto rango. El concepto de suma de temperaturas, más conocido como unidades térmicas grados día o unidades térmicas de crecimiento, postula que el crecimiento y desarrollo de un cultivo, depende de la cantidad de calor que este reciba.

2.7.5 Modelo fenológico.- Los modelos fenológicos son ecuaciones matemáticas que relacionan el desarrollo de los

cultivos o insectos - plaga con factores meteorológicos. Los modelos pueden ser de tipo lineales, cuadráticos o polinomiales.

2.7.6 Utilización del conocimiento fenológico de una especie frutícola.- El conocimiento fenológico de una especie frutícola, aunado al conocimiento de las unidades térmicas necesarias para la diferenciación de cada una de sus etapas, nos permite identificar áreas para el desarrollo de dicha especie, así como también para planear labores de cultivo de la misma.

Entre las labores de cultivo que se pueden planear en una especie frutícola se encuentran las siguientes: fecha de brotación, aplicación de compensadores de frío, protección contra heladas, aplicación de riegos, aplicación de insecticidas, fecha de madurez y cosecha, etc. ( 30 )

2.7.7 Abaco fenológico del "granjeno" ( Celtis pallida Torr )

Variable brotación.-La brotación de esta especie inició en el mes de febrero y se extendió hasta finales de julio; influenciada al comenzar el ascenso de la temperatura.

Variable crecimiento neto y acumulado.- El granjeno presenta dos crecimientos representativos en el año, el primero en menor escala ocurrido a mediados de marzo y terminando a

mediados de mayo y otro, de mayor escala, ocurrido a principios de agosto y terminando a mediados de noviembre.

Su crecimiento fue influenciado principalmente por la presencia de altas temperaturas y las precipitaciones registradas en esas fechas. Su disminución se presentó en la etapa de madurez del fruto, en el mes de mayo y junio y al final del año, pues la planta trasloca sus nutrientes y fotosintatos a otras partes de la planta y al fruto, para fomentar su llenado.

Variable frutos maduros.- Se presentaron también dos producciones, la primera presentada en el mes de junio y la segunda de mayor proporción de principios de septiembre a mediados de octubre, dentro de los factores que influenciaron su caída, se encuentran las altas temperaturas, vientos fuertes y ataque de hormigas. ver fig. 6 ( 25 )

#### 2.7.8 Abaco fenológico del "brasil" (Condalia Hookeri M. C.)

Variable brotación.- El inicio se presentó a mediados del mes de febrero cuando se empezaron a sentir ascensos en la temperatura, alcanzando el 100% de brotación a mediados del mes de abril, conservando casi todo el año su follaje por su comportamiento perennifolio, sin embargo, en los meses de diciembre y enero cuando se registraron las temperaturas más bajas, se observó una ligera caída de hojas, pero sin quedar

nunca desprovisto de éstas; renovándose su follaje estando aún presente gran parte del follaje del año anterior.

Variable crecimiento.- En esta especie el crecimiento se registró durante la mayor parte del año, presentando un período de reposo ó cese parcial del crecimiento desde principios del mes de noviembre a mediados del mes de marzo, reanudándose posteriormente a partir de esta fecha, con un ritmo lento. Durante los meses de agosto e inicios de septiembre, se alcanzaron las tasas máximas de crecimiento.

Variable frutos maduros.- Desde mediados del mes de mayo hasta finales del mes de septiembre, por lo cual puede observarse que el tiempo que transcurre para que se de la transformación de la flor en fruto y el que transcurre para que este llegue a la madurez es muy corto, por lo cual, al igual que la abundante producción de flor y fruto en cantidad y tiempo (durante casi 5 meses del año), garantizan en cierta medida la reproducción y sobrevivencia de esta especie en el medio en que habita. El período en el que se dieron las máximas cantidades de frutos maduros para esta especie fue desde inicios del mes de julio a mediados del mes de agosto, abarcando parte del período los meses más húmedos del año en este estudio. ver fig. 7 ( 5 )

2.7.9 Abaco fenológico de la "coma" (Bumelia celastrina H. B. K.)

El comportamiento de cada una de las variables fenológicas estudiadas es el siguiente:

Variable brotación.- El inicio de esta variable, se presentó a principios del mes de marzo, cuando la temperatura empezó a incrementarse y terminó a mediados del mes de mayo.

Variable crecimiento.- Esta característica estuvo presente todo el año, teniendo al inicio del crecimiento mayor actividad que al final del mismo cuando se dieron temperaturas más bajas. De marzo a octubre fue el crecimiento.

Variable frutos maduros.- Esta especie registró dos producciones de frutos maduros a través del año, la primera y más importante es de principios del mes de marzo a mediados de mayo y la segunda producción se llevó a cabo en el mes de octubre, esta producción fue leve. ver fig. 8 ( 29 )

#### 2.7.10 Abaco fenológico del "mezquite" ( Prosopis glandulosa Torr )

Variable brotación.- Los árboles empiezan su brotación en el mes de febrero, durando ésta hasta el mes de mayo, teniendo un traslape casi simultáneo con el crecimiento.

Variable crecimiento.- El crecimiento que se presentó en

estos árboles inició en el mes de febrero y terminó en julio, por lo que podemos ver que dicha característica dura muy poco en esta especie, pero es de gran producción.

Variable frutos maduros.- Los frutos listos para consumirse en fresco estuvieron presentes desde mediados del mes de abril hasta finales del mes de julio, en el cual la producción descendió hasta el nivel más bajo. ver fig. 9 (1)

### III.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a todos y cada uno de los diversos tópicos que se cubren en la presente recopilación bibliográfica y derivado de las observaciones y coautorías de algunos de estos trabajos efectuados por el proyecto Estudio Botánico y Potencial Frutícola, de la FAUANL, que se ha mencionado en varios de los apartados que comprende el presente trabajo se llegó a las siguientes Conclusiones:

Valor nutritivo: Después de comparar el valor nutritivo que poseen las especies silvestres frutícolas respecto de las cultivadas, podemos concluir que por ser tan marcada la diferencia en el contenido nutritivo no ha sido aprovechado este gran beneficio que nos proporcionan estas especies que están a nuestra disposición en grandes zonas áridas y semiáridas de nuestro estado, que se han menospreciado en la actualidad.

Procesado de frutos: Por ser frutos de temporada que se consumen en su mayoría en estado fresco y por un período corto de cosecha, es decir muy perecederos, requiriendo su transformación por diferentes medios, ya sea: jaleas, mermeladas, licores, etc. que nos alargan el plazo de su consumo, dando por lo tanto otra opción para mejorar la calidad de la dieta del hombre, tal y como se desprende de los trabajos mencionados.

Propagación: Las semillas de la mayoría de plantas silvestres en general presentan latencia, por lo cual se necesita romperla con la aplicación de diferentes tratamientos, determinando el mejor para una mayor producción de plántula en un período más corto de tiempo y así tenerla a disposición para su uso.

Esta diferencia que se aprecia en el porcentaje de germinación en los trabajos realizados en el proyecto con respecto a los foráneos ( casi todos de EUA ) se debe quizá a las mejores instalaciones con que cuentan ellos esto se observa por ejemplo en los rangos de temperaturas en que germinan las semillas, en cambio aquí en la FAUANL las instalaciones del invernadero dejan mucho que desear para que se efectúen experimentos precisos.

Importancia de los frutales silvestres en la ecología: Después de la revisión que se hizo de los frutales silvestres se llegó a la conclusión que poseen también en este renglón un potencial extraordinario para usarse en la reforestación de áreas urbanas con problemas de abasto de agua; así mismo por su gran resistencia a condiciones extremas, plagas y enfermedades.

La reforestación en áreas donde a sido talado la vegetación original con el fin de colonización también es recomendado, siendo factible también la siembra de este tipo

de plantas en fábricas y grandes zonas industriales que por lo general presentan su suelo desnudo o con pocos árboles.

Fenología de los frutales silvestres: Debido a la poca información existente en cuanto a estas especies, los datos de fenología recabados en estos trabajos nos proporcionan una idea del ciclo de desarrollo que presentan tales especies a través del año, obteniendo con ello información para usarla conforme la necesitemos, por ejemplo recolección de frutos para emplearlos en la elaboración de mermeladas, jaleas, licores, etc.

Analizando las conclusiones previas y los diversos resultados de los trabajos efectuados dentro del proyecto se puede llegar a obtener algunas recomendaciones o sugerencias inherentes a los datos aportados por tales experimentos a saber:

Valor nutritivo: Seguir realizando estudios sobre el valor nutritivo de plantas silvestres, que involucre a especialistas de diversas disciplinas: Agrónomos, Etnólogos, Nutriólogos, Bromatólogos, Químicos, etc. En nuestro caso particular debe hacerse un análisis más completo, para determinar la presencia de tipos de aminoácidos presentes en los % de proteínas, dando así una mejor información sobre la calidad de proteína, para cada fruto y algo semejante para colorantes específicos de algunos frutos silvestres, etc.

Procesado de frutos: Se recomienda en base a lo anterior que se sigan realizando investigación en cuanto a la transformación de fruta y sobre todo hacer pruebas organolépticas a grupos de consumidores, para saber si en realidad van a ser aceptados estos alimentos, conociendo así las diversas formas en que por más tiempo se puedan consumir tales frutos silvestres, que es lo que a fin de cuentas más nos interesa.

Propagación: En base a los resultados obtenidos en los experimentos realizados en la facultad y en el extranjero se sugiere seguir los lineamientos de aquellos que presentaron mejores resultados de germinación, además de poner nuestro máximo cuidado en cada uno de los pasos del manejo de la semilla, desde la cosecha del fruto, extracción de semilla, limpieza de la misma, control de temperatura, humedad, etc; que son los factores que en realidad marcan la diferencia en los porcentajes de germinación.

Importancia de los frutales silvestres en la ecología: Toda la información recabada con respecto a los frutales silvestres en la ecología nos da la pauta para sugerir su inmediata utilización en las zonas o áreas que así lo requieran por presentar muchísimas ventajas sobre las especies introducidas, por ejemplo si observamos las necesidades hídricas, la susceptibilidad a plagas y enfermedades, la adaptabilidad a suelos con condiciones extremas y algunas

otras características que implican un mejor y más fácil comportamiento de las especies nativas que pueden ser aprovechadas por su sombra, fruta, leña o inclusive floración, etc.

Fenología de los frutales silvestres: Con las experiencias que el estudio fenológico de estas especies aportó, es recomendable reforzar esta información con una serie de trabajos que bajo los mismos objetivos de investigación conduzcan a dar más confiabilidad a los resultados que a partir de todos ellos se vayan consiguiendo.

Asimismo al experimentar a nivel de laboratorio, en camaras bioclimáticas las temperaturas críticas para estas especies silvestres, o sea, la temperatura máxima y la mínima donde ya no hay crecimiento vegetativo, floral y fructífero, etc., con el fin de poder calcular las " unidades térmicas " necesarias para la diferenciación de cada etapa fenológica y poder predecir los fenómenos a nivel de campo, dentro de cierto margen de confiabilidad.

#### IV.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abrego, R. H. 1991. Estudio fenológico del mezquite (Prosopis glandulosa Torr ). Tesis profesional. Ing. Agrónomo Fitotecnista. FAUANL. 57 p.
- 2.- Alanís, F. J. G. 1979. Aprovechamiento de la flora nativa en el estado de Nuevo León. Centro de Investigaciones Biológicas U.A.N.L., Monterrey N. L. Folleto no publicado.
- 3.- Alaniz, M. A. and J. H. Everitt. 1978. Germination of ebony seeds. Jour. Rio Grande, Val-Hort-Soc. Weslaco, Texas. Vol. 32: 95- 100 p.
- 4.- Alaniz, M. A. and J. H. Everitt. 1980. Germination of anacua seeds Ehretia anacua , enviromental factors. Jour. Rio Grande, Val-Hortic-Soc. Weslaco, Texas. Vol. 34: 75- 80 p.
- 5.- Arreola A.,G. de J 1992. Estudio fenológico del Brasil Condalia Hookeri M.C. Tesis profesional. Ing. Agr. Fitotecnista. FAUANL. 69 p.
- 6.- Chabelas P., J. y González V., C. E. 1985. Catálogo de árboles forestales del sureste de México que producen frutos comestibles. Catálogo número 10

S A. R. H. México D. F. 22 p.

- 7.-Correl, D. S. y M. C. Johnston 1970. Manual of the vascular plants of texas. Edited by Cyrus Longworth Lundell Renner, Texas 1881 p.
- 8.- Espino P., R. 1985. Valor nutricional de especies frutícolas silvestres en Marín N. L. Caso práctico Opción V. Tesis profesional Ing. Agr. Fitotecnista. FAUANL. 24 p.
- 9.- Forest Service, U. S. Department of agriculture Edit 1974. Seeds of woody plants in the United States. Washington, D. C. 883 p.
- 10.- Fulbright, T. E. et al. 1986. Methods of enhancing germination of anacua seeds. Jour. Soc. for Range Management. Vol. 39: 450 - 453 p.
- 11.- Galindo A., S. 1983. Caracterización de la variación en el mezquite Prosopis glandulosa Torr. y sus usos en el altiplano potosino. Tesis profesional. Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas en Monterrey N. L. 87 p.
- 12.- Garza, L. 1974. Tabla de los Valores de los Alimentos. Instituto Nacional de la Nutrición. Mexico D. F.

- 13.- Garza de la, D. M. 1990. Comunicación personal.
- 14.- Gómez, L. F., et al. 1970. Mezquites y huizaches. Ediciones Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A. C. México, D. F. 192 p.
- 15.- González E., M. 1981. Algunas plantas silvestres comestibles en los municipios de Mina, Linares y Dr. Arroyo N. L. Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas en Monterrey N. L. 87 p.
- 16.- Hartman, H. T. y D.E. Kester. 1980 Propagación de Plantas. C.E.C.S.A. Segunda edición. 810 p.
- 17.- Jiménez Guzmán, Arturo. 1992 Aproveche la flora nativa. Periódico " El Norte " Mayo 15. Sección "A" p. 39
- 18.-Lowenberg M., E. y Todhunter E., O N. 1970. Los alimentos y el hombre. Ed. Limusa-Wiley S. A. México D. F. 145 p.
- 19.- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. Primera edición. 1243 p.
- 20.- Niembro, R. A. 1986. Arboles y arbustos útiles de México; naturales e introducidos. Ed Limusa. 206 p.

- 21.- Ramírez M., H. J. 1988. Efectos de tres medios de propagación y ocho métodos de preacondicionamiento en la germinación de semillas de coma Bumelia celastrina H.B.K. bajo condiciones de invernadero. Tesis profesional. Ing. Agr. Fitotecnista. FAUANL. 72 p.
- 22.- Rangel, R. A. L. 1992. Industrialización del Brasil (Condalia Hookeri M.C. Johnst) y la Coma (Bumelia celastrina H.B.K.) como frutos silvestres en Marín, N. L. Tesis Ing Industrias Alimentarias. FAUANL 31 p.
- 23.- Rentería, D. A. 1988. Efecto del escarificado en semilla de mezquite (Prosopis juliflora S.), para la germinación y prueba de medios; bajo condiciones de invernadero en Marín, N. L. Tesis profesional ( sin terminar ). Ing. Agr. Fitotecnista. FAUANL. 24 p.
- 24.- Resendez T. S. y Velázquez C. S. 1989. Efecto de la fertilización nitrogenada a diferentes dosis en ébano Pithecellobium flexicaule L. Tesis profesional. Ing. Agr. fitotecnista FAUANL. 75 p
- 25.- Sánchez A. 1943. Monografía sobre el municipio de Marín. Publicación número 2 de la Sociedad Nuevoleonesa de Historia-Geografía y Estadística

- 26.- Santos A., A. V. 1992. Estudio fenológico del granjeno Celtis pallida Torr. Tesis profesional. Ing. Agr. Fitotecnista FAUANL. 68 p.
- 27.- SEDUE. 1991. El municipio y la protección ambiental. Gobierno del estado de Nuevo León. 77 p.
- 28.- Segura N., J. A. 1983. Efecto de escarificado y localidades en semilla de ébano Pithecellobium flexicaule L. a nivel de almácigo. Tesis profesional (sin terminar). Ing. Agr. Fitotecnista FAUANL.
- 29.- Standley, P. C. 1926. Trees and shrubs of México U. S. H. volumen 23. Smithsonian Press. Washington, D. C. 1721 p.
- 30.- Tello, S. D. 1992. Estudio fenológico de la Coma (Bumelia celastrina H. B. K.), de 4 municipios del estado de Nuevo León. Tesis profesional. Ing. Agr. Fitotecnista.FAUANL. 62 p.
- 31.- Villalpando, J. F. y J. I. Del Real-Laborde. 1991. Cursos sobre temperatura y fenología agrícola. Guadalajara, Jalisco. 31 p.
- 32.- Vizcaya, C. 1953. Agricultura en Nuevo León. Instituto

de Estudios Sociales de Monterrey, A. C. 43 p.

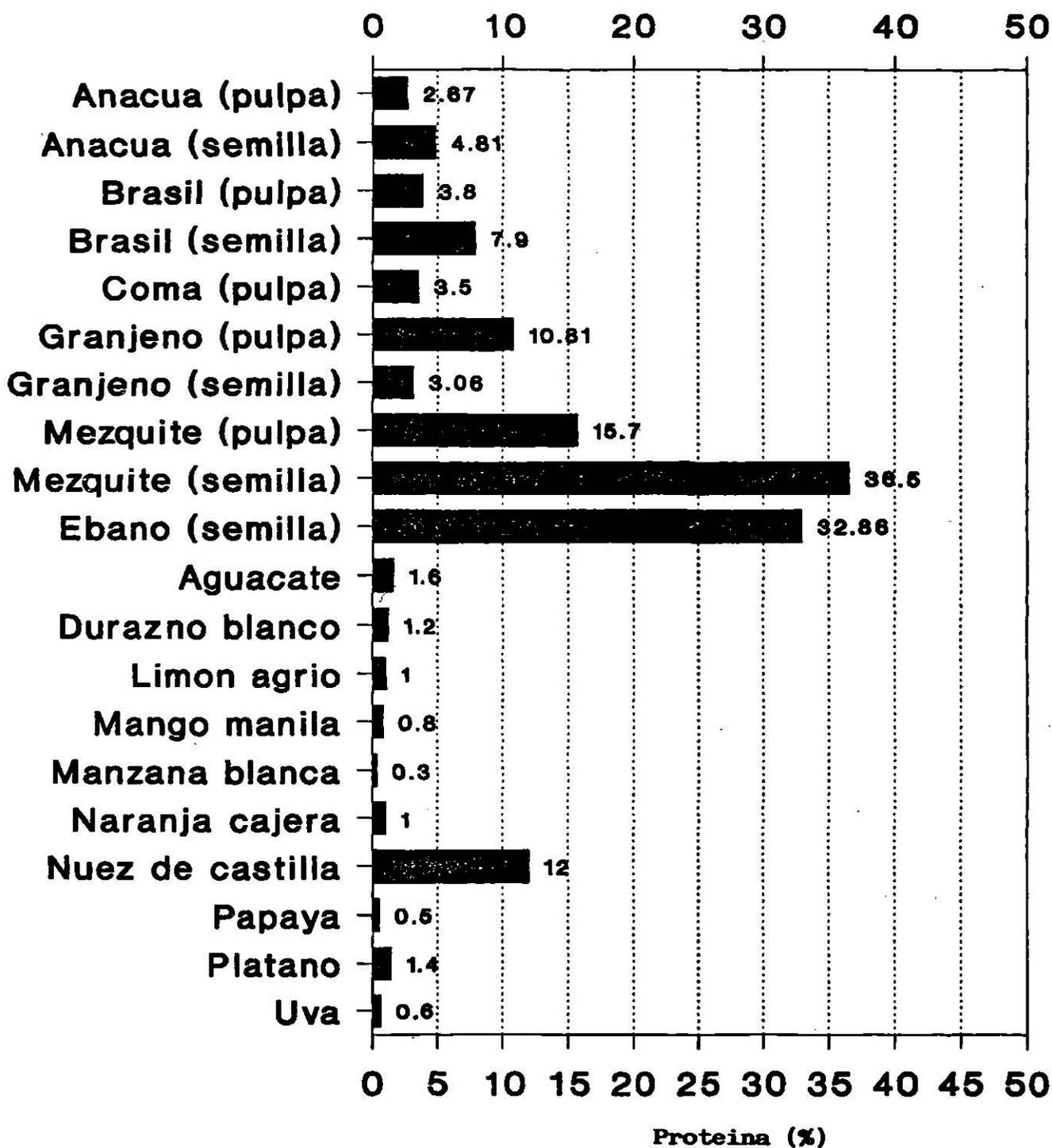
- 33.- Zúñiga, A. F. 1988. Efectos de tres medios de propagación y ocho métodos de preacondicionamiento en la germinación de semillas de " Brasil " (Condalia Hookeri M. C. Johnst) bajo condiciones de invernadero. Tesis profesional (sin terminar). Ing. Agr. Fitotecnista. FAUANL.

## V.- APENDICE

	Pág.
Figura 1.- Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100 gr. de pulpa (proteína).....	52
Figura 2.-Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100 gr. de pulpa (grasa).....	53
Figura 3.- Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100 gr. de pulpa (carbohidratos).....	54
Figura 4.- Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100 gr. de pulpa (calcio).....	55
Figura 5.- Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100 gr. de pulpa (fósforo).....	56
Figura 6.- Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de <u>Celtis pallida</u> Torr durante su estudio en 1989.....	57
Figura 7.- Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst durante su estudio en 1989.....	58
Figura 8.- Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de	

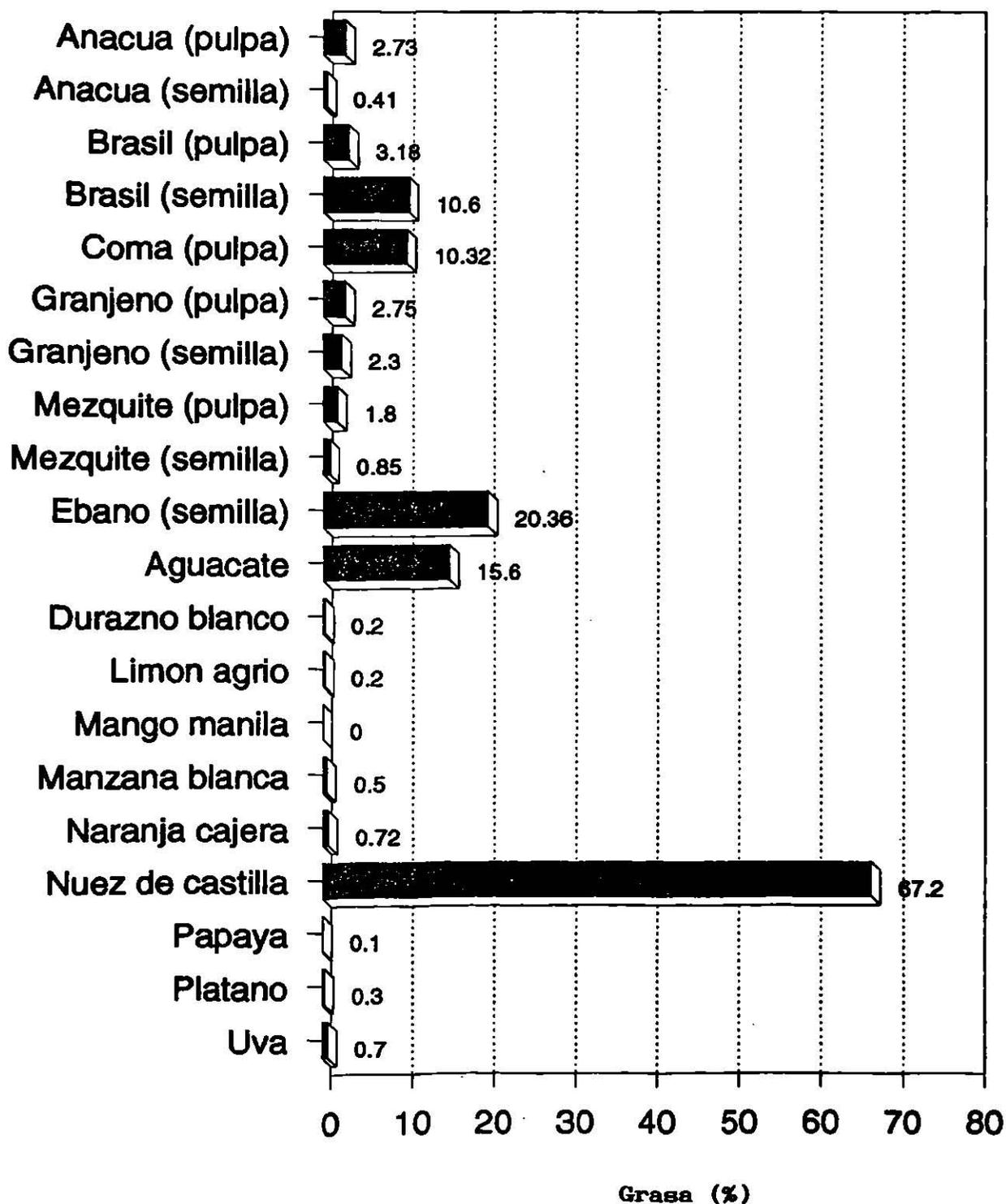
las etapas fenológicas de <u>Bumelia celastrina</u> H. B. K. durante su estudio en 1989.....	59
Figura 9.- Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de <u>Prosopis glandulosa</u> Torr durante su estudio en 1989.....	60

Figura 1. Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100gr. de pulpa.

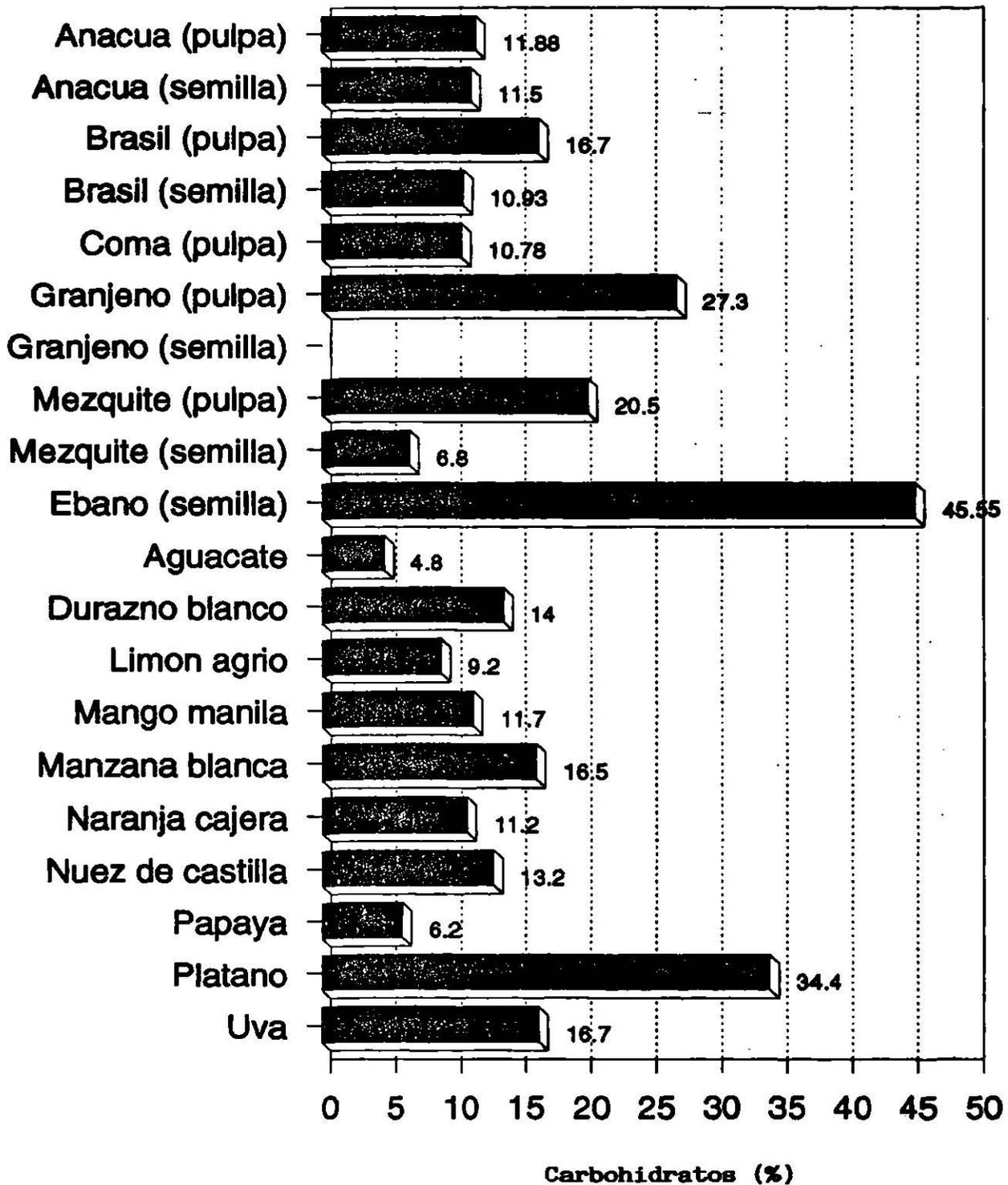


Fuente: (8) y (12)

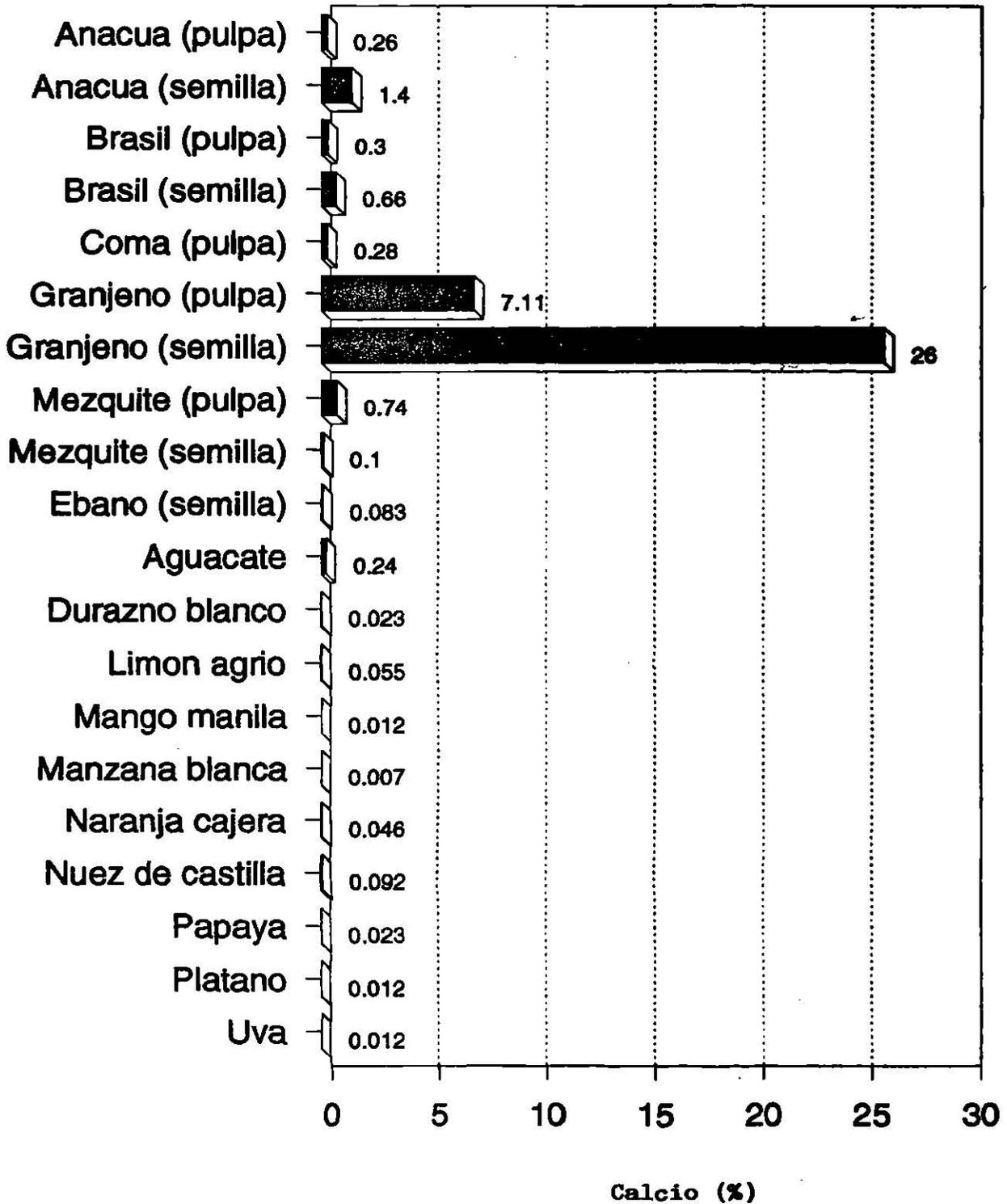
**Figura 2. Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100gr. de pulpa.**



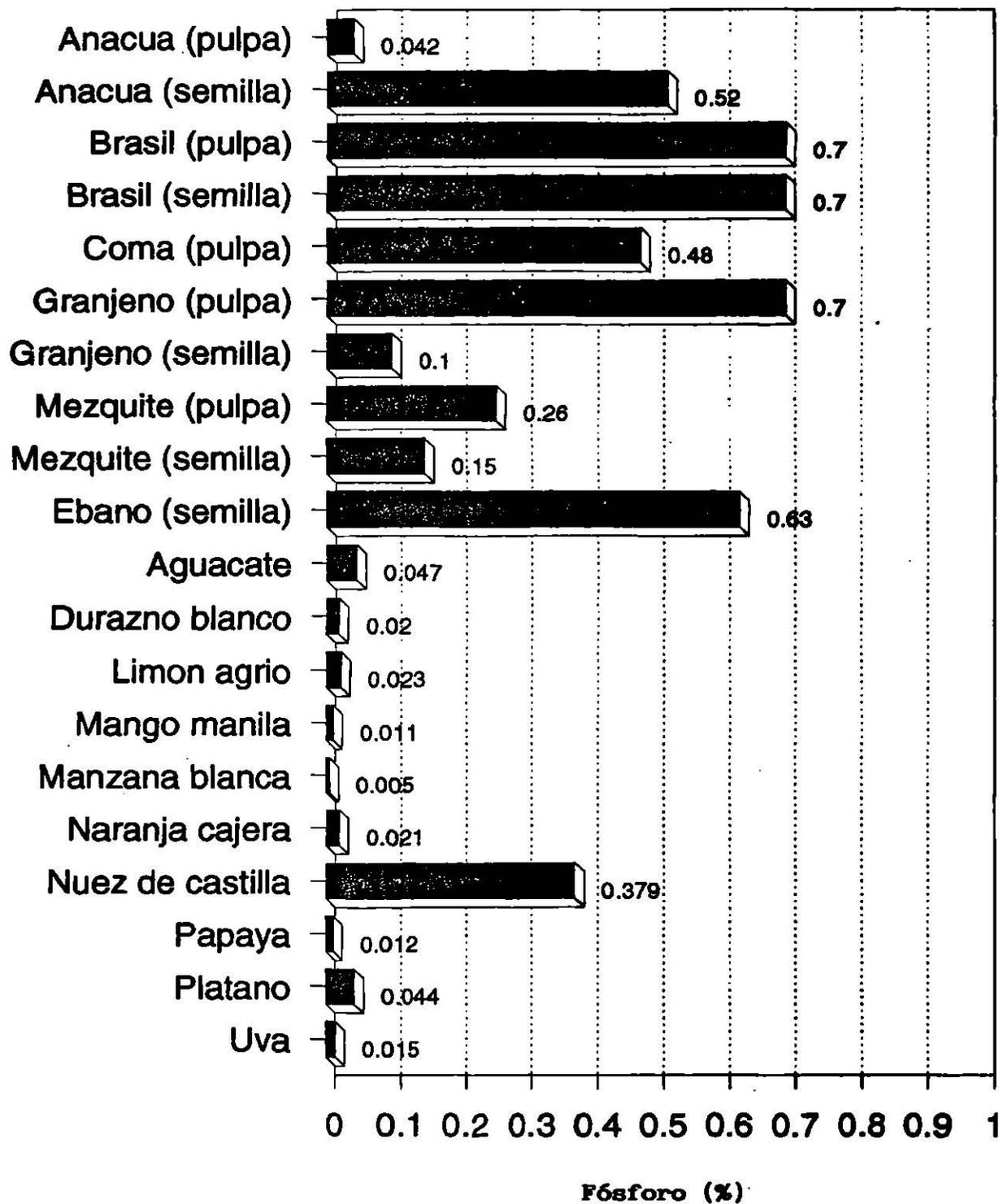
**Figura 3. Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100gr. de pulpa.**



**Figura 4. Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100gr. de pulpa.**



**Figura 5. Comparación del valor nutritivo para frutales (cultivados y silvestres) en una muestra de 100gr. de pulpa.**



Fuente: (8) y (12)

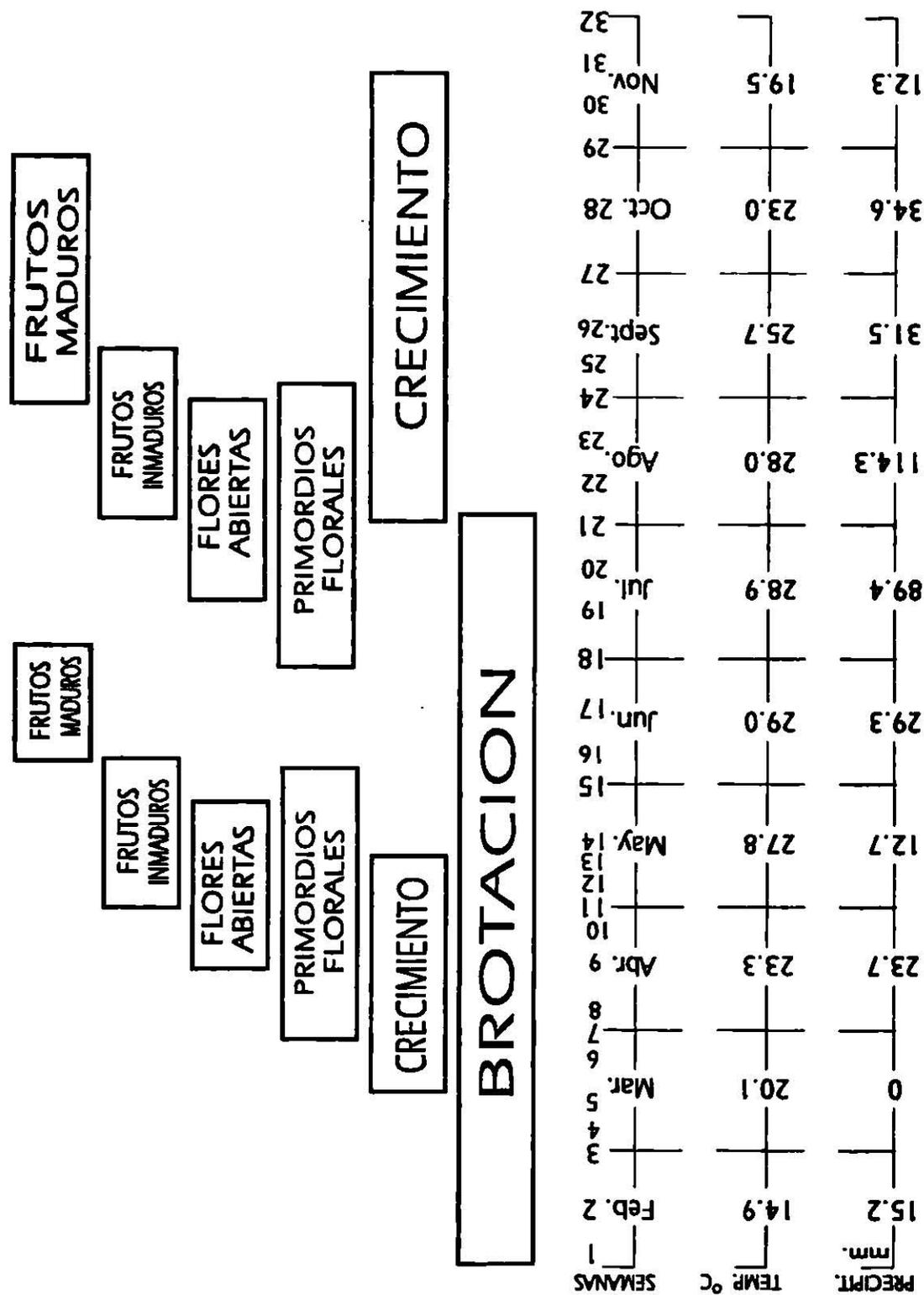


Figura 6. Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de Celtis pallida Torr durante su estudio en 1989.

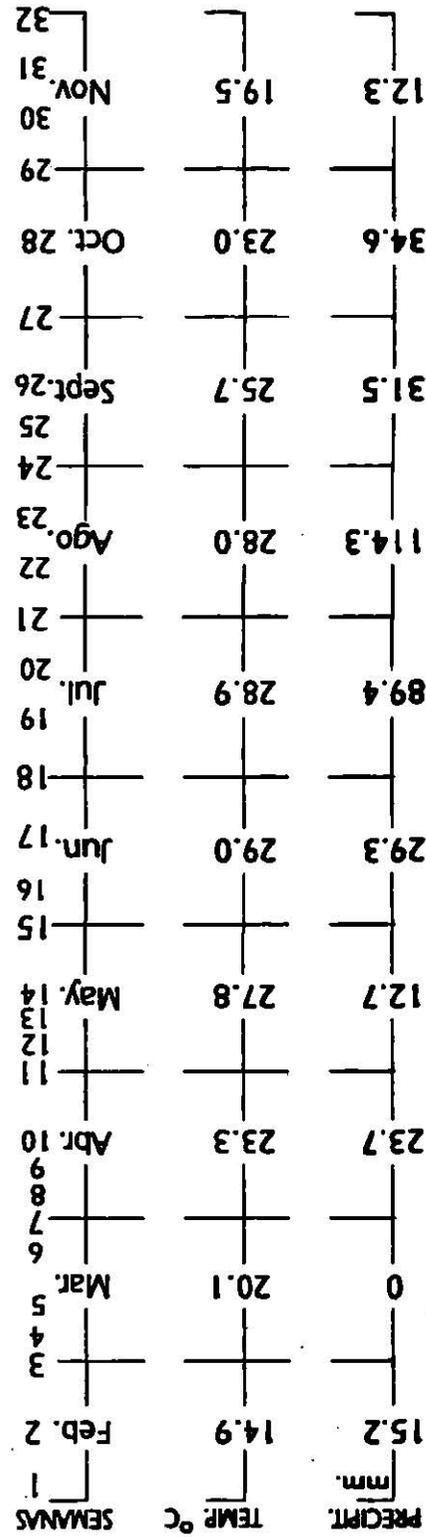
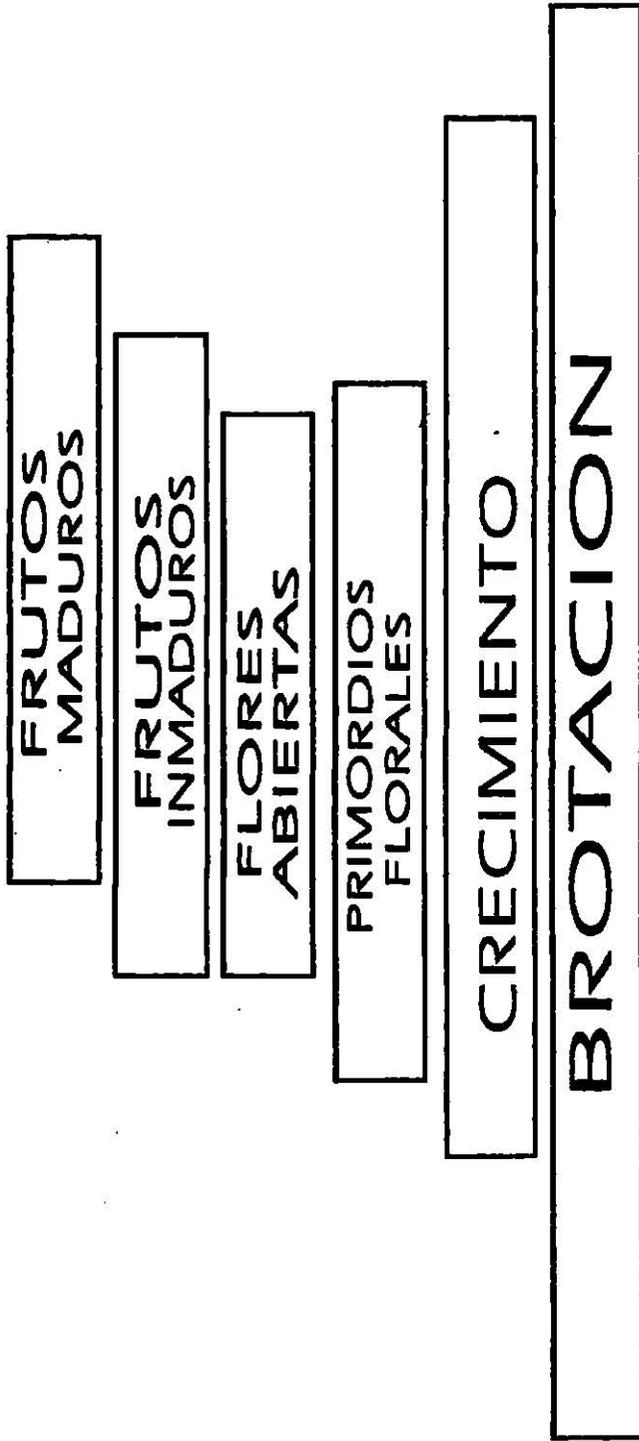


Figura 7. Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de Condalia Hookeri M.C. Johnst durante su estudio en 1989.

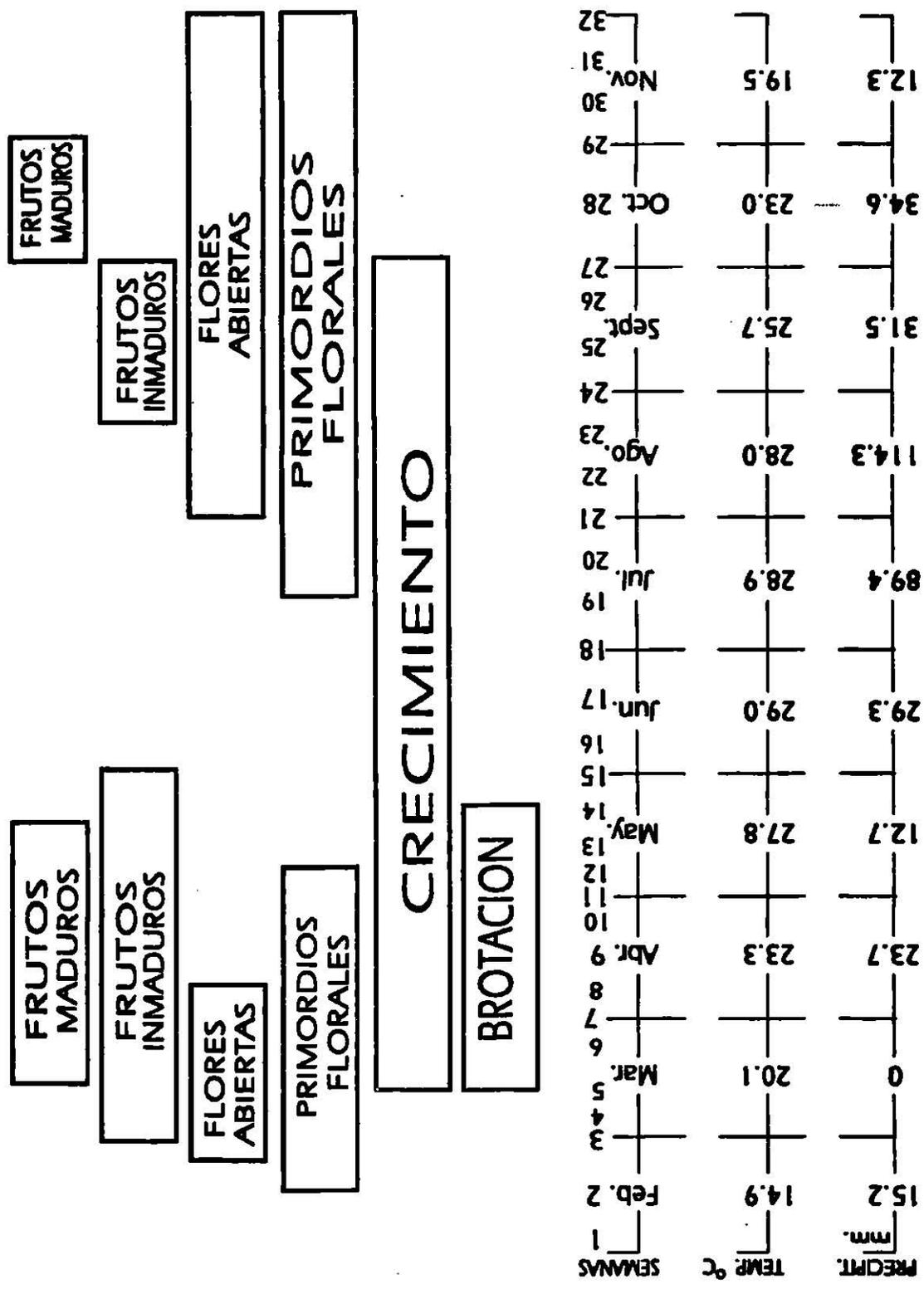


Figura 8. Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de Bumelia celestrina H.B.K. durante su estudio en 1989.

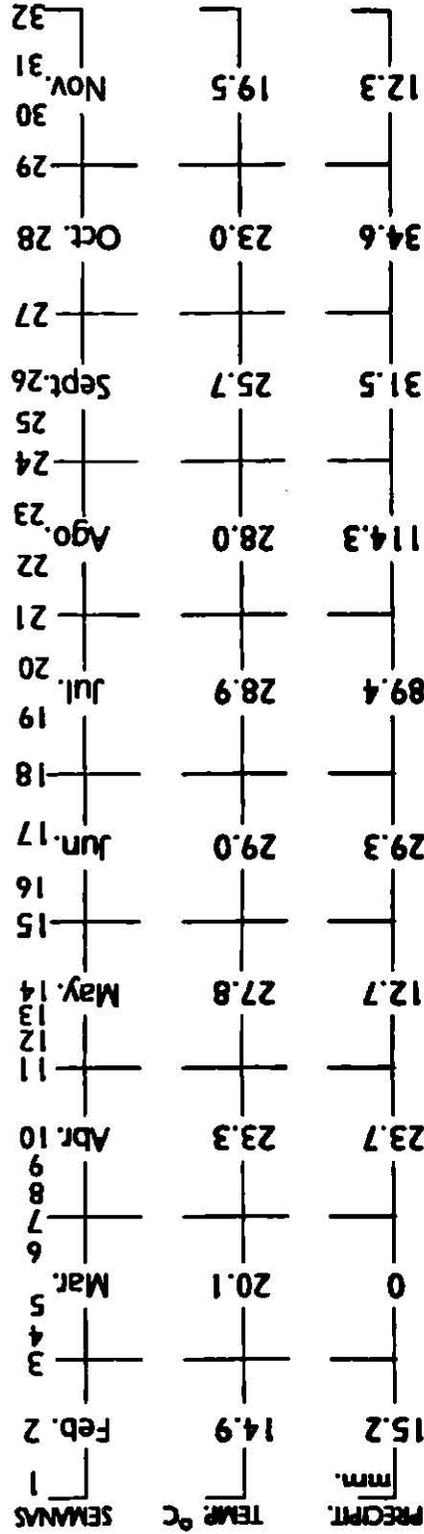
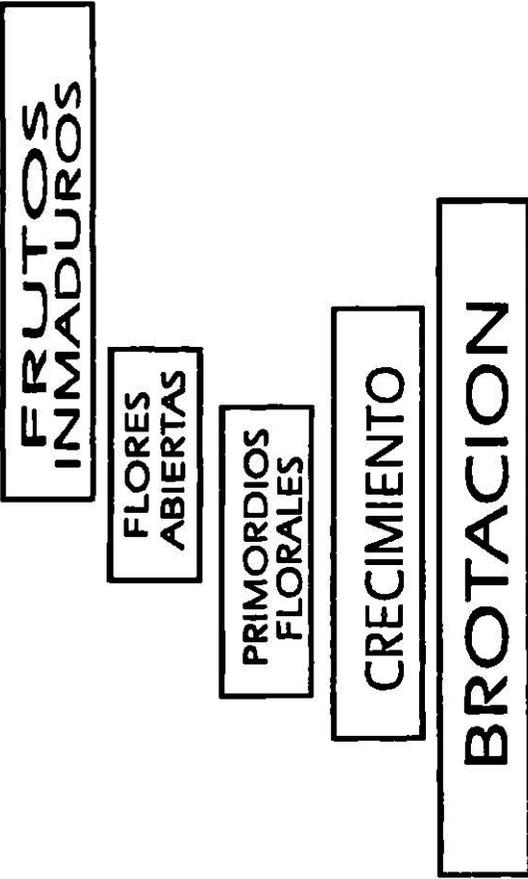


Figura 9. Abaco fenológico en barras que representan el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de Prosopis glandulosa Torr durante su estudio en 1989.

