

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO FORESTAL



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL NOGAL Carya illinoensis Koch  
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

040.634  
FA1  
1965

MONTERREY, N. L., AGOSTO DE 1965.

397

6

1



1080064017

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO FORESTAL



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL NOGAL Carya illinoensis Koch  
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

MONTERREY, N. L., AGOSTO DE 1965.

T  
50397  
.N6  
R6

040 63A  
FA 1  
1965



Tesis



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL NOGAL Carya illinoensis Koch.  
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

Por

José Rojas Pastelín

Trabajo presentado por el autor como tesis recepcional  
para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

A S E S O R E S

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Ing. Agr. Héctor Flores Salgado | Enc. del Depto. Forestal        |
| Ing. Agr. Federico Garza Flores | Enc. del Depto. de Horticultura |
| Ing. Agr. Gildardo Carmona Ruiz | Enc. del Depto. de Suelos       |

DIRECTOR DE LA FAC. DE AGRONOMIA ~~DE LA~~  
UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

Ing. Agr. César A. Tijerina González

TABLA DE CONTENIDO:

|  |    |
|--|----|
| Agradecimiento. . . . .  | I  |
| Tabla de contenido. . . . .  | V  |
| INTRODUCCION. . . . .  | 1  |
| REVISION DE LITERATURA. . . . .  | 4  |
| I.- Origen y distribución. . . . .   | 4  |
| II.- Taxonomía y características botánicas. . . . .  | 4  |
| III.- Variedades . . . . .   | 6  |
| IV.- Ecología del nogal . . . . .  | 7  |
| V.- Propagación. . . . .   | 10 |
| VI.- Planeación de una huerta . . . . .  | 12 |
| VII.- Sistemas de explotación. . . . .   | 14 |
| VIII.- Prácticas culturales . . . . .  | 15 |
| IX.- Cosecha. . . . .  | 18 |
| X.- Producción . . . . .   | 19 |
| XI.- Almacenamiento . . . . .  | 19 |
| XII.- Proceso industrial o despepitado . . . . .   | 20 |
| XIII.- Cuarto frío para almacenar la almendra . . . . .  | 20 |
| XIV.- Principales factores adversos al cultivo . . . . .   | 20 |
| OBSERVACION Y ESTUDIO . . . . .  | 24 |
| I.- Distribución del nogal en el Estado de Nuevo León y<br>sus principales zonas productoras . . . . . | 24 |
| II.- Zona No. 1. BUSTAMANTE . . . . .  | 24 |
| III.- Zona No. 2. EL CARMEN. . . . .   | 43 |
| IV.- Zona No. 3. LOS RAYON. . . . .  | 52 |
| DISCUSION. . . . .   | 64 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. . . . .  | 74 |
| BIBLIOGRAFIA. . . . .  | 76 |

## I N T R O D U C C I O N .

El Estado de Nuevo León forma parte del área geográfica de la cual el nogal (Carya illinoensis Koch.) es originario. No obstante lo anterior, muy poca atención ha sido dada a su cultivo, ya que -- hasta fechas relativamente recientes solo eran explotados los árboles espontáneos que crecen en lugares donde las condiciones ambientales le son favorables.

Prueba de que tales condiciones son realmente favorables para el desarrollo del nogal la constituyen los añosos árboles diseminados en muchos municipios del Estado, los cuales producen cosechas económicamente valiosas a pesar de los factores adversos que, innegablemente, también existen.

Entre esos factores cabe citar las plagas y enfermedades, que merman considerablemente la producción de la nuez; la escasez e -- irracional utilización del agua de riego, la casi nula aplicación de fertilizantes y, en general, la carencia de técnica en el manejo de las huertas de nogales, con la consiguiente disminución de -- su capacidad de rendimiento.

La producción de nuez en Nuevo León, considerando el promedio de los últimos 20 años, asciende a 1,840 toneladas anuales, que representan muy cerca del 25% del total nacional, lo que da una idea de la importancia económica actual de esta especie hortícola y de sus aún mayores posibilidades futuras, cuando lleguen a corregirse las fallas y deficiencias que limitan la expansión de su cultivo.

Afortunadamente, los viejos sistemas tradicionales que caracterizaron a nuestra agricultura van quedando atrás, observándose -- una transición gradual hacia la utilización de nuevas técnicas, --

cuyos resultados se manifiestan en una más amplia diversificación de cultivos, mayores volúmenes de producción y más altos rendimientos unitarios.

El Estado de Nuevo León, no ha permanecido al margen de ese cambio. Aún cuando su producción agrícola no es comparable a la de otras entidades, puesto que se finca en el factor limitante -- que es el agua, cabe hacer notar que su zona citrícola está considerada entre las primeras del país y que cuenta con zonas ecológicas favorables para el desarrollo de una fruticultura diversificada.

En el caso de los productores de nuez, los cambios operados en los sistemas de explotación de sus huertos se refieren principalmente a la selección de variedades criollas, introducción de variedades mejoradas, aplicación de abonos y enmiendas y control de plagas y enfermedades. Todo lo anterior, sin embargo, en forma aislada, en una escala muy reducida y sin el debido estudio y planeación de esas prácticas, de modo de lograr el mayor beneficio posible de las inversiones y esfuerzos realizados.

La falta de asistencia técnica es francamente manifiesta. Pero conviene aclarar, por otra parte, que al llevarse a cabo esa asistencia, deberá fundarse en el conocimiento previo de las condiciones que, desde el punto de vista agronómico, guarda la explotación y cultivo del nogal en el Estado, en forma tal que permita el planeamiento de soluciones acordes con la realidad.

Hacia ese fin está encaminado el presente trabajo. Para el caso se estudiaron por separado cada una de las tres zonas consideradas como más importantes productoras de nuez, ya que en conjunto representan cerca del 50% en cuanto a volumen de producción.

Las observaciones efectuadas incluyen datos estimativos sobre el área de cada zona y número de árboles existentes en las mismas, así como análisis de suelos y datos generales sobre el clima, prácticas culturales y manejo de las huertas, problemas parasitológicos y aspectos económicos del cultivo.

No se pretende, con lo anterior, dejar satisfechos todos los aspectos de un estudio agroeconómico del cultivo del nogal en el Estado, sino únicamente, como ya se dijo antes, dar una idea general de la situación que el mismo guarda, con miras a lo grar los siguientes objetivos:

- 1o.- Formular recomendaciones de inmediata aplicación a los problemas que afectan los rendimientos del nogal.
- 2o.- Fijar las bases para la futura realización de trabajos de experimentación a largo plazo, sobre prácticas agronómicas de influencia decisiva en la producción, como son el estudio, prevención y control de plagas y enfermedades, introducción de variedades mejoradas, fertilización, manejo del suelo y del agua de riego, etc.
- 3o.- Analizar las posibilidades de expansión y fomento del cultivo del nogal, tanto en áreas tradicionalmente productoras como en aquellas otras que reúnan las condiciones necesarias para el caso.

3 cms. de largo; la almendra es comestible; su madera se emplea en la fabricación de muebles finos y culatas de fusil (1, 22).

Juglans texana L. o nogalillo. Se encuentra distribuído en el Estado de Nuevo León y se usa como patrón para variedades seleccionadas de Juglans nigra L. (1, 22).

El género Carya está formado por varias especies entre las que se cuentan las siguientes: Carya cordiformes Koch., Carya Tomentosa Nutt., Carya laciniosa Loud., Carya ovata Koch., -- Carya glabra Sarg., Carya ovalis Sarg. y Carya illinoensis Koch (8, 20).

Esta última ha recibido numerosos nombres. En 1785 - - - - Marshall la designó como Juglans pecan. En 1888 Britton le dió el nombre Hicoriapecan y en 1942 Engler & Graebn la incluyeron en genero Carya, especie C. illinoensis. (9, 20, 43).

El nogal es un árbol que puede alcanzar hasta 51 metros de altura, con un tronco de hasta 2 metros de diámetro. La corteza es agrietada y áspera, de color grisáceo. El árbol más grande del mundo se encuentra en México, cerca de Allende en el Estado de Durango (1, 8, 9). Tiene una raíz pivotante muy larga y ramificada, tanto en sentido vertical como horizontal. Sus hojas -- compuestas, imparipinadas, formadas por 11 a 17 hojuelas o folíolos, cortamente pecioladas, de forma oblonga lanceoladas, acuminadas, aserradas, con una longitud de 10 a 17 cms.; pubescentes cuando son jóvenes y glabras en la madurez, excepto las nervaduras (8, 9).

El árbol es monóico; las flores masculinas, dispuestas en amentos colgantes de 6 a 8 cms. de longitud, axilares, nacen en

la madera de 1 año de edad (8, 9, 32, 45).

Las flores femeninas se encuentran agrupadas en racimos localizados en la parte terminal de las ramas, en grupos de 3 a 5 flores (8, 9, 32, 45).

El fruto es una nuez de forma ovoide u oblonga compuesta de cuatro valvas delgadas y lisas, de color café oscuro, las cuales protegen a la semilla.

La capa que encierra la almendra está lignificada y es de color café oscuro con manchas negras distribuidas en forma irregular.

La almendra está formada por dos cotiledones; es de sabor agradable y rica en contenido de aceite, según la variedad (8, 9, 30).

Bromatológicamente la almendra de nuez se considera un buen alimento, en una taza de almendra contiene un 3% de agua, 10% -- gramos de proteína, 77 gramos de grasa, 16 gramos de carbohidratos, 79 miligramos de calcio, 140 unidades internacionales de vitamina A, 0.93 tiamina, 0.14 miligramos riboflavina, 1.0 miligramos de niacina y 2.0 ácido ascorbico. (6).

III.- Varietades. De esta especie existen más de 175 variedades mejoradas (43). Estas variedades tienen adaptación diversa según las distintas áreas productoras. Una variedad adaptada debe tener un crecimiento vigoroso; debe de ser resistente a las plagas y enfermedades y producir una nuez de alta calidad, con un buen rendimiento (24, 40). La mayoría de las variedades inician su -- producción de los 4 a 7 años de plantados y de los 7 a 12 años -- entran en producción comercial (43).

Las variedades en Texas se dividen en dos grupos: Región Poniente y Región Oriente. (1, 32, 43).

Las variedades de la Región Poniente se distinguen por ser de hojas estrechas como las del sauce. Tienen ramas cortas bien ramificadas. Las nueces son de cáscara delgada y de buena calidad. Los árboles son algo susceptibles a la mancha negra. Las mejores variedades son: San Saba, Western Schley e Ideal (1, 32 43).

Los árboles del grupo Región Oriente crecen más; sus hojas son verde oscuro y las ramas crecen largas con menos ramificaciones. Producen nueces un poco más grandes pero con cáscara gruesa en algunas variedades. Estos árboles son más resistentes a los hongos que se encuentran en las regiones de escasa elevación cerca del Golfo de México. Las mejores variedades son: Success, Desirable, Stuart y Moore ( ésta última buena polinizadora ) (1, 18, 45).

IV.- Ecología del nogal. Varios son los factores ecológicos que intervienen en la adaptación de esta especie, pero como principales se puede citar los siguientes:

A.- Topografía. En primer lugar, un terreno con bastante pendiente necesita de prácticas especiales para la producción de una mejor cosecha, no siendo así en terrenos de poca pendiente y en segundo lugar, el control de la erosión del suelo es más difícil especialmente cuando los árboles están recién plantados o cuando se requieren labores de cultivo. (40, 44).

B.- Suelos. El nogal es un árbol que requiere suelos profundos y bien drenados, de preferencia los suelos aluviales si--

tuados en las márgenes de los ríos, aunque con amplias variaciones en lo que se refiere a sus propiedades físicas y químicas.

Los depósitos de grava causan un excesivo drenaje. Se considera adecuado un manto poroso en el subsuelo de 1.00 a 1.50 metros de profundidad. En otras palabras, para un buen desarrollo del nogal, el suelo debe reunir las siguientes condiciones: ser profundo, bien drenado y tener una alta fertilidad. Todas estas características deseables, pueden no encontrarse en algunos suelos, siendo necesario en muchos casos su corrección (15, 16, 19, 33, 39).

El nogal, como la mayoría de los árboles frutales, prefiere un suelo ligeramente alcalino o neutro. Blackmon reportó que los nogales en Florida se desarrollan normalmente desde un pH 6.5 a 8.0. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en suelos alcalinos existe siempre el peligro de una desecación de las raíces y que se producen condiciones en que algunos elementos químicos como el zinc, se hacen menos aprovechables. La deficiencia de este elemento dá lugar a manchas en las hojas y al crecimiento de "rosetas" que se observa en los árboles que crecen en los terrenos alcalinos de Texas y México (1, 29, 32, 49).

#### C.- Clima.

- a) Precipitación pluvial. Las lluvias anuales de 750 a 1000 mm son suficientes para la producción del nogal, pero si no están debidamente distribuídas a través de la temporada, no son aprovechadas por el árbol, por lo que se necesitarán --

riegos de auxilio en los períodos propicios (40).

- b) Temperatura. El nogal es un árbol de hojas caedizas, por lo que requiere un período de descanso en el invierno. Para esto necesita una temperatura baja de 5° a 10° C. por un período de mes y medio a dos meses, no siendo necesario un período más prolongado como lo exige el manzano y otros frutales; en cambio, hay variedades que resisten las temperaturas bajas que se presentan en el centro de los Estados Unidos, como en Illinois. (1, 17).

El nogal no es muy exigente a las altas temperaturas del verano, desarrollándose normalmente entre los 25° y 35° C. Los árboles que se encuentran en México evidentemente se han adaptado al medio ambiente y deben de emplearse como patrones de las variedades que se desee introducir (1, 17, 40).

- c) Humedad. Por ser el nogal un árbol de raíces profundas y de grandes dimensiones, necesita mucha humedad. Aún cuando casi todas las raíces alimentadoras laterales se originan en la parte de arriba del sistema radicular del árbol, las huertas más productoras se encuentran en lugares con buena humedad en el subsuelo (50).

Los nogales inician su brotación al principio de la primavera y la continúan hasta mediados del otoño. Si la humedad del suelo es deficiente en este período, se producirán condiciones desfavorables para el desarrollo de los árboles.

Una deficiencia de humedad durante la fructificación da origen a que las nueces sean pequeñas y los árboles ten-

gan baja producción. Una carencia de humedad durante la maduración de las nueces dará como resultado que éstas no llenen completamente. El nogal exige mucha humedad pero no admite el agua estancada por mucho tiempo, la cual causa la muerte de los árboles (10, 40).

d) Viento. El viento es uno de los agentes principales para la polinización en las plantaciones de nogales (32, 45).

Generalmente se concede menos importancia a las corrientes de aire que al agua, no obstante que ámbos factores son importantes. El aire frío es más pesado que el caliente y por esta razón aquel tiende a moverse de los sitios altos a los bajos. Lo anterior se refiere a la altura de las áreas inmediatas y está determinada por el área de terreno más alto en relación con el área del terreno más bajo (44).

Una área pequeña situada relativamente a pocos metros por arriba de una área amplia, nivelada y baja, puede tener mejor ventilación y por ello menos peligro de daños por las heladas que una área relativamente alta con solo una porción baja en la cual pudiera alojarse el aire. Una diferencia en elevación de tres metros puede producir una variación de temperatura de 1° C. (42, 44).

e) Heladas. En el invierno el nogal se encuentra en estado de reposo, por lo que las heladas producidas en esta época no lo afectan, por no estar circulando la savia (16).

V.- Propagación. La propagación de los nogales se efectúa por medio de semilla y por injerto. (1, 43, 45).

Los patrones que se emplean deben de provenir de semi-

llas del área donde se cultive, puesto que son los más adaptados al medio en cuanto a condiciones adversas tales como plagas y enfermedades, aunque deben de sujetarse a un trabajo de evaluación experimental en cada área (40, 43).

A.- Vivero. El tiempo más recomendable para sembrar la semilla de nogal es en el mes de Febrero y las plántulas nacerán a los tres y medio o dos meses (43). Al sembrarse las semillas, debe de abrirse el zurco a una profundidad de 7 a 8 cms. y las hileras deben de tener un espaciamento de un metro. La radícula y la plúmula salen del ápice de la semilla alcanzando los tallos de las plantas de dos años de vivero un diámetro de 9 a 13 mm. (1, 43).

B.- Injerto de parche. Este es uno de los injertos usados en el vivero. Consiste en quitar del patrón un pedazo de corteza y colocar otro de igual tamaño conteniendo una yema de la variedad que se desee propagar. Para tener éxito al injertar, la savia debe de fluir libremente y la corteza separarse de la madera. Los primeros cortes en el patrón se hacen horizontales y paralelos entre sí, a una distancia de 2-1/2 cms. -- uno del otro; se hacen otros dos cortes perpendiculares a -- los primeros, formando un rectángulo o parche (1, 19, 29, 43).

Se hace la misma operación en la variedad por injertar. Se quita el parche del patrón y se coloca en su lugar el parche de la variedad con su yema. Se ata bien y se cubre con parafina derretida. El parche debe dejarse atado hasta la primavera, soltando la cinta hasta abajo de la yema y cortando el tronco del patrón de 40 a 50 cms. arriba de la misma. Tan pronto como la yema empieza a producir hojas, conviene --

quitar la corteza del patrón arriba del injerto dejando el -  
vástago seco, que servirá para sostener la nueva ramita (43)

C.- Injerto de púa o de empalme. Este injerto se puede emplear -  
en cualquier tiempo en que la corteza se desprenda facilmen-  
te en el árbol, en tallos o ramas con un diámetro de 10 a 50  
cms. (19, 43).

Las púas de las variedades por injertar deben de ser de  
1 a 2 años de edad, con 1.5 a 2 cms. de diámetro y que ten--  
gan de 12 a 15 cms. de largo, con buenas yemas (29). La púa--  
se corta en forma de pico de flauta con una cara de 3 a 5 --  
cms. de largo; se coloca el injerto en la corteza lisa del -  
patrón; se marca con la punta de la navaja la forma de la --  
púa; se quita la corteza en la depresión preparada y se fija  
con clavos la púa en el patrón; después se liga y se cubre -  
con cera de injertar o parafina (43). Este mismo tipo de in-  
jerto se utiliza en la copa de los árboles viejos.

VI.- Planeación de una huerta. Para hacer la elección de un terre  
no para la plantación de nogales hay que tener en cuenta si-  
las variedades que se desea plantar se adaptan a las condi--  
ciones ecológicas del lugar (32, 42, 43, 44).

También hay que tener presente la orientación, porque -  
una pendiente hacia el Sur o Suroeste tiende a ser más ca---  
liente que la que se inclina a otras direcciones. Eso signi-  
fica que los árboles cultivados así brotarán más pronto en -  
la primavera y como consecuencia de ello, florecerán días an  
tes que los colocados en una pendiente con dirección al Nor-  
te. (42),

El peligro de las heladas es muy serio en los frutales porque las yemas fructíferas de éstos brotan una sola vez - por año y si son destruidos estos brotes se pierde una cosecha (42, 44).

A.- Preparación del terreno. La preparación del terreno consiste en remover el suelo para facilitar la aireación, así como favorecer la penetración del agua (17, 40).

La profundidad de las labores favorece el desarrollo de las raíces. Conviene antes del laboreo esparcir estiércol fresco sobre la superficie para que pueda mezclarse bien con la tierra.

Los pozos para la plantación deberán ser en forma de cubo de un metro por lado. Deberán hacerse en el mes de Octubre o Noviembre. (26, 42, 43).

B.- Espaciamiento y sistemas de plantación. La distancia entre los nogales en la plantación es muy variable, teniéndose reportes de espaciamientos de 12, 15 y 21 metros de árbol a árbol, que dan una densidad de plantación de 69, 44 y 22 árboles por hectárea, respectivamente (11, 32, 43, 45).

Los sistemas más usados para la plantación de nogales, son: "marco real" y "exagonal".

En el primer sistema se tiene la ventaja de poder cultivar en dos direcciones. Las corrientes de aire circulan con facilidad. La hilera de un sentido sigue generalmente a la pendiente del terreno; sólo cuando ésta es muy inclinada se le traza en curvas a nivel (4, 26, 32, 42, 44).

El segundo sistema es más práctico porque los árboles quedan colocados en los vértices de un triángulo equilátero

seis árboles forman un exágono con un séptimo árbol en el centro. La ventaja que se logra usando este sistema es aprovechar mejor el terreno, pues en esta forma se aumenta la población por hectárea en un 15% (26, 32, 42).

C.- Plantación. Los árboles de 3 a 4 años de vivero, con 1.50 a 1.80 metros de altura, son los más indicados para la plantación y ésta debe de hacerse en los meses de diciembre a marzo, época en que el árbol se encuentra en estado durmiente, reduciéndose el riesgo de pérdidas de árboles (18, 33, 40, 43, 48).

En el momento de la plantación se recomienda agregar el agua y el suelo al mismo tiempo con el objeto de evitar bolsas de aire interiores, lo que puede provocar la muerte de los árboles. Hay que tener presente que en el momento de la plantación se deberán cortar las raíces que en el momento de sacar los árboles se quebraron o dañaron (40, 43, 48)

## VII.- Sistemas de explotación.

A.- Nogales solos. Tomando en cuenta los espacios recomendados para la plantación de nogales, se advierte que queda mucho terreno desocupado con espacios de 12, 15 y 21 metros. La explotación inicia su producción económica de los 7 a los 12 años; de ahí la importancia de explotar el terreno con otros cultivos (11, 32, 43).

B.- Nogales y cultivos intercalados. Como los espacios libres de la plantación son amplios y las labores de cultivo que se tienen que hacer a la huerta como riegos, fertilizaciones, etc. son necesarias, Blackmon experimentó haciendo ex-

plotación a las huertas con cultivos anuales como algodón, maíz y hortalizas (18, 29, 43). Lo mismo hizo intercalando árboles frutales como durazno, pera y naranjo, siempre procurando hacerlo lo más alejado de los nogales, para no establecer antagonismo entre ellos (18, 43). Los resultados fueron satisfactorios desde el punto de vista económico, pues las huertas se pueden explotar con dichos cultivos.

C.- Nogales, plantas forrajeras y ganado. Otra forma de explotación de la huerta es sembrando plantas forrajeras para pastoreo de animales; pero existe el inconveniente de que los animales dañan los árboles y también, en el momento de combatir las plagas, los animales pueden envenenarse (18, 29).

Para mantener las huertas con un buen índice de fertilidad se recomienda el uso de leguminosas como abonos verdes, entre ellos el trébol Hubam, trébol blanco y el lupino o altramus (23, 29).

#### VIII. Prácticas culturales.

A.- Riego. El nogal es un árbol con raíces profundas y requiere riegos periódicos para mantenerlas en un medio suficientemente húmedo, sobre todo cuando los árboles están en período de crecimiento; esto por lo general se logra con un riego cada 15 días dependiendo del tipo de suelo y el clima -- (17, 40).

Para que los árboles puedan aprovechar mejor el agua es necesario hacerles unos cajetes y alimentarlos de un canal; dichos cajetes se irán ampliando a medida que los árboles se vayan desarrollando (48).

El riego de los árboles debe ser constante en la brota

ción, floración y desarrollo del fruto, porque una carencia de agua dará como resultado un fruto de peso bajo (40, 43).

B.- Labores de cultivo. La limpieza de las huertas se hace con el objeto de que las malas hierbas que crecen abajo de los árboles no establezcan una competencia por los nutrientes y humedad del suelo.

Se debe procurar mantener los cajetes o bordos, que -- ayudan a la retención del agua, en buen estado.

La remoción del suelo se debe de hacer antes de que se inicien las lluvias, para que la humedad sea mejor aprovechada y debe de hacerse con equipo que no penetre más de 8- a 10 cms., porque daña las raíces superficiales (39, 40).

C.- Podas. En el momento de la plantación se dá una poda a los árboles para equilibrar la copa con las raíces que se dañaron en el momento de sacarlos del vivero (18, 32, 43, 44).- El nogal tiene por naturaleza la tendencia a formar por sí solo su copa (32, 44). En estado adulto adquiere ésta una forma esférica que impide la penetración de la luz en su interior. Esto no deja de ser un serio inconveniente, ya que la luz es indispensable para una buena fructificación (18, 33).

No tolera el uso de las tijeras ni la sierra y es muy delicado para las heridas que son siempre de difícil curación. Si una rama se rompe, lo que sucede con mucha frecuencia, es necesario cubrir la herida con cera de injertar o parafina (23, 33, 42, 44).

Si crece alguna rama fuera de la copa, lo que es muy -

raro, conviene desviarla con puntales o con ligaduras especiales (23, 42).

D.- Fertilización. Casi todas las áreas productoras de nuez en las tierras altas de la región oriental de Texas son fertilizadas para mantener el desarrollo normal del árbol. (5, 10, 40).

A medida que los árboles llegan a la edad de fructificación es necesaria la aplicación de una buena dosis de fertilizante (2, 32, 40, 43, 50).

Las necesidades de fertilizantes varían de acuerdo con las áreas productoras; pero las fórmulas generales de fertilizantes que se recomiendan para los nogales son 5-10-5 y 8-8-8. Además, se puede agregar nitrógeno como suplemento para estimular el crecimiento del árbol. En lugares donde el nitrógeno, fósforo y potasio son deficientes, se recomienda aplicar un kilogramo por pulgada de diámetro del tronco del árbol, de las formulaciones antes mencionadas. (5, 10, 14, 29, 40, 43, 45).

El fertilizante debe ser aplicado en Febrero o a principios de Marzo, sobre la proyección vertical del extremo de las ramas.

Las aplicaciones más fuertes deberán hacerse hacia la parte exterior que forma el círculo de la proyección vertical de las ramas, porque en este lugar se encuentran casi todas las raíces alimentadoras (3, 4, 29, 32, 47).

La fertilización ayudará a asegurar el crecimiento normal del árbol y aumentará la producción del mismo.

En el caso de árboles que no han iniciado su fructificación, se puede agregar nitrógeno a principios de la primavera, en una proporción de medio kilo por cada año de edad del árbol (3, 7, 10, 40, 46, 47).

IX.- Cosecha. Las nueces son cosechadas tan pronto como se separan fácilmente de las cáscaras verdes (10).

Es preferible recoger las nueces tan pronto como se han madurado, para evitar que el aire las tire y caigan sobre el suelo húmedo, lo cual mancha la almendra. También para evitar pérdidas de saqueadores como ardillas y cuervos (10,32).

Hay dos tipos de cosecha de la nuez: la manual y la mecanizada.

A.- Cosecha manual. Primeramente se eliminan las malas hierbas que se encuentran abajo en los árboles en todo el perímetro donde pueden caer las nueces. Estas se cosechan golpeando -- las ramas con un palo o poste liviano; son recogidas y descascaradas a mano, quedando listas para su venta o almacenamiento. Donde se usan palos largos, el extremo de estos debe ser envueltos con papel engomado a una distancia de medio metro, para evitar que el poste se astille (40).

B.- Cosecha mecanizada. En este caso también se hace primeramente el deshierbe. Para el sacudido de los árboles, recolección de las nueces y demás operaciones, se utiliza maquinaria especializada (2, 12, 13, 15, 49).

Existe en el mercado desde 1947 un vibrador mecánico -- que se engancha a un tractor de campo ordinario y por medio de sus vibraciones sacude las ramas, ocasionando la caída de

las nueces. Tiene importancia este vibrador mecánico primero por su rapidez y segundo por su economía, ya que la intervención manual es muy limitada (2, 16, 43, 45).

La recolección de las nueces en el suelo puede ser facilitada con el uso de mantas tendidas abajo de los árboles. - (40).

Las nueces se recogen con unos tubos de succión que al mismo tiempo recogen cuerpos extraños como hojas, ramas, cáscaras, etc.

Con unos separadores de criba horizontales en movimien- to contínuo se va separando la nuez que al mismo tiempo se - va encostalandó, quedando listas para su venta o almacena- miento (12, 13, 27).

X.- Producción. La producción individual por árboles sumamente - variable teniendo datos de árboles con un diámetro de 0.50 - metros con una producción de 180 kilogramos (32). También -- hay reportes de árboles en Texas con 10 a 12 metros de altu- ra con una producción 500 kilogramos (31).

La producción de nuez en México en 1964 fué de 7,200 toneladas (51).

La producción de nuez en los Estados Unidos en 1920 fué de 4,710 toneladas y en 1958 fué de 79,336 toneladas, calcu- lándose que para 1975 la producción llegara a ser de 104 a - 140 mil toneladas. Se basa lo anterior en el aumento habido- en las nuevas plantaciones, así como en la aplicación de buenas prácticas culturales (25).

XI.- Almacenamiento. En los años en que la cosecha es abundante y el precio es bajo, es ventajoso para el productor almacenar -

sus nueces y venderlas al mercado más tarde.

Muchas ocasiones el tiempo de la cosecha coincide con la temporada de lluvia, haciéndose necesario secarlas al aire para evitar que la humedad las enmohezca (40).

XII.-Proceso industrial o despepitado. La nuez se pone en una lavadora que consiste en una pila donde se remoja para que se suavice la cáscara; luego pasa a una máquina que por medio de bandas va separando las nueces por tamaño, después caen a un depósito en cuyo fondo hay un disco de medio metro de diámetro y 10 cms. de espesor, con ranuras en su perímetro y -- graduado según el diámetro de la nuez, sin tomar en cuenta -- lo largo. Mediante un pistón que entra en el centro de la ranura se quiebra la nuez. Esta máquina tiene capacidad de 200 a 220 nueces por minuto. De ahí caen a unos sopladores donde se separa la cáscara de la almendra. En seguida pasa a los lavaderos. Después pasa al revisado, cuyo proceso se llama "bandas de inspección" y tiene por objeto cerciorarse de que no hay ningún cuerpo extraño en la almendra y queda ésta lista para el mercado (12, 43).

XIII.Cuarto frío para almacenar almendra. La almendra puede ser conservada por tiempo indefinido sin sufrir ningún deterioro envasada en cajas de cartón en cuartos fríos que se encuentren exentos de malos olores, pues la grasa que contiene la almendra, los absorbe fácilmente (11, 40).

Los cuartos deben de tener una humedad de un 85% y una temperatura de 2° a 4° C bajo cero (11, 43).

XIV.-Principales factores adversos al cultivo. Son varios los fac

tores que se pueden considerar como adversos al cultivo, --  
siendo los más importantes los siguientes.

A.- Plagas. Los principales problemas parasitológicos que cita --  
la literatura y que en el Estado de Nuevo León se han compro  
bado sus daños, son:

Barrenador de la nuez. Acrobasis caryae. Grote. Este --  
Lepidóptero se considera como la plaga principal del nogal --  
por la abundancia del insecto y los hábitos minadores de la--  
larva dentro del fruto, donde con frecuencia no puede ser al  
canzada por los insecticidas (12, 14, 19, 34, 35, 36, 37).

Gusano caedizo. Datana sp. y gusano peludo o de bolsa --  
Hyphantria sp. Ambos Lepidópteros son peludos; se encuentran  
en forma abundante, notándose los daños del gusano caedizo --  
que con frecuencia llega a dejar los árboles totalmente defo  
liados; el gusano caedizo o perrilla, como también se le lla  
ma, vive en grupos, no forma bolsas y van dejando sus mudas--  
en partes gruesas de las ramas donde se alimenta (1, 35, 37,  
41).

El gusano peludo vive en una bolsa de seda dentro de la  
cual devora completamente las hojas dejando con frecuencia --  
solo las nervaduras. Ambos insectos invernan como pupa en el  
suelo (15, 17, 41).

Gusano de la cáscara de la nuez. Laspeyresia caryana. --  
Los daños los ocasiona en el estado de larva perforando en --  
todas direcciones la cubierta de la nuez, quedando la cáscara  
fuertemente adherida a la semilla, permaneciendo en el ár  
bol y dificultando la cosecha. En ocasiones los daños de las  
nueces atacadas se elevan hasta un 40% (24, 34, 35, 36, 37,-

41).

Espuma del nogal. Clastoptera texana. Doering. Este Homóptero es conocido también como salivazo o rana saltona. En estado ninfal o como adulto se alimenta de la savia, secretando un líquido espumoso y blanco que lo cubre y lo protege. Se localiza en las uniones de las hojas o del fruto. Estos hábitos dan como resultado nueces mal desarrolladas o la caída de éstas (24, 34, 36, 37).

Pulgonos del nogal. Melannocallis sp. Monoellia sp. Los daños que ocasionan estos Homópteros al nogal se presentan en la siguiente forma: los insectos chupan la savia del árbol produciendo con sus secreciones de mielecilla el desarrollo rápido de hongos patógenos, que ocasionan la caída prematura del follaje, llegando a defoliar árboles enteros (35, 37, 41).

Barrenador de cabeza redonda o cerambicoides. Estos atacan frecuentemente el tallo y se hacen notar por gomosidades y secreciones de la savia en el punto de entrada (17, 35).

Filoxera del nogal. Phylloxera sp. Los daños de estos insectos sólo se han observado en lugares húmedos, localizándose las agallas en las hojas de los árboles jóvenes (31, 35 37).

#### B.- Enfermedades.

Sarna del nogal. Esta enfermedad se caracteriza por manchas necróticas en el fruto. Estas manchas producen hundimientos que dan un aspecto característico al fruto. Su agente patógeno es el Clasdosporium effusum (35, 41).

Pudrición texana de la raíz. Los árboles atacados por esta enfermedad se van secando poco a poco. Los daños ocasionados por el Phymatotrichum omnivorum, el agente causal, no se han evaluado, pero se ha demostrado su presencia, debido a la cual se evita el uso de leguminosas como cobertura (24, 35).

C.- Control de parásitos. Para el control de plagas y enfermedades se recomienda el uso de insecticidas y fungicidas.

Se usa en algunos lugares el DDT 50 w.p. en dosis de -- 400 grms. en 100 litros de agua, para controlar el barrenador de la nuez, perrilla o gusano caedizo y gusano peludo o de bolsa (4, 37, 38, 41).

El paratión 50 e.c. en dosis de 80 c.c. en 100 litros de agua controla la espuma del nogal, gusano caedizo y pulgones negro y amarillo (37, 38, 41).

El BHC 12 w.p. en dosis de 125 grms. en 100 litros de agua controla el barrenador de la nuez, espuma del nogal y los pulgones; este insecticida ha sido retirado por el mal sabor que trasmite al fruto (38, 39, 41).

El malatión y toxafeno. Estos insecticidas también pueden ser usados pero no hay datos satisfactorios de control (37, 38).

Para el control de ciertas enfermedades fungosas se recomienda el uso del caldo Bordelés: 500 grms. de sulfato de cobre y 500 grms. de cal en 100 litros de agua (37, 38).

También se utiliza el Zineb en dosis de 250 grms. en -- 100 litros de agua (37, 38).

OBSERVACION Y ESTUDIO.

I.- Distribución del nogal en el Estado de Nuevo León y sus principales zonas productoras.

El nogal tiene una distribución bien definida en el Estado. Se encuentra situado en "piedmont" de la Sierra Madre-Oriental, comprendiendo la porción Noroeste del Estado.

Los municipios donde se encuentra distribuido el nogal en el Estado de Nuevo León, son: Bustamante, El Carmen, Los-Rayón, Lampazos, Villaldama, Sabinas Hidalgo, Hidalgo, Abasolo, Zuazua, García, Garza García, Cadereyta, Santiago, Allende, Montemorelos, General Terán, Linares, Zaragoza y Aramberri, siendo los principales por su producción, los tres primeros. Para su estudio se han dividido en zonas, denominando Zona No. 1 la de Bustamante; Zona No. 2 la de El Carmen y Zona No. 3 la de Los Rayón (Fig 1).

II.- Zona No. 1 BUSTAMANTE.

A.- Situación Geográfica. El municipio de Bustamante está situado a los  $26^{\circ} 35'$  de latitud Norte y con una longitud de  $100^{\circ} 30'$ , a una altura de 457 metros sobre el nivel del mar.

Está limitado: al Norte por el Estado de Coahuila y por el municipio de Lampazos, Nuevo León; al Sur Oeste y Este con los municipios de Mina y Villaldama, respectivamente.

B.- Vías de Comunicación. Las comunicaciones más importantes son el ferrocarril México-Laredo y la carretera que se une con la Nacional México-Laredo en Sabinas Hidalgo, Nuevo León.

C.- Condiciones Climáticas. La zona de Bustamante tiene un cli-

ma que, según la clasificación de Koeppen, pertenece al tipo BSh, o sea el clima caliente y árido.

- a) Temperatura. La temperatura media anual es de  $22.5^{\circ}$  C con -- una mínima extrema de  $1^{\circ}$  C y una máxima extrema de  $46^{\circ}$  C. La temperatura media oscila entre  $12^{\circ}$  C y  $31.6^{\circ}$  C. (Gráfica 1).
  - b) Precipitación. La precipitación total anual es de 434.5 mm.- alcanzando durante los meses de Junio y Septiembre un promedio de 67.7 y 136.0 mm. respectivamente (gráfica 2).
  - c) Evaporación. La evaporación total anual es de 947.16 mm. Los meses de mayor evaporación son Junio, Julio, Agosto y Sep--- tiembre, registrándose el promedio más alto en el mes de Junio, con 213.35 mm. (Gráfica 2).
- D.- Características del suelo. El suelo de Bustamante pertenece al Gran Grupo de suelos Cheznut o Castaño.

Para dar una idea sobre las condiciones físicas y químicas del suelo donde se desarrolla el nogal se tomaron 28 - - muestras de suelo a una profundidad de 20 cms. Las muestras comprendieron huertas atendidas, semiatendidas y abandonadas habiéndose mezclado para formar una muestra compuesta, por - considerar que en esta forma se obtendría un promedio de las condiciones del suelo.

En el cuadro 1 aparecen algunas propiedades químicas -- del horizonte 0-20 cms. del suelo. Los datos incluidos indican que la reacción del suelo es neutra; el contenido de materia orgánica y nitrógeno total es alto; el fósforo medianamente pobre; el potasio extremadamente pobre y el calcio extremadamente rico.

Distribución del nogal en el Estado de Nuevo León.

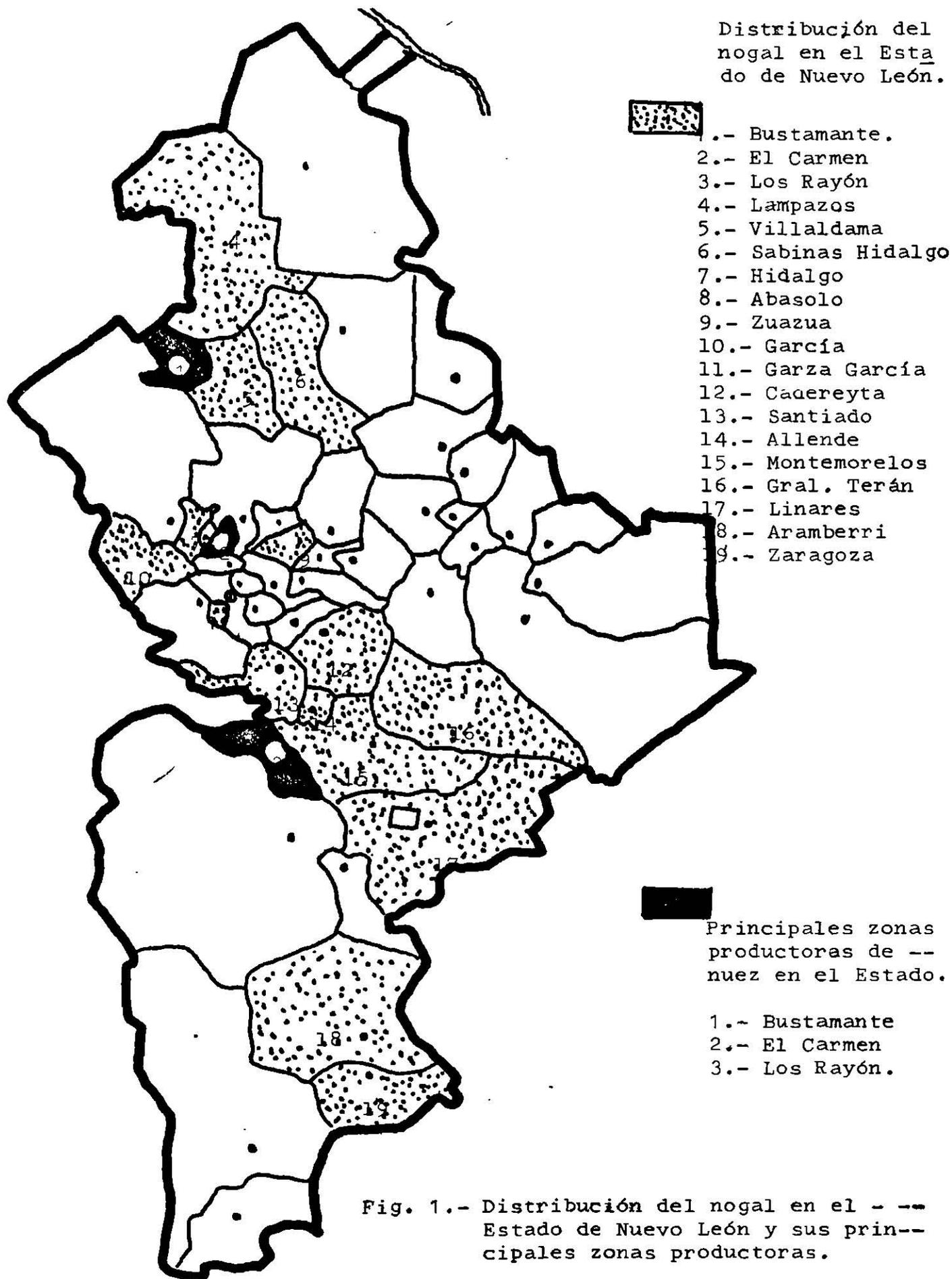
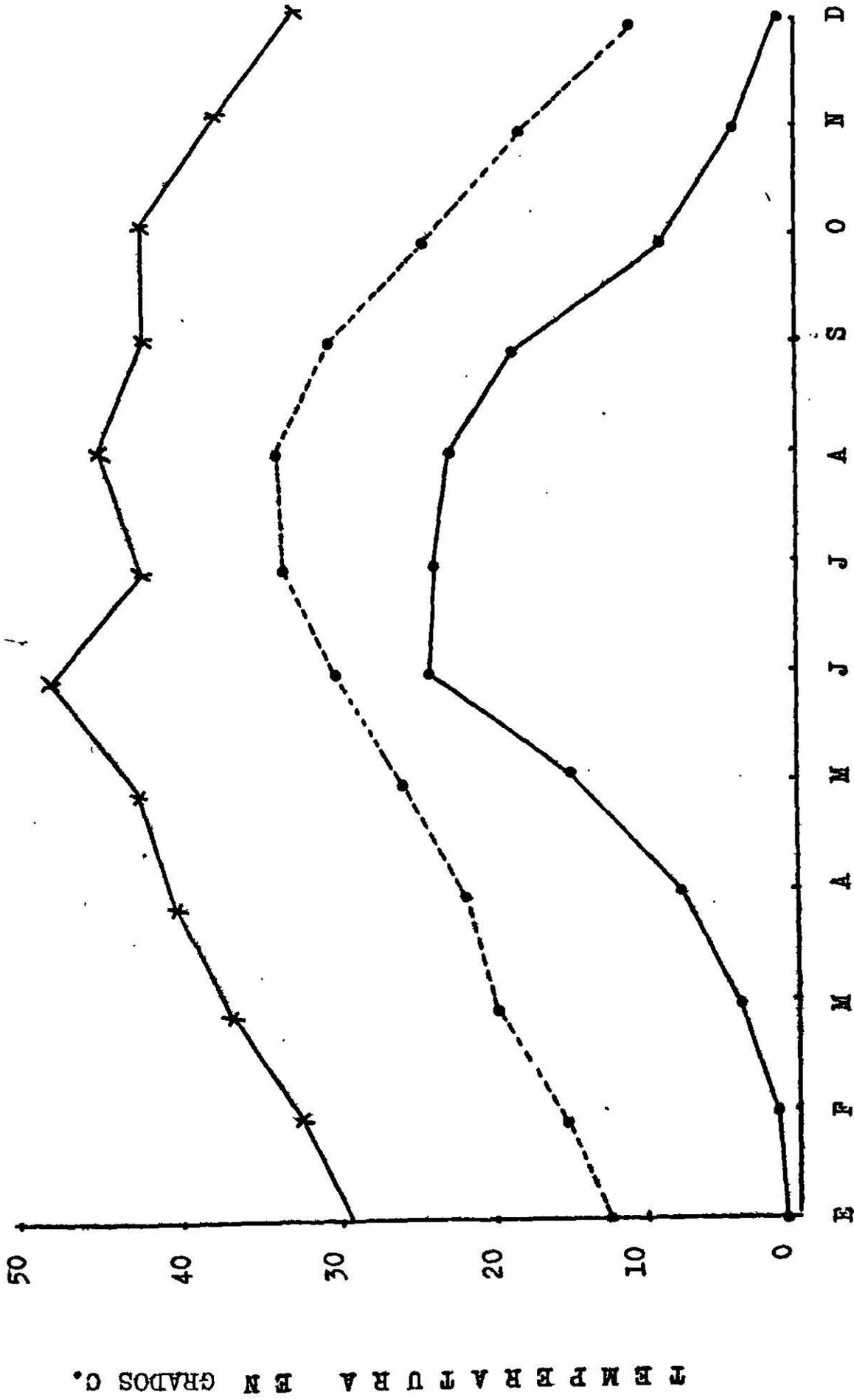


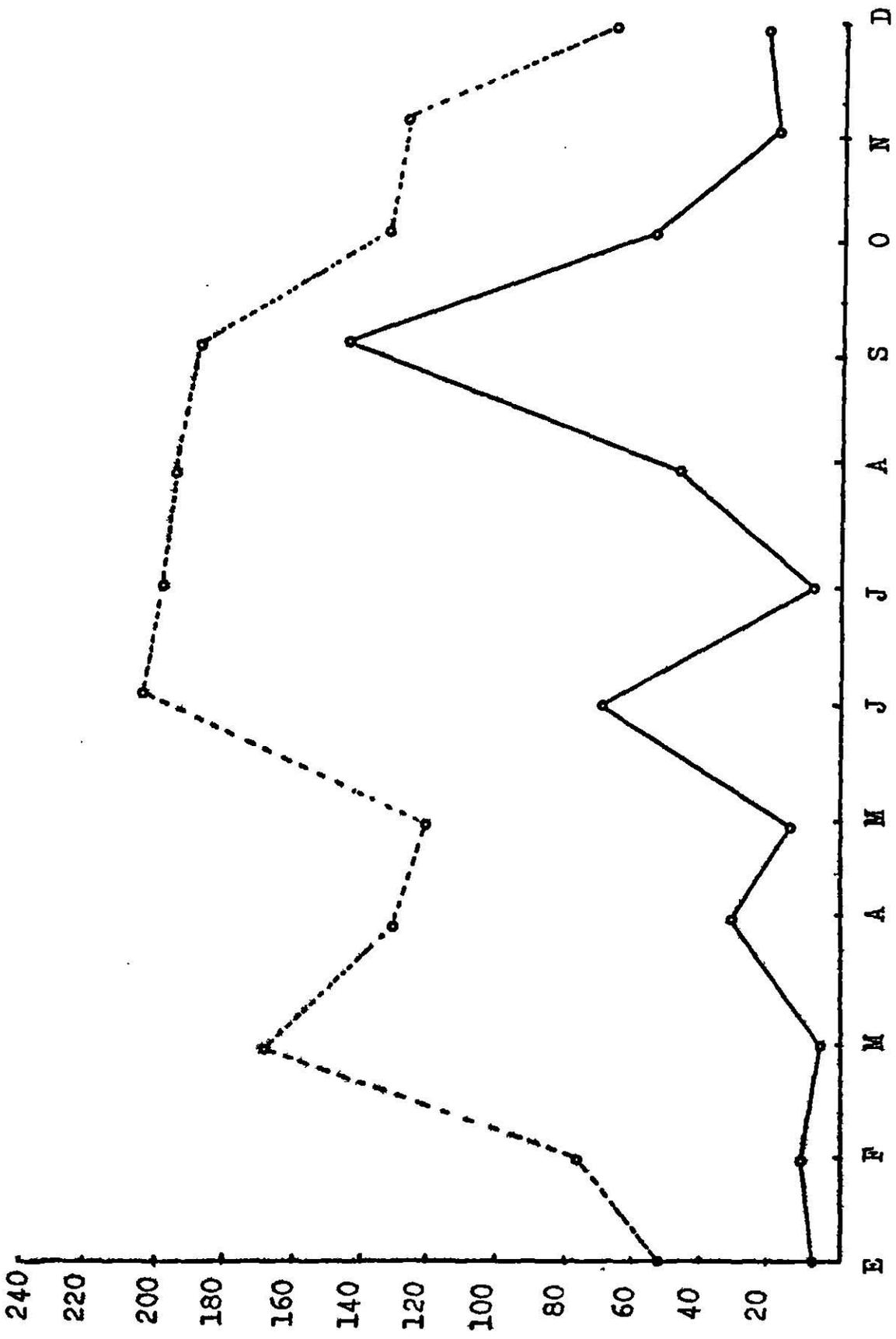
Fig. 1.- Distribución del nogal en el Estado de Nuevo León y sus principales zonas productoras.

x — x — Máxima.  
 • — • — Media.  
 • — • — Mínima.



Gráfica 1.— Valores promedio de temperatura. Máxima, mínima y media, en Bustamante, N. L.

○ — Lluvia.  
 ○ - - - Evaporación.



LLUVIA Y EVAPORACION EN MILIMETROS.

Gráfica 2. Valores promedio de las lluvias y evaporación en Bustamante, N. L.

La clasificación de la textura del suelo resultó ser franco arenosa. En esta zona, a una profundidad de 1.00 a 2.00 metros se encontraron depósitos de grava. (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Algunas propiedades físicas y químicas del suelo en Bustamante, Nuevo León.

| <u>Propiedades Químicas.</u>       |                |
|------------------------------------|----------------|
| pH.-----                           | 7.1            |
| Materia Orgánica en % -----        | 5.1            |
| Nitrógeno Total en % -----         | 0.50           |
| Fósforo disponible en Kg/Ha. ----- | 18.00          |
| Potasio disponible en Kg/Ha. ----- | 38.00          |
| Calcio disponible en Ton/Ha. ----- | 13.25          |
| <u>Propiedades Físicas.</u>        |                |
| Arena en % -----                   | 54.00          |
| Limo en % -----                    | 34.00          |
| Arcilla en % -----                 | 12.00          |
| Clasificación textural -----       | Franco-Arenoso |

E.- Variedades Introducidas y Nativas. Las variedades introducidas de nogal que se encuentran en Bustamante son: Burkett, Stuart, Western Schley, Success y Giant Mahan.

Cada una de ellas tiene características distintas, las que a continuación se describen (Fig. 2).

Burkett. Esta variedad madura a mediados de la temporada.

El número de nueces por kilogramo es aproximadamente de 100 a 110. La almendra tiene un buen sabor y un rendi-

miento por kilogramo de 54 a 58%, el cual se considera alto.

Stuart. Es una variedad muy resistente a las enfermedades fungosas.

El número de nueces por kilogramo es aproximadamente de 85 a 90. Tiene un rendimiento de 48 a 50% de almendra, considerándose regular.

Western Schley. Los árboles de esta variedad son muy vigorosos y precoces en su maduración.

El número de nueces por kilogramo es de 100 a 110 aproximadamente. Tiene un rendimiento alto de almendra el cual varía de 55 a 59%.

Success. Los árboles de esta variedad son muy vigorosos y ligeramente propensos a enfermedades como la roña y la manchas de las nervaduras.

El número de nueces por kilogramo es de 80 a 90 aproximadamente. Tienen un rendimiento de 50 a 55% de almendra, lo cual se considera regular.

Giant Mahan. Los árboles de esta variedad son muy vigorosos y producen una nuez extra larga.

La maduración de esta variedad es tardía.

El número de nueces por kilo de esta variedad es aproximadamente de 80 a 88. Su rendimiento de almendra varía de 53 a 57% el cual es considerado bastante bueno.

Las variedades nativas son árboles criollos adaptados en la zona y se les conoce con los nombres de Arbol Número 1 y Arbol Número 2. Los horticultores de la región han comprobado la buena calidad de la nuez de estas variedades, su adaptación al medio y los han propagado con gran éxito, exist

tiendo aproximadamente unos 3,000 árboles injertados. (Fig. 2).

Variedad Número 1. Este árbol tiene un diámetro promedio en el tallo de 1.70 metros y una altura aproximada de 25.00 metros.

Las nueces de esta variedad tienen una longitud promedio de 44 mm. y un grueso de 24 mm. (Fig. 2). El número de nueces por kilogramo es de 82 a 90. La almendra tiene muy buen sabor y su rendimiento por kilogramo es de 52 a 56%.

Su maduración es a mediados de la temporada, o sea en la primera quincena del mes de Octubre.

Variedad Número 2. Este árbol tiene un diámetro promedio en el tallo de 1.80 metros y una altura aproximada de 28.00 metros.

Las nueces de esta variedad tienen una longitud de 42 mm. con un grueso de 18 mm. (Fig. 2). El número de nueces por kilo es de 100 a 110. La almendra tiene un buen sabor y su rendimiento por kilogramo es de 56 a 60%.

También madura a mediados de la temporada.

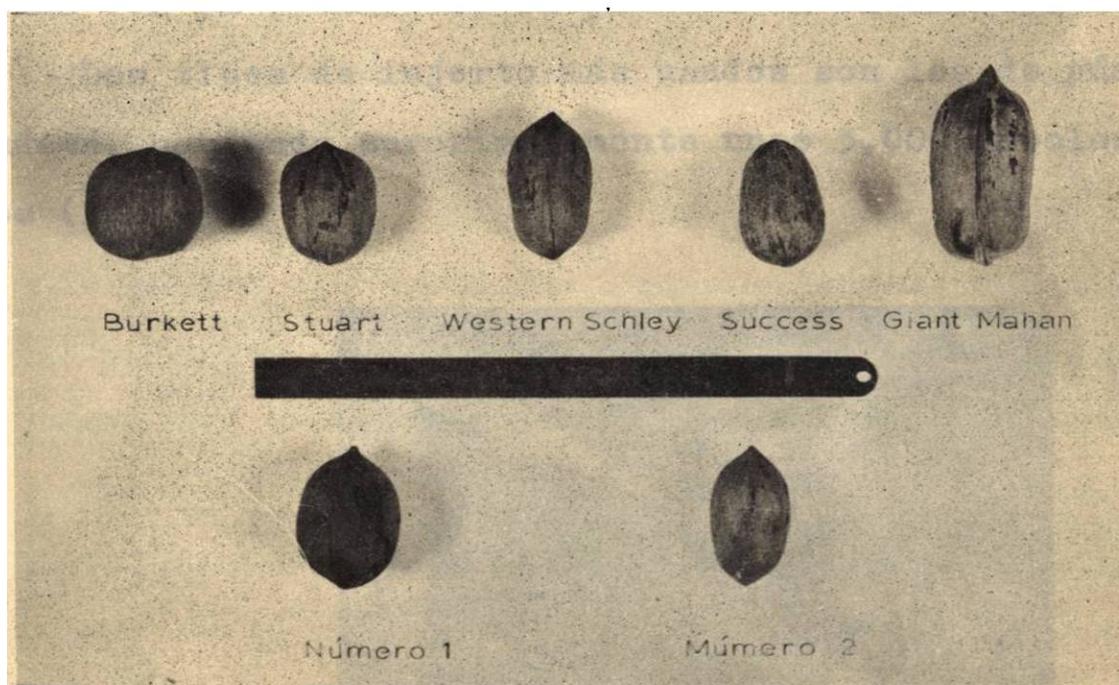


Fig. 2 Variedades introducidas y nativas en Bustamante, N.L.

F.- Condiciones Técnicas Agrícolas de la Zona.

Las huertas de nogal en Bustamante casi en su totalidad son de origen silvestre; unas están atendidas, otras semi---atendidas y el resto abandonadas.

Se considera que las huertas atendidas constituyen aproximadamente un 75%; las semiatendidas un 20% y las abandonadas un 5%. En estas últimas se incluyen propiedades municipales. Por lo tanto, solamente se estudiarán las huertas atendidas, ya que éstas nos darán una idea de las condiciones -- técnicas agrícolas de dicha zona.

a) Propagación.

(a) Vivero e Injerto. En esta zona no se establecen viveros, sino que se aprovechan gran cantidad de árboles que nacen espontáneamente de las nueces que en la época de la cosecha -- por descuido se dejaron.

Ahí se injertan los brinzales con variedades mejoradas y una vez ya prendidos, se plantan en el terreno definitivo.

Los tipos de injerto más usados son los de púa y de escudete, habiendo aproximadamente unos 3,000 árboles injertados (Fig. 3).



Fig. 3 Fotografía que nos muestra un injerto de púa.

b) Labores culturales. Las principales labores culturales son: el deshierbe y el bordeo.

El deshierbe se hace con el objeto de evitar competencia con el árbol por la humedad y los nutrientes y también en el tiempo de la cosecha para facilitar la recolección de las nueces.

Los bordos son de una altura de 20 a 30 cms. y se hacen con el objeto de retener el agua de riego.

Ambas labores se hacen con equipo manual por presentar dificultades la utilización del equipo mecanizado, debido a que muchos árboles están mal distribuidos y casi juntos en terrenos muchas veces muy accidentados; por lo mismo, el tránsito del equipo se hace difícil y de poco aprovechamiento.

c) Riego. El riego se efectúa en esta zona por el sistema de inundación, haciéndose uso del agua rodada que proviene de un manantial; pero muchas veces no es suficiente ni oportuna, por lo que muchos agricultores progresistas han sentido la necesidad de usar agua bombeada, porque han notado que en cierta época del desarrollo, el riego es determinante para la formación del fruto y el agua a la que tienen derecho los agricultores no llega oportunamente ni en cantidades suficientes.

Se hacen de 3 a 4 riegos; el primer riego lo hacen antes de la iniciación de la brotación. Los dos siguientes en el período de desarrollo del fruto y el cuarto riego algunos lo hacen cuando está próxima a rendir la cosecha. Estos

riegos son con una lámina de agua que varía entre 10 y 15 cms.

- d) Fertilización. La aplicación de abonos orgánicos provenientes de animales es la forma generalizada de abonar en esta zona; pero en los últimos años algunos agricultores han empezado a utilizar fertilizantes químicos, predominando el uso de la fórmula 5-10-5.

Se hacen dos aplicaciones de esta fórmula; una antes de que los árboles inicien su brotación y otra cuando el fruto está próximo a rendir, aplicando en cada caso un kilogramo por pulgada de diámetro del tallo del árbol.

- e) Podas. No se tiene la costumbre de podar el nogal; solamente se hacen ligeros despuntes de los árboles en el momento de la plantación.
- f) Plagas. Las plagas ocupan un renglón muy importante en las pérdidas ocasionadas en la producción de la nuez.

En este trabajo se incluyen solo datos generales de índole netamente preliminar. A continuación citaremos las principales plagas del nogal que atacan en esta zona.

Barrenador de la nuez, Acrobasis caryae. Grote. (Lepidóptero). Es uno de los insectos más abundantes. Las larvas son de color blanco, las cuales cambian a gris con la edad; destruyen gran cantidad de nueces sobre todo cuando éstas son pequeñas, ya que algunas veces se encuentran atacados racimos enteros. Cuando la nuez alcanza un tamaño mayor la larva perfora el extremo basal de la misma (Fig.4).

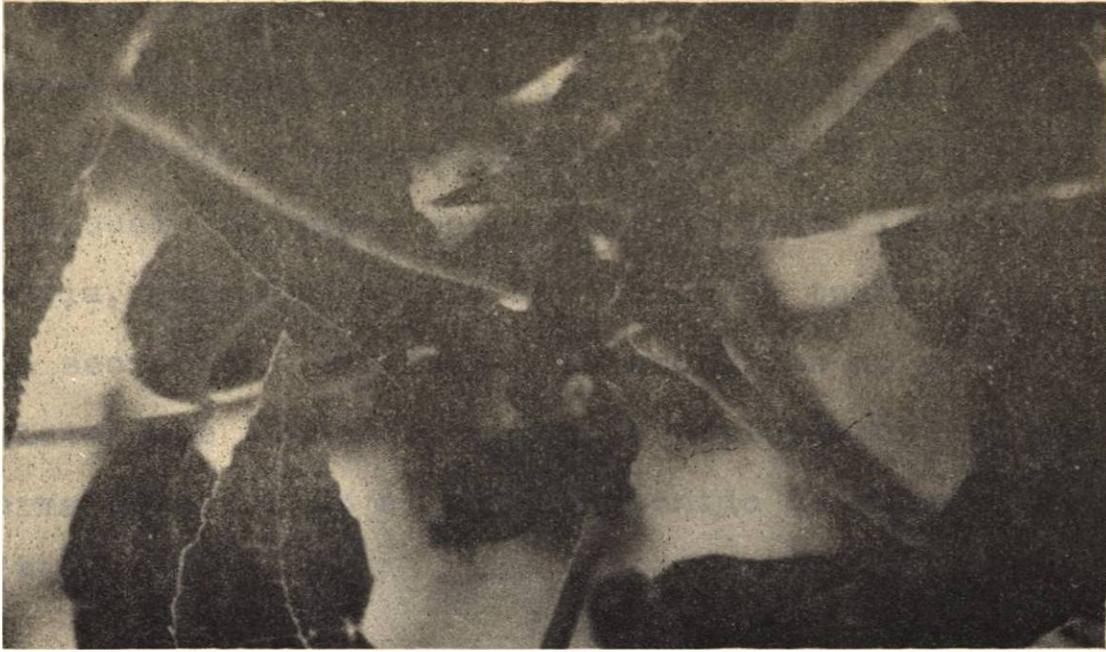


Fig. 4 Fotografía que muestra un racimo dañado por el barrenador de la nuez, dejando sólo un fruto sano.

Hasta donde se sabe, existen tres generaciones al año. La primera generación proviene de las larvas invernantes. - El estado adulto es alcanzado a mediados del mes de Abril o principios de Mayo; la segunda generación se presenta durante el mes de Junio y la tercera a fines de Julio y principios de Agosto.

Las larvas pasan el invierno ocultas en las hendiduras de las ramas.

Espuma del nogal. Clastoptera texana. Doering. (Homóptera). Este insecto se le conoce también con los nombres de salivazo o rana saltona. Por el daño que ocasiona y por la abundancia con que se presenta se le considera, junto con el barrenador de la nuez, como una de las plagas más importantes del nogal en Bustamante.

El ataque más severo se origina al final de la primavera o principios del verano. En este tiempo las ninfas se encuentran situadas en las uniones de los frutos, alimentándose de la savia y produciendo una espuma blanca característica, la cual los cubre por completo. Tanto la extracción de la savia, como la posible inyección de toxina y la presencia de la secreción, originan que las nueces no se desarrollen completamente quedando expuestas posiblemente al ataque de enfermedades debido al alto contenido de humedad que prevalece (Fig. 5).



Fig. 5 Fotografía en la que se observa un adulto de la espuma del nogal, posado en una hoja.

Gusano caedizo, Datana sp. (Lepidóptero). Este insecto recibe también los nombres de gusano telarañero, gusano caedizo y perrilla.

El ataque principal se origina a mitad de la temporada

y consiste en una fuerte defoliación de los árboles. Este gusano vive en grupos y tiene como característica principal que sus mudas quedan adheridas a los troncos de los árboles semejjando que son gusanos muertos. Como resultado de la defoliación puede perderse hasta el 100% de la cosecha ( Fig. 6).



Fig. 6 Larvas del primer estadio del gusano caedizo alimentándose del follaje.

Gusano peludo o de bolsa, Hyphandtria sp. (Lepidóptero)

Se le conoce también con los nombres de gusano peludo y gusano telarañero de otoño.

El ataque más severo se presenta a mitad de la temporada. Este insecto vive también en grupos los cuales tejen una bolsa que cubre totalmente la rama en donde están alimentándose. El daño resultante es la defoliación del árbol y es —

muy común la muerte de la rama. (Fig. 7).



Fig. 7 Larvas del primer estadio del gusano de bolsa alimentándose de las hojas y sus daños característicos.

Gusano de la cáscara de la nuez, Laspeyresia caryana. - (Fitch.) (Lepidóptero). Es otra de las plagas importantes -- cuyos daños se confunden con los ocasionados por el barrenador de la nuez.

Los daños principales los ocasiona la larva al final de la temporada y consisten en que barrena la cubierta de la -- nuez en todas direcciones, originando que la cáscara quede - adherida fuertemente a la semilla.

Pulgones del nogal, Melanocalis sp. Monoellia spp. - -- (Homóptera). Estos insectos presentan un problema importante sobre todo al principio de la floración y al final de ésta.- El daño lo ocasiona al chupar la savia de las hojas produ---

ciendo con sus secreciones de mielecilla el desarrollo de -  
diversas enfermedades.

- g) Enfermedades. Las enfermedades del nogal en Bustamante ocupan un renglón muy importante. No se pueden evaluar completamente mientras no se tengan árboles debidamente atendidos pero se manifiestan los daños en el rendimiento.

Sarna del nogal. Esta enfermedad aparece a mediados de la temporada de la fructificación y se caracteriza por las manchas necróticas que aparecen en los frutos produciendo un hundimiento, dando un aspecto característico al fruto.

El agente patógeno es el Cladosporium effusum. (Wint).

Pudrición texana. Los daños de este hongo no ha sido -  
evaluado en la zona. Los árboles supuestamente atacados se van secando lentamente.

El agente causal de esta enfermedad es el hongo - - -  
Phymatotrichum omnivorum. (Shear) Dvigg.

- h) Control de parásitos. El control de parásitos no se hace en forma correcta, primero por falta de equipo apropiado y segundo por la falta de orientación técnica que le permita al horticultor conocer el momento en que la aplicación de los insecticidas es más efectiva, dado que se desconoce el ciclo biológico de las plagas.

Se usan insecticidas emulsificables como el paratión -  
al 50% en dosis de 80 cc.; DDT. al 50% en dosis de 400 cc.-  
y como fungicida el Zineb, en dosis de 250 grm., toda esta mezcla en 100 litros de agua.

Se hacen tres aplicaciones: una en el momento de la --

floración del árbol, la siguiente a mediados del mes de Junio y la última a mediados del mes de Agosto.

El equipo que se utiliza para el control de las plagas, consiste en aspersoras mecánicas con una presión de 600 a 800 libras por pulgada.

i) Cosecha. La cosecha se inicia en los últimos días de Agosto y termina a mediados de Octubre.

La cosecha se efectúa con obreros especializados para escalar los árboles, ayudados por sogas.

Se efectúa el apaleo de los árboles rama por rama, mientras que abajo del árbol varias personas, hombres, mujeres y niños, hacen la recolección de las nueces. (Fig. 8).



Fig. 8 Fotografía que nos muestra a los obreros recogiendo nueces.

Gran parte de las nueces son recolectadas aún con cáscara; éstas se van depositando en diversos recipientes que des

pués vacían en costales para así transportarlos al lugar de almacenamiento de la huerta.

Posteriormente son sacadas para desprenderles la cáscara y secarlas.

- j) Almacenamiento. Después de que las nueces han sido secadas, se almacenan en lugares ventilados. Algunos agricultores -- las encostalan y otros las guardan amontonadas; pero en una u otra forma siempre se tiene el cuidado de moverlas periódicamente para que no se manche la almendra. En esta forma quedan listas para su venta.
- k) Comercialización de la nuez. La venta de la nuez se hace en distintas maneras. Una de ellas es vendiendo la cosecha en el árbol; esta operación de venta se lleva a cabo en los meses de mayo a junio. En esa época la nuez tiene un precio base que oscila entre \$1.00 y \$1.25 el kilo, tomando en cuenta la cantidad aproximada que puede producirse y los riesgos a que queda expuesta hasta su recolección. Otra forma de comerciar la nuez es cuando el fruto está próximo a rendir, que es en el mes de Agosto. En este tiempo, tiene un precio que oscila entre \$1.80 y \$2.20 el kilo y también se calcula el rendimiento aproximado por árbol.

Finalmente hay otra forma de venta que es la más generalizada y es cuando la nuez ya está cosechada, oscilando el precio aproximadamente entre los \$3.75 y los \$4.00 por kilo.

- l) Producción. En la zona de Bustamante existen aproximadamente unos 7,000 árboles en producción y cuenta con una área -

propia para la agricultura de 2,500 hectáreas.

La producción de nuez es variable, citándose casos de 400 a 500 kilogramos por árbol con tallos de un diámetro de 1.80 metros y con una altura aproximada de 25 metros. También existen árboles de las mismas proporciones con un rendimiento de 20 kilos de nuez.

La producción en esta zona no es constante de un año a otro, existiendo lo que los agricultores llaman vecería; es decir, que en un año hay buena cosecha y en otro no la hay.

Pero como se observa en el cuadro No. 2, la producción va en aumento, como reflejo de los cuidados que cada día se les ha venido proporcionando a los árboles.

En esta zona se explotan, aparte del nogal, algunos cultivos anuales que, por orden de importancia, son los siguientes: trigo, sorgo, maíz y cebada.

Cuadro 2. Valor de la cosecha de la nuez, comparado con el de otros cultivos, en Bustamante, Nuevo León.

| Cultivos | Años | Producción | Precio Unitario | T o t a l .-   |
|----------|------|------------|-----------------|----------------|
| Nogal    | 1960 | 120 T.     | \$ 2,200.00     | \$ 264,000.00  |
|          | 1961 | 200 T.     | " 2,500.00      | " 500,000.00   |
|          | 1962 | 100 T.     | " 3,000.00      | " 300,000.00   |
|          | 1963 | 250 T.     | " 3,500.00      | " 875,000.00   |
|          | 1964 | 300 T.     | " 4,000.00      | " 1,200,000.00 |
| Trigo    | 1960 | 400 T.     | \$ 670.00       | \$ 268,000.00  |
|          | 1961 |            |                 |                |
|          | 1962 | 375 T.     | " 800.00        | " 300,000.00   |
|          | 1963 | 300 T.     | " 880.00        | " 264,000.00   |
|          | 1964 | 540 T.     | " 940.00        | " 507,600.00   |
| Sorgo    | 1960 |            |                 |                |
|          | 1961 |            |                 |                |
|          | 1962 | 220 T.     | \$ 480.00       | \$ 105,600.00  |
|          | 1963 | 300 T.     | " 520.00        | " 156,000.00   |
|          | 1964 | 550 T.     | " 550.00        | " 302,500.00   |
| Maíz     | 1960 | 550 T.     | \$ 550.00       | \$ 302,500.00  |
|          | 1961 | 350 T.     | " 600.00        | " 210,000.00   |
|          | 1962 | 210 T.     | " 630.00        | " 132,300.00   |
|          | 1963 | 130 T.     | " 720.00        | " 93,600.00    |
|          | 1964 | 73 T.      | " 800.00        | " 58,400.00    |
| Cebada   | 1960 | 2,300 T.   | \$ 50.00        | \$ 115,000.00  |
|          | 1961 |            |                 |                |
|          | 1962 | 2,500 T.   | " 60.00         | " 150,000.00   |
|          | 1963 | 1,800 T.   | " 50.00         | " 90,000.00    |
|          | 1964 | 2,000 T.   | " 60.00         | " 120,000.00   |

III.- Zona No. 2 EL CARMEN.

A.- Situación Geográfica. El municipio de El Carmen está situado a los  $25^{\circ} 36'$  de latitud Norte y con una longitud de  $100^{\circ} 21'$ , a una altura de 464 metros sobre el nivel del mar.

Esta limitado al Norte y Este por el municipio de Salinas Victoria; al Sur por el municipio de General Escobedo y al Oeste por el municipio de Abasolo.

B.- Vías de Comunicación. Las vías de comunicación con que cuenta El Carmen son el ferrocarril Monterrey-Piedras Negras, Coah. (La estación del ferrocarril en El Carmen se llama Chipinque). La cabecera municipal se encuentra a 36 kilómetros de la ciudad de Monterrey.

C.- Condiciones Climáticas. El Carmen tiene un clima que según la clasificación de Koepen, pertenece al tipo BSh o sea el clima caliente y árido.

a) Temperatura. La temperatura media anual es de  $22.6^{\circ} C$  con una mínima extrema de  $1.3^{\circ} C$  y con una máxima extrema de  $45.4^{\circ} C$ . Las temperaturas medias mensuales oscilan entre  $10.9^{\circ} C$  y  $30.1^{\circ} C$  (Gráfica 3).

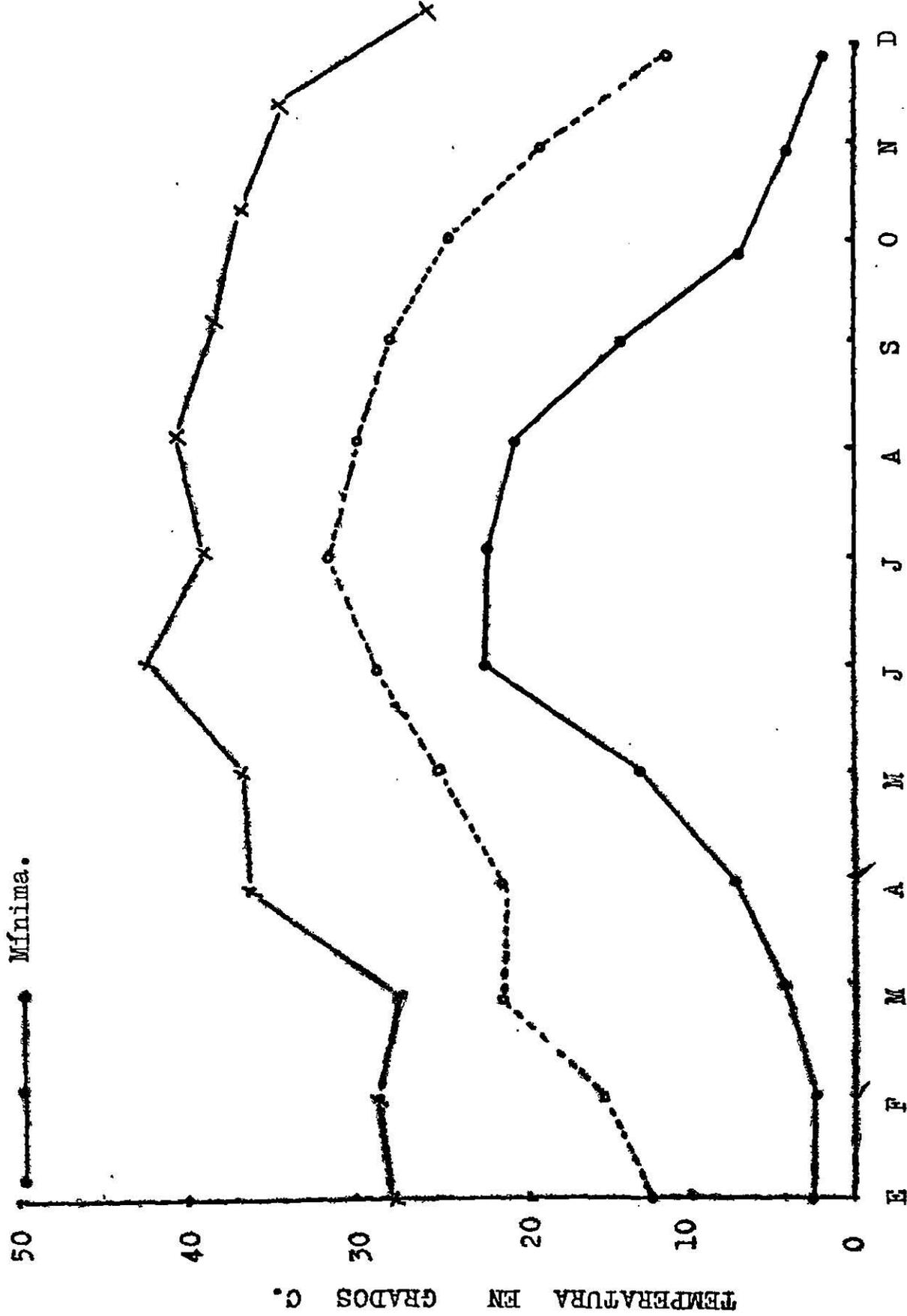
b) Precipitación. La precipitación total anual es de 438.9 mm. siendo los meses de mayor precipitación Junio y Septiembre, con un promedio de 72.5 y 127.3 mm. respectivamente. Gráfica 4).

c) Evaporación. La evaporación total anual es de 1,298.01 mm. Los meses de mayor evaporación son: Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre, registrándose el promedio más alto el mes de Agosto, con 185.60 mm. (Gráfica 4).

x — x Máxima.

o - - - o Media.

• — • Mínima.



Gráfica 3.- Valores promedio de temperatura . Máxima, mínima y media en El Carmen, N.J.

—●— Lluvia.

- - -●- - - Evaporación.

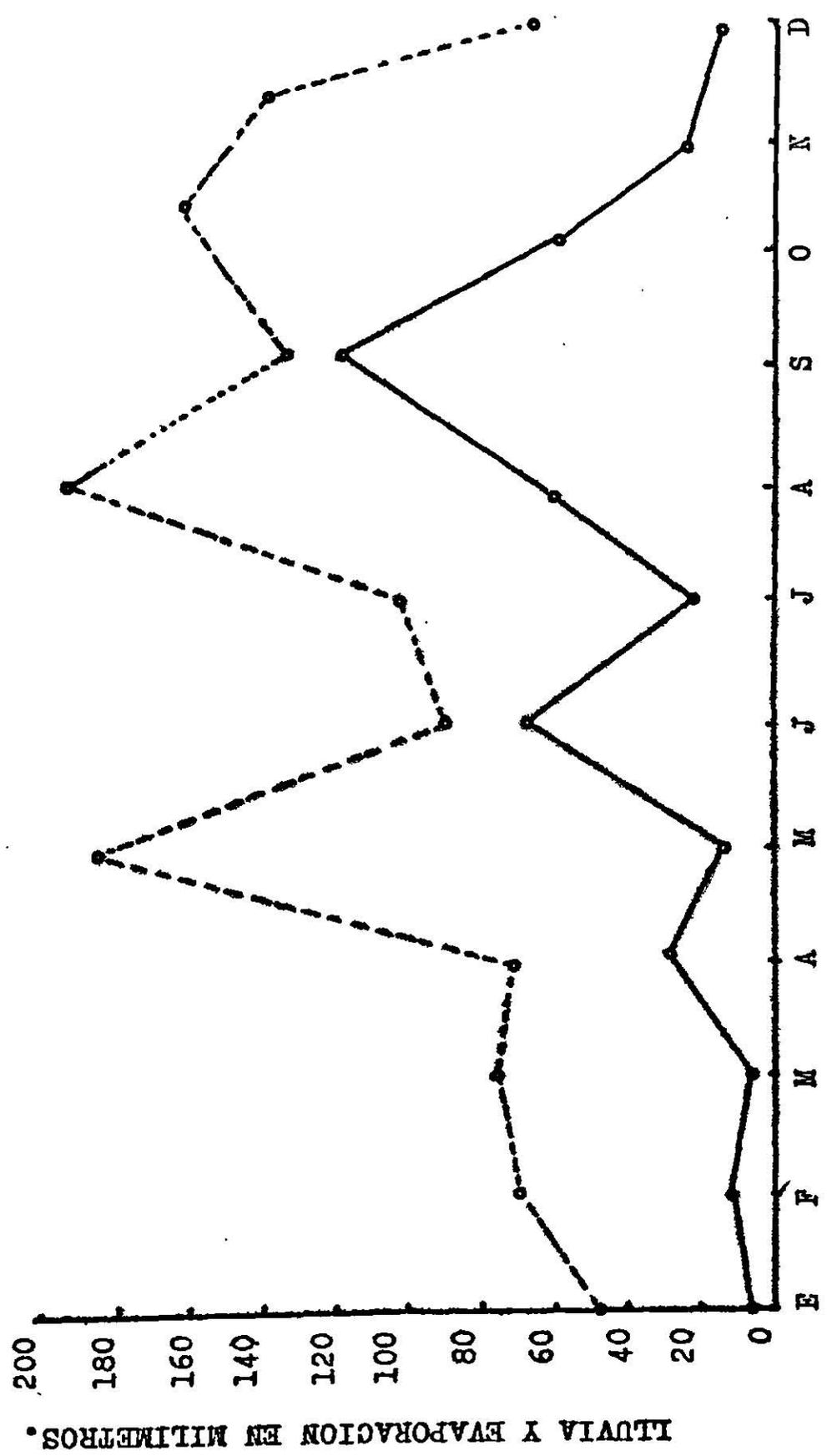


Gráfico 4.- Valores promedio de las lluvias y evaporación en El Carmen, N. L.

D.- Características del Suelo. El suelo de El Carmen pertenece al Gran Grupo de suelos Cheznut o Castaño. Para su estudio se tomaron 17 muestras a una profundidad de 20 cms., tanto en huertas atendidas como semiatendidas y abandonadas, habiéndose mezclado para formar una muestra compuesta por considerar que se tendría así un promedio de las condiciones del suelo. Los datos obtenidos indican que la reacción del suelo es ligeramente alcalina. El contenido de materia orgánica y nitrógeno es alto; el fósforo medianamente pobre; el potasio extremadamente pobre y el calcio extremadamente rico (Cuadro 3).

Cuadro 3 Algunas propiedades físicas y químicas del suelo en El Carmen, Nuevo León.

| <u>Propiedades Químicas.</u>            |                |
|---|----------------|
| pH. - - - - -                           | 7.60           |
| Materia Orgánica en % - - - - -         | 5.40           |
| Nitrógeno Total en % - - - - -          | 0.30           |
| Fósforo disponible en Kgm/Ha. - - - - - | 27.00          |
| Potasio disponible en Kgm/Ha. - - - - - | 55.00          |
| Calcio disponible en Ton/Ha. - - - - -  | 15.80          |
| <u>Propiedades Físicas.</u>             |                |
| Arena en %- - - - -                     | 55.00          |
| Limo en % - - - - -                     | 40.00          |
| Arcilla en %- - - - -                   | 5.00           |
| Clasificación Textural. - - - - -       | Franco-Arenoso |

La clasificación de la textura del suelo resultó ser francoarenosa. En esta zona, a una profundidad de 1.00 a 1.50 me---

tros se encontraron depósitos de grava.

E.- Variedades Introducidas y Nativas. Las variedades introducidas en El Carmen son las mismas que se han adaptado en Bustamante y cuyas características ya se describieron al hablar de esta zona. Dos son las variedades nativas en El Carmen -- siendo una de ellas el Arbol Número 1 de Bustamante, cuyas características también ya fueron descritas. Se ha adaptado bien a las condiciones ecológicas de esta zona. El otro árbol nativo se le conoce con el nombre de "Arbol del Ancón", - cuyas características se describen a continuación.

Arbol del Ancón. Este árbol tiene un diámetro en el tallo de 1.20 metros con una altura aproximadamente de 18 metros.

La nuez tiene una longitud de 36 mm. y un grueso de -- 18.5 mm. El número de nueces por kilogramo oscila entre 108- y 115. La almendra tiene un buen sabor, con un rendimiento de 48 a 52% el cual se considera medio (Fig. 9).

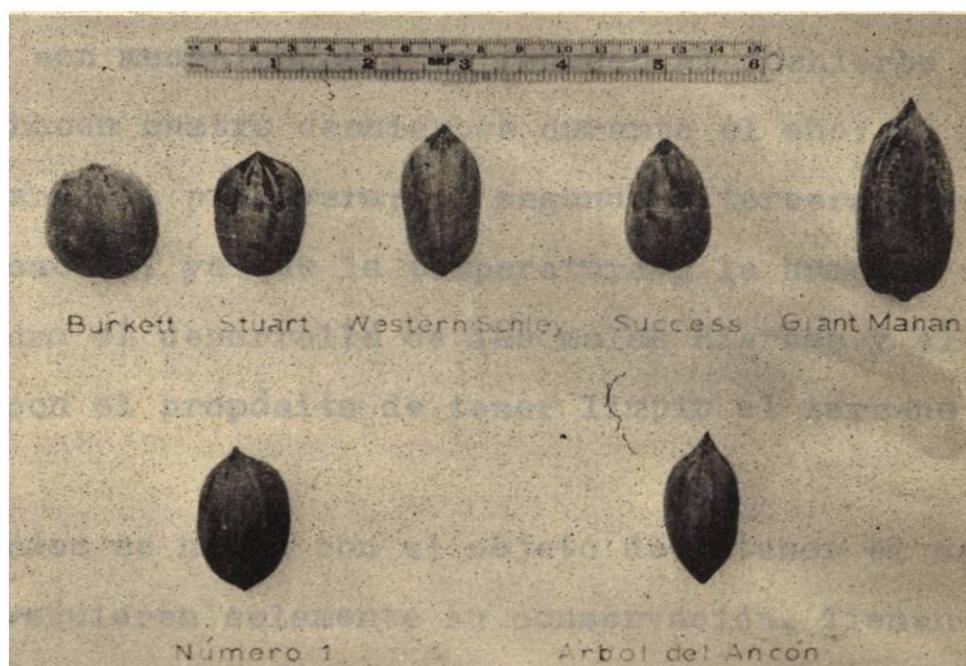


Fig. 9 Variedades Introducidas y Nativas en El Carmen, N.L.

La fructificación es a mediados de la temporada, o sea en la primera quincena del mes de Octubre.

E.- Condiciones Técnicas Agrícolas de la Zona. Las huertas atendidas en El Carmen son aproximadamente un 85% y un 15% las-semiatendidas, no existiendo en esta zona huertas abandonadas.

a) Propagación.

(a) Vivero e Injerto. No existen en esta zona viveros especializados para producir nogales. Para su propagación se aprovechan las plantas que nacen espontáneamente de las nueces -- que caen o quedan durante la cosecha, injertándose cuando tienen un tamaño apropiado.

Los tipos de injerto más usados son el de púa y el de corona; este último en árboles grandes, existiendo actualmente una cantidad aproximada de 1,000 árboles injertados. (Fig. 3).

b) Labores Culturales. Las labores de cultivo en esta zona, en su mayoría, son mecanizadas y se reducen al deshierbe y el bordeo. Se hacen cuatro deshierbes durante el año; el primero al iniciarse la primavera; el segundo y tercero durante la fructificación, ya que la temperatura y la humedad son propicios para el desarrollo de las malas hierbas y el cuarto se hace con el propósito de tener limpio el terreno para la cosecha.

Los bordos se hacen con el objeto de retener el agua de riego y requieren solamente su conservación. Tienen una altura de 20 a 30 cms.

c) Riego. Uno de los problemas de mayor importancia en esta zo

na es la escasez de agua, pues la que proporciona la fuente de abasto es cada vez menor y las perforaciones de pozos -- profundos en esta zona en su mayoría no han tenido éxito, -- por tener la influencia de la cercana zona de bombeo del municipio de Mina, que surte de agua a la Ciudad de Monterrey.

Generalmente se aplican tres riegos; el primero antes de iniciarse la brotación de los árboles; el segundo durante la fructificación y el tercero poco antes de rendir la cosecha. Estos riegos son por el sistema de inundación, con una lámina que varía de 10 a 15 cms.

- d) Fertilización. En esta zona son poco usados los abonos orgánicos (estiércol), usándose con gran éxito los fertilizantes químicos, predominando el uso de la fórmula 5-10-5. De esta fórmula se hacen dos aplicaciones en la misma época y cantidad que en la zona de Bustamante.
- e) Podas. No se hacen ninguna poda en las huertas; solamente en las plantaciones nuevas se hace un ligero despunte para equilibrar la copa con el sistema radicular.
- f) Plagas. Las pérdidas en las huertas de nogales en esta zona son ocasionadas en gran parte por las plagas, siendo éstas las siguientes: Barrenador de la nuez, Acrobasis caryae -- Grote, Espuma del nogal, Clastoptera texana Doering., Gusano caedizo Datana sp., Gusano peludo o de bolsa, Hyphantria sp. Gusano de la cáscara de la nuez, Laspeyresia caryana -- (Fitch)., el Pulgón del nogal, Melanocallis sp. y Monoellia spp. Todas estas plagas presentan el mismo ciclo y daños -- que se observan en la zona de Bustamante.
- g) Enfermedades. Las enfermedades en esta zona son de gran im-

portancia, siendo las más comunes la Sarna del nogal y la Pudrición texana, presentando los mismos daños citados en la zona de Bustamante.

- h) Control de Parásitos. Carece de efectividad el control de parásitos en esta zona, por falta de orientación que señale a los agricultores la época más efectiva de control. Generalmente las asperciones se hacen cuando los daños en los árboles son bastante avanzados.

Los insecticidas y fungicidas que se usan son los mencionados para la zona No. 1. Comúnmente se hacen tres aplicaciones; la primera cuando ha desaparecido la flor masculina y se observan los primeros daños del barrenador de la nuez; la segunda a mediados de Junio y la tercera cuando se observan los daños del barrenador de la cáscara.

Los equipos utilizados para la aplicación de venenos en esta zona son aspersoras mecánicas con una presión de 600 a 800 libras.

- i) Cosecha. La cosecha es manual y se inicia en esta zona en los últimos días del mes de Agosto, terminando en el mes de Octubre.

Las nueces recogidas en su mayoría con cáscara, se depositan en costales para así transportarla al lugar de almacenamiento.

Posteriormente son sacadas para desprenderles la cáscara y secarlas. (Fig 8).

- j) Almacenamiento. Las nueces son almacenadas libres de cáscara y de humedad, encostaladas o amontonadas en lugares ventilados.

k) Comercialización de la Nuez. Los precios de compra-venta de la nuez son los comunes en el estado. Cuando la operación se efectúa "en el árbol", el previo varía de \$1.00 a \$1.25 kilo; cuando la cosecha está próxima a rendir es de \$1.80 a \$2.20 y cuando la nuez ya está cosechada tiene un precio de \$3.75 a \$4.00.

l) Producción. Tiene el Carmen una área aproximada de 1,200 Has. propias para la agricultura, existiendo unos 2,500 árboles de nogales en producción. Esta no es constante, por no efectuarse una fertilización adecuada que evite la vecería, fenómeno muy frecuente tanto en ésta como en las otras zonas.

En esta zona se han reducido grandemente los cultivos -- anuales por carencia de agua, aprovechándose ésta solamente -- en las huertas, pues se ha comprobado que dos o tres árboles de nogal en una hectárea dan mayor ganancia con menos trabajo que la misma extensión con otros cultivos.

Los principales cultivos anuales en El Carmen, por orden de importancia, son: cebolla, maíz y ajo. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Valor de la cosecha de nuez, comparado con el de -- otros cultivos, en El Carmen, N° L.

| Cultivos | Años | Producción | Precio Unitario | T o t a l .   |
|----------|------|------------|-----------------|---------------|
| Nogal    | 1960 | 50 T.      | \$ 2,200.00     | \$ 110,000.00 |
|          | 1961 | 85 T.      | " 2,500.00      | " 212,500.00  |
|          | 1962 | 60 T.      | " 3,000.00      | " 180,000.00  |
|          | 1963 | 97 T.      | " 3,500.00      | " 339,500.00  |
|          | 1964 | 115 T.     | " 4,000.00      | " 460,000.00  |
| Cebolla  | 1960 | 50 T.      | \$ 600.00       | \$ 30,000.00  |
|          | 1961 | 85 T.      | " 650.00        | " 55,250.00   |
|          | 1962 | 60 T.      | " 750.00        | " 45,000.00   |
|          | 1963 | 55 T.      | " 800.00        | " 44,000.00   |
|          | 1964 | 70 T.      | " 950.00        | " 66,500.00   |
| Maíz     | 1960 | 80 T.      | \$ 550.00       | \$ 44,000.00  |
|          | 1961 | 75 T.      | " 600.00        | " 45,000.00   |
|          | 1962 | 20 T.      | " 630.00        | " 12,600.00   |
|          | 1963 | 50 T.      | " 720.00        | " 36,000.00   |
|          | 1964 | 30 T.      | " 800.00        | " 24,000.00   |
| Ajo      | 1960 | 15 T.      | \$ 600.00       | \$ 9,000.00   |
|          | 1961 | 24 T.      | " 720.00        | " 17,280.00   |
|          | 1962 | 34 T.      | " 800.00        | " 27,200.00   |
|          | 1963 | 42 T.      | " 850.00        | " 35,700.00   |
|          | 1964 | 50 T.      | " 900.00        | " 45,000.00   |

IV.- Zona No. 3 LOS RAYON.

A.- Situación Geográfica. El municipio de Los Rayón está situado a los  $25^{\circ}01'$  de latitud Norte, con una longitud de  $100^{\circ}04'$  a -- una altura de 907 metros sobre el nivel del mar.

Está limitado al Norte por el Estado de Coahuila y el municipio de Santiago, Nuevo León; al Sur con el municipio de Galeana y al Este con los municipios de Montemorelos y Allende.

B.- Vías de Comunicación. Un problema importante tiene Los Rayón, -- es la falta de comunicaciones. La única vía de acceso a ese lugar es un camino engravado que sigue las márgenes del Río Pí-- lón y lo une con la carretera Nacional en Montemorelos, a 43 -- kilómetros de distancia.

C.- Condiciones Climáticas. El clima de Los Rayón, según la clasificación de Koeppen, pertenece al tipo CwB o sea clima Semi-Húmedo.

a) Temperatura. Los Rayón tiene una temperatura media anual de --  $20.1^{\circ}$  C., con una mínima extrema de  $2.2^{\circ}$  C y una máxima de  $36.2^{\circ}$  C. La temperatura media mensual varía de  $11.1^{\circ}$  C. a  $25.1^{\circ}$  C. (Gráfica 5).

b) Precipitación. La precipitación total anual es de 343.1 mm. pero con una época de lluvia bien definida en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, con un promedio de 60.7, 83.0 y 48.8 mm. respectivamente. (Gráfica 5).

c) Evaporación. La evaporación total anual es de 327.2 mm. siendo los meses de mayor evaporación agosto y septiembre con un promedio de 95.6 y 68.2 mm. respectivamente. (Gráfica 6).

D.- Características. Los suelos de Los Rayón pertenecen a los sue-

los In-situ de montaña. A fin de determinar sus características físicas y químicas se tomaron 36 muestras del suelo del horizonte 0-20 cms. en huertas atendidas, semiatendidas y -- abandonadas, para obtener un promedio de las condiciones del suelo en esta zona.

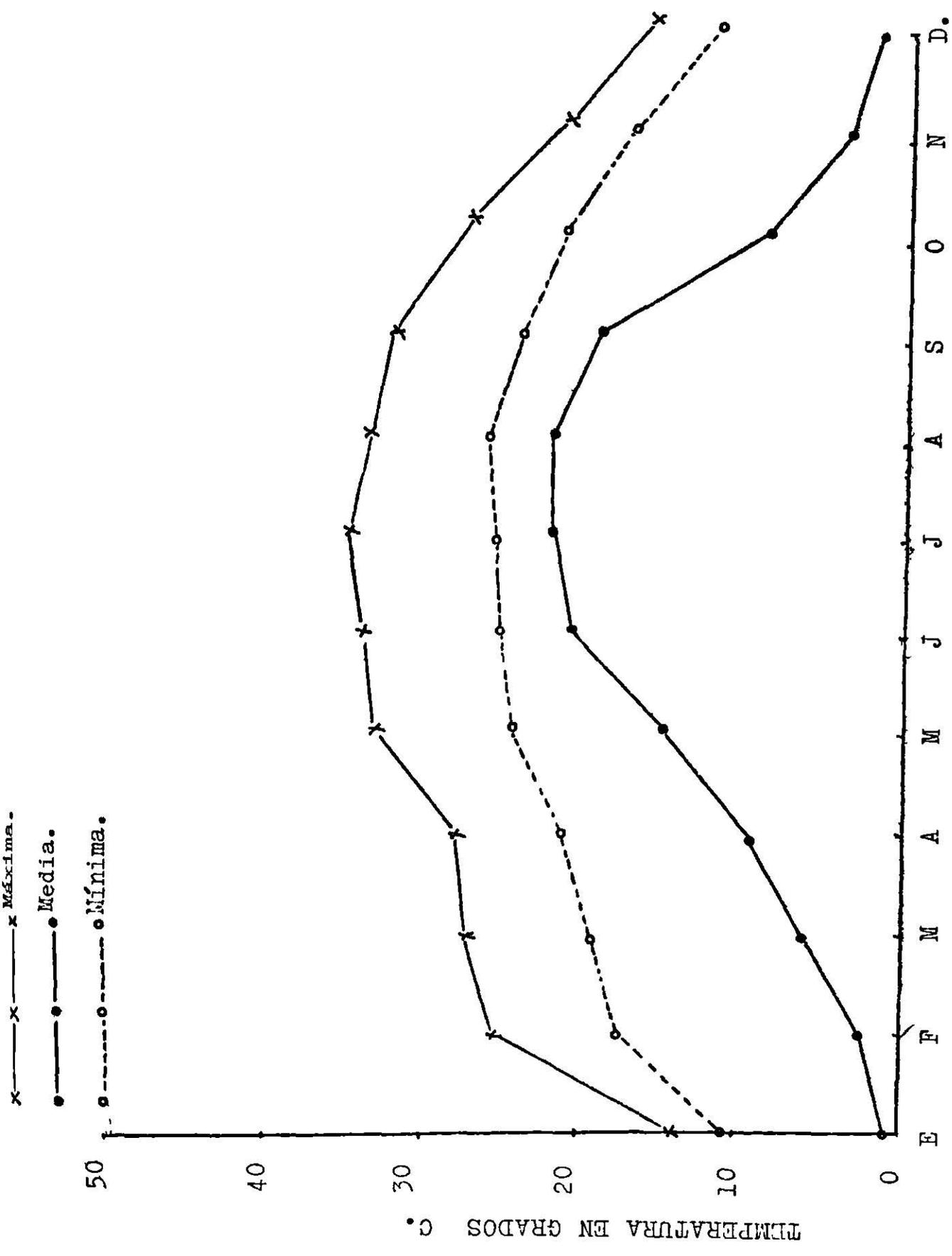
La reacción del suelo resultó ser ligeramente alcalina. El contenido de la materia orgánica y nitrógeno total fué alto; el fósforo medianamente pobre; el potasio extremadamente pobre y el calcio extremadamente rico (Cuadro 5).

Cuadro 5. Algunas propiedades físicas y químicas del suelo en Los Rayón, Nuevo León.

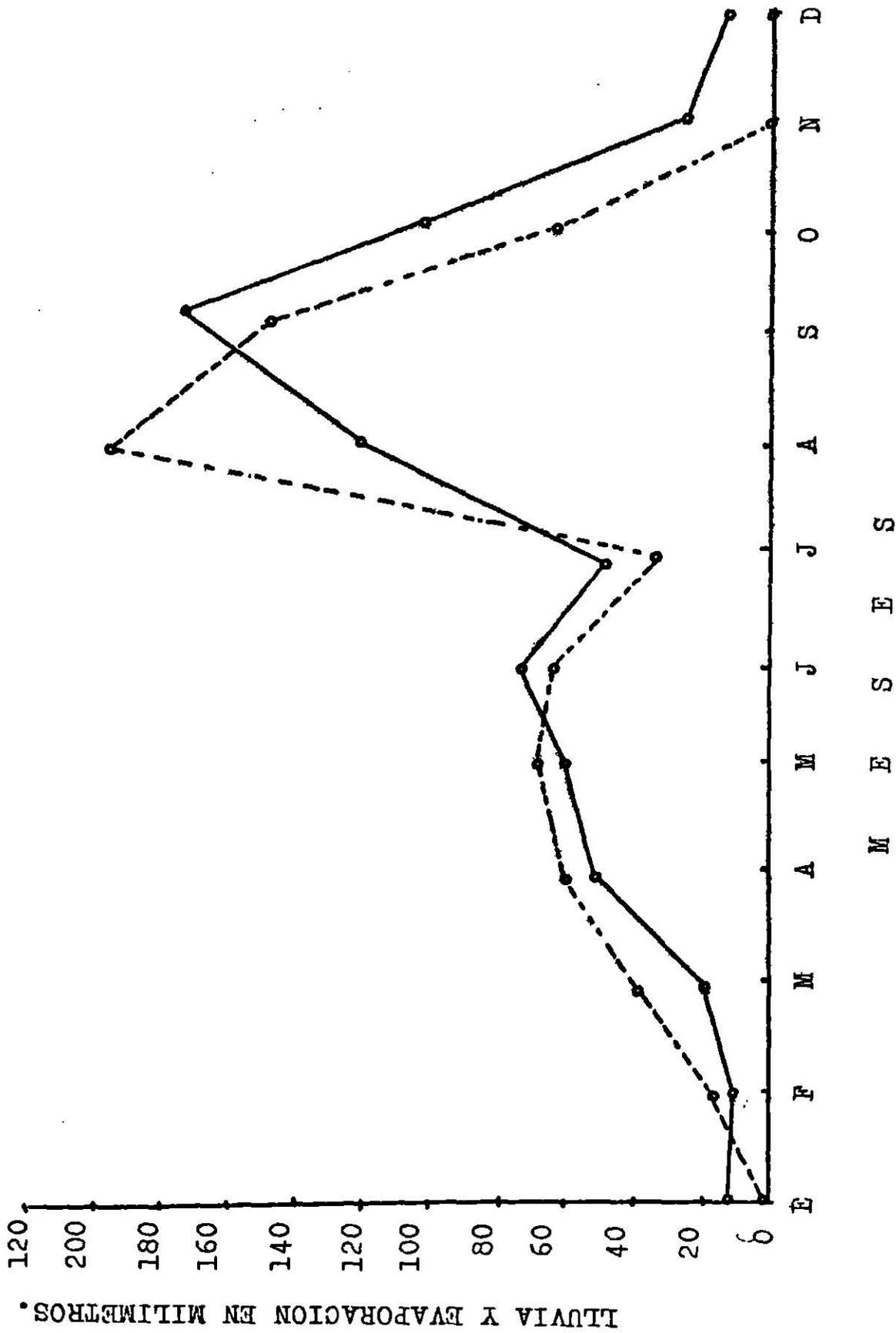
| <u>Propiedades</u>                      | <u>Químicas</u> |         |
|---|-----------------|---------|
| pH. - - - - -                           | - - - - -       | 7.50    |
| Materia Orgánica en % - - - - -         | - - - - -       | 5.80    |
| Nitrógeno Total en %- - - - -           | - - - - -       | 0.34    |
| Fósforo disponible en Kgm/Ha. - - - - - | - - - - -       | 57.00   |
| Potasio disponible en Kgm/Ha. - - - - - | - - - - -       | 125.00  |
| Calcio disponible en Kgm/Ha.- - - - -   | - - - - -       | 15.48   |
| <u>Propiedades</u>                      | <u>Físicas</u>  |         |
| Arena en % - - - - -                    | - - - - -       | 49.00   |
| Limo en % - - - - -                     | - - - - -       | 42.00   |
| Arcilla en %- - - - -                   | - - - - -       | 9.00    |
| Clasificación Textural. - - - - -       | - - - - -       | -Franco |

La textura del suelo resultó ser franco. En esta zona, a una profundidad de 0.50 a 2.00 metros se encontraron depósitos de grava.

E.- Variedades Introducidas y Nativas. Dos han sido las varieda-



Gráf'ca 5.- Valores promedio de emperatura. Máxima, mínima y media, en Los Rayón, N. L.



Gráfica 6.- Valores promedio de las lluvias y evaporación en Los Rayón, N.I.

des introducidas que se han adaptado en esta zona; la Burkett y la Giant Mahan, cuyas características fueron mencionadas al hablar de la zona No. 1.

Las variedades nativas en Los Rayón ofrecen una gran diversidad; pero han sobresalido dos árboles que se conocen con los nombres de "Dos Puntas" y "El Aceitoso", cuyas características a continuación se describen:

Dos Puntas. Este árbol tiene un diámetro de 1.70 metros y una altura de 28 metros aproximadamente.

La nuez de esta variedad tiene 48 mm. de longitud y un grueso de 21.5 mm. El número de nueces por kilo es de 85 a 90. La almendra tiene buen sabor y da un rendimiento de 52 a 56 % lo cual se considera alto. (Fig. 10).

Llega a la madurez a fines de Octubre o principios de Noviembre.

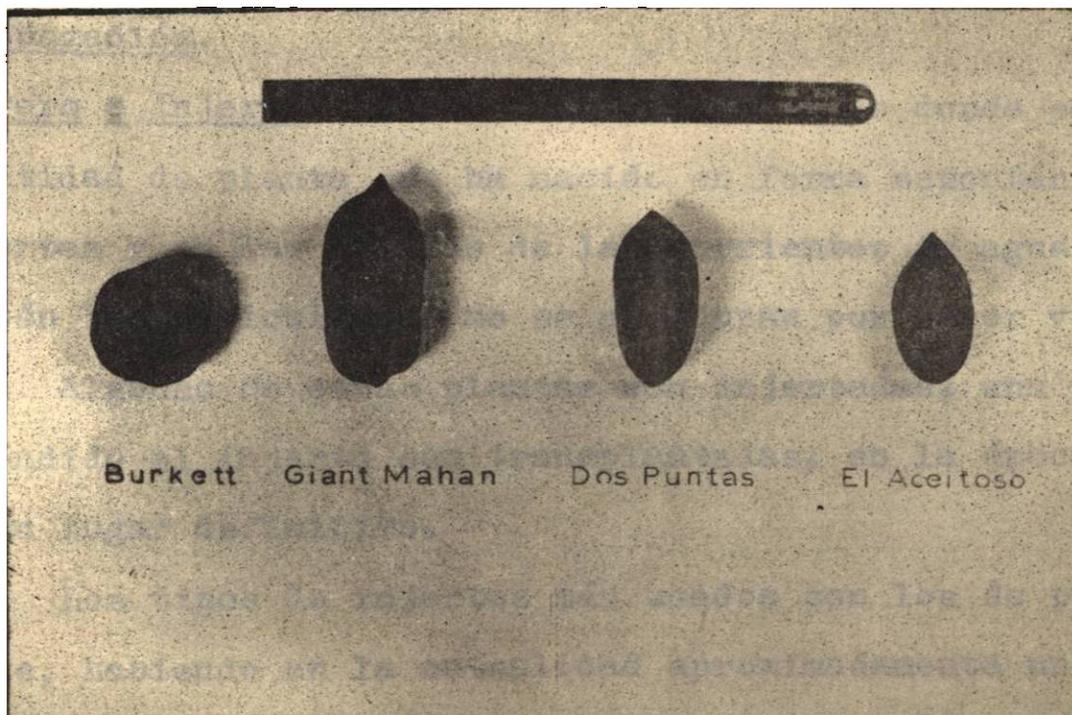


Fig. 10 Variedades introducidas y variedades nativas en Los Rayón, Nuevo León.

El Aceitoso. Este árbol tiene un tronco con un diámetro de 1.20 metros y con una altura de 20 metros.

La nuez tiene una longitud de 38 mm. y un grueso de - - 19.8 mm. (Fig. 10). El número de nueces por kilo es de 105 a 110. La nuez tiene un rendimiento de almendra de 54 a 56% lo cual se considera alto.

La maduración de esta variedad se efectúa a mediados o fines de Octubre.

F.- Condiciones Técnicas Agrícolas de la Zona. Las huertas de no gal en Los Rayón son de origen silvestre, pero últimamente se han estado haciendo nuevas plantaciones debidamente planeadas.

En Los Rayón, las huertas atendidas son aproximadamente un 50% semiatendidas un 30% y abandonadas un 20%. En éstas se incluyen propiedades municipales.

a) Propagación.

(a) Vivero e Injerto. Esta es una de las zonas donde existe gran cantidad de planta que ha nacido en forma espontánea, en las huertas y en las orillas de las corrientes de agua. Por esta razón los agricultores no se preocupan por hacer viveros.

Algunas de estas plantas son injertadas; una vez que ha prendido el injerto son transplantadas, en la época propicia a su lugar definitivo.

Los tipos de injertos más usados son los de púa y escudete, habiendo en la actualidad aproximadamente unos 4,000 - árboles injertados (Fig. 3).

b) Labores culturales. Las labores de cultivo en esta zona se efectúan con equipo manual, por presentar gran dificultad el

terreno, para la utilización del equipo mecanizado.

Dichas labores de cultivo se reducen a deshierbes y bordos. Los deshierbes en esta zona solamente se hacen una vez al año, cuando está próxima la cosecha.

Los bordos tienen una altura de 20 a 30 cms. y en algunas ocasiones se dificulta su construcción debido a que muchos árboles están situados en lugares muy incómodos.

- c) Riego. El agua de riego en las huertas de esta zona es muy abundante, no existiendo derechos que limiten el uso de la misma por lo cual los árboles siempre disponen de suficiente cantidad.

El número de riegos que se aplican en las huertas podemos considerar que algunas veces es más de lo necesario. Estos son hechos por el sistema de inundación, con una lámina casi constante de 10 a 15 cms.

- d) Fertilización. La fertilización en esta zona está basada en la aplicación, casi exclusiva, de estiércol de ganado caprino, por ser éste el más abundante en dicha zona. Las aplicaciones de este abono se efectúan cada 3 a 4 años.

La aplicación de abonos químicos en esta zona se hace en aproximadamente un 10% de las huertas atendidas. Se usa la fórmula 5-10-5, haciéndose de ella dos aplicaciones: una antes de iniciarse la brotación y la otra cuando está próxima a rendir la cosecha. Las aplicaciones de fertilizante se hacen a razón de un kilogramo por pulgada del tallo del árbol.

- e) Podas. Las podas en los nogales en esta zona son casi nulas. Solamente se hace un ligero despunte a los árboles en el mo-

mento del trasplante, para equilibrar la copa con las raíces que se dañaron al tiempo de sacarlos.

f) Plagas. Uno de los problemas que tiene gran importancia en esta zona son las plagas, que limitan considerablemente la producción. Las más comunes e importantes son:

Barrenador de la nuez, Acrobasis caryae. Grote. - - - -  
(Lepidóptero). Este insecto aparece a principios del mes de Mayo y a fines de este mes ha formado la primera generación que a su vez genera nuevas larvas dando origen a la segunda generación, que ataca las nuececillas en desarrollo. La palomilla de la segunda generación aparece a la mitad de Junio y se continúa a fines de Agosto; en este lapso se puede originar una tercera generación que termina en Octubre. Las larvas pasan el invierno ocultas entre las hendiduras de los árboles. (Fig. 4).

Espuma del nogal, Clastoptera texana Doering. - - - -  
(Homóptera). Este insecto secreta una cubierta espumosa y viscosa a la que elude su nombre de salivazo o rana saltona, ocasionando daños de marchitamiento en las hojas o bien los racimos de los frutos detienen su desarrollo. Aparece en los primeros brotes foliares, a mediados de Marzo, terminando su desarrollo el mes de Mayo; una nueva generación se forma a fines de Mayo o principios de Junio.

El adulto se encuentra comúnmente sobre las ramas o frutos y al menor movimiento salta, volando a otros sitios. - -  
(Fig. 5).

Gusano caedizo, Datana sp. (Lepidóptero). Este insecto, es peludo y se encuentra al final de la temporada, en Julio-

y Agosto. Se conoce con los nombres de gusano caedizo o perri-  
lla.

Este gusano deja los árboles defoliados; no forma bolsas  
y deja sus mudas en las partes gruesas de las ramas. (Fig. 6)

Gusano peludo o de bolsa, Hyphantria sp. (Lepidóptero).-  
Este insecto forma bolsas de seda dentro de las cuales devo--  
ran las hojas. Aparece en los meses de Julio y Agosto. En al-  
gunos árboles de tamaño regular se han contado 15 a 18 bolsas.

Pasa el invierno enterrado como pupa en el suelo (Fig.7)

Gusano de cáscara de la nuez, Lasperyresia caryana. - --  
(Fitch) (Lepidóptera). Esta plaga se hace notable a mediados-  
o fines del mes de Julio. Cuando aparecen las primeras pupas-  
vacías a partir de esta época comienzan los daños, que no ter-  
minan hasta al final de la temporada, permaneciendo las lar--  
vas semidesarrolladas en la cáscara del fruto, pasando ahí el  
invierno.

Los daños de este insecto son muchas veces confundidos -  
con los del barrenador de la nuez.

Pulgones del nogal, Melanocallis sp. Monoellia spp. - --  
(Homópteros). Estos pulgones negros y amarillo son de gran im-  
portancia en la zona, sobre todo al final de la floración que  
es el mes de mayo. Entonces ocasiona los daños produciendo se-  
creciones de mielecilla que favorecen el desarrollo de diver-  
sas enfermedades, dando un aspecto brillante al follaje.

Barrenador de cabeza redonda o cerambícidos. Estos insec-  
tos atacan frecuentemente el tallo y se hacen notar por gemo-  
cidades y secreciones de la savia en el punto de entrada. Ata-  
can a los árboles jóvenes que están colocados en las faldas -

de las montañas. Probablemente atacan a los encinos que se encuentran cerca de la zona.

Llegan a contarse de 10 a 12 gomocidades en árboles de 15 a 20 metros de altura.

Filoxera del nogal Phylloxera sp. Este insecto ataca con frecuencia a los árboles desarrollados en las corrientes de agua, siendo localizadas las agallas principalmente en los árboles pequeños. Esta plaga no presenta gran importancia.

- g) Enfermedades. Las enfermedades tienen gran importancia en esta zona sin tener datos de evaluación hasta que no existan huertas debidamente atendidas. Las principales enfermedades son: Sarna del nogal (ya descrita en la zona de Bustamante) y la Roseta del nogal, que a continuación se describe.

Roseta del nogal. Esta es una enfermedad de carácter nutricional motivada por una deficiencia de zinc. Los síntomas comienzan por amarillamiento de las hojas.

- h) Control de parásitos. El control de parásitos en esta zona tiene varios problemas, siendo los de mayor importancia la falta de técnica para el control de los mismos y el que presenta el terreno por lo accidentado, que dificulta el tránsito del equipo.

Los insecticidas que se aplican en esta zona son los mismos que aplican en la zona No. 1, con excepción de que en Los Rayón, para controlar la Roseta del nogal, añaden a la mezcla 250 gramos de sulfato de zinc en 100 litros de agua.

Hacen tres aplicaciones de insecticidas: en Mayo, Julio y Agosto, que es cuando se observan los mayores daños.

Para controlar los cerambicidos, insectos que atacan el tallo, utilizan bisulfuro de carbono, en inyecciones.

- i) Cosecha. La cosecha en esta zona se inicia a mediados del mes de Septiembre terminando a mediados de Noviembre.

La cosecha manual (Fig. 8) es llevada a cabo muchas veces bajo la lluvia, que es muy frecuente en esta época, siendo almacenada la nuez, en su mayor parte, con cáscara y humedad. Posteriormente, es sacada para limpiarla y secarla.

- j) Almacenamiento. Las nueces, después de cosechadas, son encogidas algunas veces y otras amontonadas en lugares secos y ventilados.

- k) Comercialización de la nuez. La forma de venta más generalizada en esta zona es cuando la nuez está en el árbol, con un precio de \$1.00 a \$1.25 el kilo; en el mes de Julio o Agosto el precio varía de \$1.80 a \$2.20 y cuando está cosechada alcanza precios de \$3.75 a \$4.00.

- l) Producción. Los Rayón tiene una área aproximada de 3,000 Has. propias para la agricultura. Gran parte de esa extensión no se aprecia por formar parte de anconadas entre la sierra.

En esta zona existe el mayor número de nogales, encontrándose aproximadamente unos 10,000 árboles en producción y una gran cantidad de árboles pequeños, en las márgenes de las corrientes de agua.

Los principales cultivos en esta zona, son: nogal, aguacate, tomate y durazno. (Cuadro 6).

Cuadro 6. Valor de la cosecha de la nuez, comparada con el de otros cultivos, en Los Rayón, N. L.

| Cultivos | Años | Producción | Precio Unitario | T o t a l.     |
|----------|------|------------|-----------------|----------------|
| Nogal    | 1961 | 270 T.     | \$ 2,500.00     | \$ 675,000.00  |
|          | 1962 | 184 T.     | " 3,000.00      | " 552,000.00   |
|          | 1963 | 270 T.     | " 3,500.00      | " 945,000.00   |
|          | 1964 | 380 T.     | " 4,000.00      | " 1,520,000.00 |
| Aguacate | 1961 | 70 T.      | \$ 3,000.00     | \$ 210,000.00  |
|          | 1962 | 50 T.      | " 3,500.00      | " 175,000.00   |
|          | 1963 | 85 T.      | " 4,000.00      | " 340,000.00   |
|          | 1964 | 60 T.      | " 4,200.00      | " 252,000.00   |
| Tomate   | 1961 | 130 T.     | \$ 450.00       | \$ 58,500.00   |
|          | 1962 | 120 T.     | " 500.00        | " 60,000.00    |
|          | 1963 | 155 T.     | " 400.00        | " 62,000.00    |
|          | 1964 | 175 T.     | " 550.00        | " 96,250.00    |
| Durazno  | 1961 | 33 T.      | \$ 700.00       | \$ 23,100.00   |
|          | 1962 | 24 T.      | " 850.00        | " 20,400.00    |
|          | 1963 | 28 T.      | " 900.00        | " 25,200.00    |
|          | 1964 | 20 T.      | " 1,000.00      | " 20,000.00    |

D I S C U S I O N .

Después de haber estudiado las zonas que se han considerado sobresalientes en la producción de nuez en el Estado de Nuevo León se discuten los resultados y observaciones principiando por la zona No. 1.

Zona No. 1 Bustamante.

Condiciones Ecológicas. El suelo en esta zona es favorable para fomentar el cultivo del nogal. Existen depósitos de grava que favorecen el desarrollo de su sistema radicular, que es muy extenso y ramificado.

La precipitación pluvial necesaria para una producción normal de los nogales debe ser de 750 a 1000 mm. anuales y en Bustamante, apenas se tienen 434.5 mm., lo cual dá origen a que los árboles -- puedan subsistir, pero no estar en condiciones de producir normalmente.

El clima en esta zona es muy extremo, teniendo temperaturas en el verano hasta de 46° C. El aire caliente presenta una gran estabilidad, lo que ocasiona la ausencia de corrientes. El invierno es igualmente extremo con temperaturas hasta de 2° a 3° C bajo cero, acompañadas con rachas de aire que hiela totalmente algunos cultivos, tanto perennes como anuales.

Las heladas de 1961 terminaron con la casi totalidad de los árboles de aguacate y la siembra de trigo de 1964-1965 se heló totalmente.

El nogal presenta buena adaptación a los cambios bruscos de temperatura, ya sean altas en el verano o las mínimas que se registran en el invierno, pues éstas últimas no lo afectan por encontrarse el árbol en estado durmiente o de reposo.

Variedades. La producción de nuez de esta zona proviene de unos 7,000 árboles, en su mayoría espontáneos, ya que los propagados por los fruticultores solo constituyen un 25% del total. Las variedades mejoradas, que representan apenas un 3%, son de reciente introducción, siendo ésta una de las razones para que los productores de nuez de esta zona sigan dando preferencia a la propagación de variedades nativas o criollas ya que no han tenido oportunidad de constatar la completa adaptación de aquellas.

Condiciones Técnicas Agrícolas.

Vivero e Injerto. En esta zona no se hace la propagación del nogal en viveros, sino que se injertan las plantas espontáneas que nacen de las nueces caídas; este medio de propagación tiene aproximadamente 10 años de usarse. El injerto se usa tanto en árboles pequeños como en árboles grandes, para corregir o aumentar la producción.

Labores Culturales. Existen en esta zona árboles que no reciben ningún cuidado. Están situados en las partes inclinadas o en los caminos y son de propiedad municipal. Representan aproximadamente un 5%.

En las huertas semiatendidas, que son aproximadamente en un 25%, las labores culturales son muy limitadas, observándose que los riegos por lo general son hechos sin ningún cuidado, nada más para aprovechar el agua de riego a la que se tiene derecho.

Las labores culturales como bordeos y deshierbes se han observado en las huertas atendidas, que sobrepasan al 10%: el riego en ellas es más constante, ya que no está sujeto a determinado derecho; es decir, que disponen de agua bombeada. Posiblemente la mayor parte de la producción es proveniente de las huertas que es

tán en estas condiciones.

Riego. En términos generales puede decirse que el agua de que se dispone en esta zona es insuficiente. Esta situación se ve agravada por las altas temperaturas del verano, que ocasiona una fuerte pérdida de humedad por evaporación y transpiración. Algunos fruticultores cuentan con agua de pozos profundos, con los que evitan los inconvenientes anteriores. Se ha observado que en muchas huertas que no tienen riego bombeado las nueces resultan faltas de peso debido a la carencia de humedad.

Fertilización. En esta zona, como un 60% de las huertas no reciben ningún abono, por lo que la producción es muy variable. Como en un 30% se aplica estiércol y en el resto se aplican abonos químicos en proporción y cantidad, que reporta la literatura. No teniendo datos específicos en este aspecto para la zona.

Control de parásitos. El control de los parásitos en esta zona no se hace en forma correcta, careciendo de orientación que les indique la época de mayor efectividad de los insecticidas. Dándosele más importancia al control de las plagas que a la fertilización. Posiblemente ésto sea debido a que los resultados inmediatos de una y otra práctica se manifiestan en forma más notable en la primera que en la segunda.

Se estima que en 30% a un 40% de los productores de esta zona aplican insecticidas. Las plagas sobresalientes por los daños que causan son: El barrenador de la nuez, Gusano caedizo, Gusano de bolsa y la enfermedad que se caracteriza por las manchas necróticas en el fruto, Sarna del nogal.

En las huertas que no se lleva ningún control se observa que los daños de las plagas y enfermedades que ahí parasitan son muy -

severos.

Condiciones Económicas. Como hemos observado, el nogal en esta zona ha sido explotado en gran parte sin las debidas atenciones de parte de los productores.

En esta zona se explotan varios cultivos anuales. Los datos del cuadro No. 2 dan una idea de la importancia del nogal como cultivo económico, justificando la necesidad de dar una mayor atención a su fomento y explotación.

Zona No. 2 El Carmen.

Condiciones Ecológicas. El suelo en esta zona es propicio para un satisfactorio desarrollo del nogal, de lo cual son prueba los árboles existentes, que han formado un sistema radicular ramificado y profundo.

La precipitación pluvial en El Carmen es baja, con 438.9 mm. anuales, de lo que se deduce que los árboles necesitan de riego adicional para producir normalmente.

El Carmen tiene un clima caliente y árido, por lo que su temperatura en el verano se eleva hasta 44° C y en el invierno tiene temperaturas bajas hasta de 1° a 2° C sobre cero. Estas temperaturas tan extremas no dejan de ser perjudiciales para algunos cultivos; pero no para el nogal, que requiere bajas temperaturas durante el período de reposo.

Variedades. Los árboles en explotación en esta zona son de origen silvestre, alcanzando un 25% los que han sido propagados mediante la selección de variedades nativas. Igual que en la zona de Bustamante, las variedades mejoradas apenas alcanzan un 3%, siendo todas ellas de reciente introducción.

Condiciones Técnicas Agrícolas. La utilización del injerto como -

medio de propagación en esta zona data de unos 10 años atrás, - - practicándose con gran éxito en plantas pequeñas nacidas bajo los árboles en producción, ya que no se forman viveros. Se injertan - igualmente árboles grandes, para cambiar y mejorar su producción, aunque en menor proporción que en la zona de Bustamante.

Labores Culturales. De las tres zonas estudiadas, ésta cuenta con menor población de nogales; tal vez sea por ello que no existan - realmente árboles abandonados. Un 15% de las huertas podemos considerarlas como semiatendidas, ya que en ellas se dá especial importancia al manejo del agua de riego, que es aún más escasa en - esta área. El deshierbe solamente se hace cuando está próxima la cosecha.

Las huertas que se consideran atendidas sobrepasan el 75%. - En ellas las labores culturales son más o menos completas y he--- chas con equipo mecanizado, debido a que la topografía del terreno lo permite.

Riego. El riego en El Carmen es insuficiente, primero por la falta de agua y segundo por la evaporación tan fuerte que existe. --- Los intentos para obtenerla por medio de bombeo, por lo general - no han tenido éxito. El número de riegos en las huertas atendidas varía de 3 a 4, siendo insuficientes, pues muchas nueces resultan de poco peso debido a la carencia de humedad.

Fertilización. Esta práctica se limita a las huertas atendidas, - en las cuales se utilizan preferentemente abonos orgánicos. Solo en un 10 a 20% de las huertas se usan abonos químicos.

Control de parásitos. En esta zona es fuerte la incidencia de parásitos, causando daños muy severos el Barrenador de la nuez, Gusano caedizo, Gusano de bolsa, Barrenador de la cáscara y a media

dos de la temporada de fructificación se presentan ataques de la enfermedad que se llama Sarna del nogal. Se puede considerar que en más del 75% de las huertas se controlan las plagas, aunque en forma deficiente, ya que las aplicaciones de insecticidas no se hacen oportunamente.

Condiciones Económicas. No obstante que en esta zona se ha limitado grandemente la producción de la nuez, debido a que el agua de riego es cada vez más escasa, el nogal sigue sobresaliendo entre los cultivos económicamente productivos de la zona.

Como se puede observar en el cuadro No. 4, la producción promedio anual es de 100 toneladas, representando una entrada económica promedio de \$ 300,000.00. Comparándola con otros cultivos, la producción de nuez es más importante desde el punto de vista económico en esta zona.

### Zona No. 3 Los Rayón.

Condiciones Ecológicas. El suelo en Los Rayón es de origen aluvial con depósitos de grava que varían de 0.50 a 2.00 metros de profundidad. En esta zona es donde se observan los árboles más desarrollados, lo que indica que sus suelos son propios para el fomento de este cultivo.

La precipitación pluvial es inferior a la de las demás zonas, pues cuenta con 343.1 mm. anuales, siendo necesario complementar con agua de riego la que el árbol necesita para su normal crecimiento y fructificación.

Los Rayón tiene un clima Semi-Húmedo. Su temperatura en el verano se eleva a 26.4° C y en el invierno con 9.6° C sobre cero, por lo que juzgamos que su clima no es muy extremo.

Aún cuando la precipitación es escasa, se comprueba fácilmente que es mejor aprovechada por los árboles, dado que las temperaturas

turas benignas del verano influyen para que la evapotranspiración sea menos elevada que la que se presenta en las otras zonas estudiadas.

Vivero e Injerto. Se sigue en esta zona el mismo procedimiento -- mencionado para las otras, siendo notable la gran población de -- plantas espontáneas en los huertos, favorecida por la disemina--- ción que las corrientes de agua hacen de las semillas.

Mediante el injerto de estas plantas y aún de árboles adul-- tos, se han estado propagando las mejores variedades criollas.

Labores Culturales. Las huertas que en esta zona se consideran -- abandonadas constituyen un 20% aproximadamente. Sin embargo, da-- das las condiciones ambientales favorables, los árboles de esas - huertas, se ven menos afectados que los de otras zonas que tienen condiciones más adversas al cultivo.

En un 30% de los huertos la aplicación del agua de riego se hace sin ninguna preparación previa del terreno, que permita el - mejor aprovechamiento de la misma. Solo se hace un ligero deshierbe en la época de la cosecha.

En el resto de los huertos se da constante atención al mantenimiento de la bordería para el debido manejo del agua de riego y 2 o 3 deshierbes durante el año.

Riego. En la zona productora de nuez de Los Rayón existe una gran cantidad de corrientes de agua, mucha de la cual se desperdicia - por la falta de un buen sistema de riego. Aquí no existe ni hay - necesidad de usar agua bombeada. En ninguna ocasión se ha observado falta de peso en las nueces cosechadas en esta zona.

Fertilización. En las únicas huertas que en esta zona se abonan - se utiliza el estiércol de ganado caprino, que es muy abundante.-

Solo en un 10% de las huertas se usan abonos químicos, observándose una notable estabilidad en la producción de cada año.

Control de Parásitos. Las pérdidas ocasionadas por las plagas y enfermedades son menos severas en esta zona; sin embargo, hay daños por el Barrenador de la nuez, Gusano caedizo y Gusano de bolsa. -- Las enfermedades más frecuentes son la Sarna del nogal y la Roseta del nogal.

El terreno aquí es muy inclinado, lo que dificulta el tránsito del equipo para controlar las plagas, siendo aproximadamente en un 10% de las huertas donde se lleva a cabo su control.

Condiciones Económicas. La situación topográfica de la zona de Los Rayones no es muy favorable para la explotación de cultivos anuales, tal como se lleva a cabo en las otras zonas productoras de nuez. Dicha situación, sin embargo, unida a las condiciones climáticas predominantes, permiten la existencia de una fruticultura -- más o menos diversificada, entre cuyas especies sobresale notablemente el nogal. El valor de su producción aventaja en más de dos millones de pesos al del aguacate su más próximo en importancia -- (cuadro No. 6), no obstante la poca atención que reciben los nogales de la región.

Posibilidades de fomentar el cultivo del nogal en el Estado.

Como se observa en la figura No. 1 que ilustra el Estado de -- Nuevo León, se localizan las tres zonas que consideramos sobresalen en la producción de la nuez, cada una de ellas están situadas en el Norte, en el Centro y en el Sur del Estado, abarcando condiciones ecológicas distintas; el nogal se ha adaptado a ellas en -- forma silvestre por lo cual se puede deducir que este cultivo se --

puede fomentar en otros municipios que observamos en ésta figura, donde el nogal se encuentra distribuido.

Explotación tipo de una hectárea de nogal.

Como medio de orientación para la explotación del cultivo — del nogal en el Estado de Nuevo León, se describe de una manera — objetiva los costos e ingresos, aproximados en una hectárea, como se puede observar en el Cuadro No. 7.

Cuadro 7. Gastos de instalación y mantenimiento de una hectárea plantada de nogales y su producción en los 10 años.

| Labores de cultivo                                      | Gastos de plantación | Los 3 primeros años | 4º Año | 5º Año | 6º Año | 7º Año | 8º Año | 9º Año | 10º Año |
|---|----------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Amortización del costo de una hectárea                  |                      | 6,000               | 2,000  | 2,000  | 2,000  | 2,000  | 2,000  | 2,000  | 2,000   |
| Barbecho.   | 160                  |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| Grasa.  | 160                  |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| Rastro.   | 80                   |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| Fozos.  | 240                  |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| Plantas #.  | 1,250                |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| Plantación.   | 200                  |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| Riego.  | 100                  |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| Riegos.   |                      | 3,600               | 1,320  | 1,452  | 1,597  | 1,756  | 1,931  | 2,124  | 2,336   |
| Deshierbas.   |                      | 600                 | 220    | 242    | 266    | 292    | 321    | 353    | 388     |
| Fertilización.  |                      | 600                 | 240    | 288    | 345    | 414    | 496    | 595    | 714     |
| Control de plagas.                                      |                      |                     |        | 600    | 660    | 726    | 798    | 877    | 964     |
| Sub-Total.  | 2,500                | 10,800              | 3,780  | 4,582  | 4,868  | 5,188  | 5,546  | 5,949  | 6,402   |
| Salidas.  | 2,500                | 10,800              | 3,780  | 4,582  | 3,308  | 508    |        |        |         |
| Entradas.   |                      |                     |        |        |        |        | 2,254  | 5,751  | 9,198   |
| 39 Árboles por Ha. — a un precio \$ 10.00 Kilo de nuez. |                      |                     |        |        |        |        |        |        |         |
| 4 X 10 X 39   |                      |                     |        |        | 1,560  |        |        |        |         |
| 12 " "  |                      |                     |        |        |        | 4,680  |        |        |         |
| 20 " "  |                      |                     |        |        |        |        | 7,800  |        |         |
| 30 " "  |                      |                     |        |        |        |        |        | 11,700 |         |
| 40 " "  |                      |                     |        |        |        |        |        |        | 15,600  |

# Plantas de nogal de 1.50 a 1.80 metros de altura ó de 3 a 4 años de vivero.

Todos estos datos son estimativos, ajustándose a las recomen-  
daciones técnicas hechas por la literatura y la experiencia. Los-  
gastos en el rendimiento de la huerta pueden ser variables, tomando  
do en cuenta cualquier gasto extra se compensa en la producción -  
que se mantiene con un precio constante como margen de seguridad.

Este cuadro se ha elaborado con el objeto de tener una idea-  
sobre el gasto de inversión en una huerta plantada de nogales y -  
la producción que se espera tener, para recuperar los gastos de -  
la inversión.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo con los estudios y observaciones hechas en este -- trabajo, se concluye lo siguiente:

- 1.- El nogal responde favorablemente a las condiciones ecológicas -- en el Estado de Nuevo León, donde se encuentra distribuído, -- por lo que conviene que se fomente su cultivo.
- 2.- El nogal en la forma silvestre que se encuentra, está en condi -- ciones de subsistir, pero no de producir satisfactoriamente. -- Se recomienda dar atención a las labores culturales que lo ayu -- den a producir, tanto en las viejas huertas de árboles espontá -- neos como en las nuevas plantaciones planeadas.
- 3.- En Bustamante los factores climáticos son muy rigurosos y la -- precipitación pluvial muy baja, por lo que se recomienda que -- en las nuevas plantaciones se asegure la debida disponibilidad de agua.
- 4.- En la zona de El Carmen los factores climáticos son igualmente -- extremosos. Existe un problema serio consistente en que el rie -- go es cada año más limitado. Posiblemente esté sentenciado a -- desaparecer como zona nogalera.
- 5.- En Los Rayón los factores climáticos son menos rigurosos, aun -- que su precipitación es igual a los anteriores. Sin embargo, -- los beneficios que origina el agua de lluvia en esta zona son -- más duraderos.
- 6.- Conviene que se intensifique el cultivo del nogal en esta zona -- pues los factores ambientales lo favorece notablemente.
- 7.- Uno de los factores limitantes de la producción de la nuez en -- el Estado es el relativo a las plagas y enfermedades cuyos da -- ños, motivados por la gravedad del ataque en algunos casos y -- la falta de un programa de control, son considerables.

- 8.- No obstante la deficiente y en muchos casos la nula atención que se dá a las huertas de nogales, el valor de su producción sobrepasa considerablemente al de todos los cultivos que se estudian en las tres zonas estudiadas.
- 9.- Es recomendable la organización de los productores de nuez, a fin de realizar planes de trabajo conjunto que no es posible llevar a cabo en forma aislada.
10. Se recomienda igualmente al estudio particular de los diferentes aspectos relativos al cultivo del nogal, haciendo uso de la experimentación debidamente planeada de aspectos tan importantes como son: la fertilización, control de malas hierbas, etc. que en el presente trabajo se tratan en forma general.
11. La introducción de variedades mejoradas se ha efectuado sin tomar en cuenta sus posibilidades de adaptación. Se recomienda efectuar las pruebas relativas tanto en las zonas estudiadas como en aquellas otras que se considere hay posibilidades para fomentar este cultivo.

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

- 1.- ADRIANCE, G.W. Nogal, aguacate, olivo y vid. Instituto de investigaciones Científicas. U.N.L. 1951-32 p.
- 2.- ALLEN, E.J. Growing pecan in Arkansas. Agr. Ext. Service-Leaflet. No. 271 1959.
- 3.- ANONIMO. Fertilizer recommendations for Texas. A.&M.C. - 1953 13 p.
- 4.- \_\_\_\_\_ Pecan production and marketing. United States.-- Dept. Agr. Econ. Research Service. No. 41 1948-pp. 3-23.
- 5.- \_\_\_\_\_ The pecan. Texas A.&M.C. Tap. 110 1958 pp. --- 14-19.
- 6.- \_\_\_\_\_ Food the yearbook of agriculture. The United --- States. Dept. Agr. Washington, D.C. 1959 238 pp
- 7.- ARMSTRONG, W.D. and W.W. MAGILL. Nut tree production in --- Kentucky. Lexington, Kentucky. 1961 5 p.
- 8.- BAILEY, L. H. Manual of cultivated plants. Cornell U<sup>n</sup>iver- sity 1959 pp. 323-325.
- 9.- \_\_\_\_\_ Cyclopedia of horticulture. New York. Vol I AE - 1959 pp. 676-677.
- 10.- BLACKMON, G. H. and R.W. RUPRECHT. Fertilizer experiments- with pecan. Agr. Exp. Sta. U<sup>n</sup>iv. of Florida. Bol. 270 1934 48 p.
- 11.- BRISON, F. R. The storage of shelled pecans. Tex. A.&M. - 667 1945 pp. 5-14.
- 12.- \_\_\_\_\_ Equipment developed for the mechnical harvesting of pecan. Tex. A.&M. Coll. P.R. 1196 1949 pp.-- 8-12.
- 13.- \_\_\_\_\_ Acombination pecan hullerand separator. Tex. pecan. Grower Assoc. Ann. Meet. 1950 29:38-41.
- 14.- BROOKE, D.L. Production and markesting practices of Florida. Pecan Producers. Gainesville, Florida. 1961 19 p.
- 15.- BURKE, G.M. and S.C. JAMES. Marketing of pecans in southern new Mexico. New Mexico, State U<sup>n</sup>iv. 1963 14 p.
- 16.- CALLAHAN, F. Mechanica pecans harvesting. Tex. Pecan Grower Assoc. Proc. Ann. Meet. 1951 pp. 30:49-52.

- 17.- Cox, J.A., P.S. WOODWORD and A.A. ALBEN. Pecan production in Louisiana. Louis Sta. Univ. A.&.M.C. 269 -- 1947 15 p.
- 18.- COX, J.A., A.A. ALBEN and C.L. SMITH. Pecan production in Louisiana. Louis Sta. Univ. 1961 pp. 10-19.
- 19.- Cox, J.A. and R.H. HANCHEY. Top-Working. Pecan thees. -- Louisiana State Univ. And A.M. College. F.P.- 1152 1961 15 p.
- 20.- CHANDLER, W.H. Deciduous orchards Univ. of California. -- 1947 pp. 437-442.
- 21.- ESCOBAR, R. Enciclopedia agrícola. Tomo I p. 652.
- 22.- ESCOBAR, R. Enciclopedia agrícola. Tomo II pp. 884-887.
- 23.- FERRERE, R.J. Growing pecan in south Carolina, U.S. Dept. of Agr. Cir. 484 1962 22 p.
- 24.- \_\_\_\_\_ Pecan pest control U.S. Dept. of Agr. Cir. 484-1962 22 p.
- 25.- FOWLER, M.L. Projections of production and price of pecan - in the United States to 1975 Dept. Agr. Wco. T.B. - 88 pp. 3-5 1961.
- 26.- FUENTES POSADA, J. Recomendación para las plantaciones de - árboles frutales. Dir. de Agr. y Gan. Gobierno del- Estado de Coah. Foll. No. 3 1959 7 p.
- 27.- HANCOOCK, B.G. Special pecan equipment. Tex. Pecan. Grower Assoc. Proc. Ann. Meet. pp. 30:55-58 1951.
- 28.- HINRICHS, A.H. The relationship of native pecan tree spacing to yield. Oklahoma, State Univ. B. 574 1961 11 p.
- 29.- HINES, CH. and A.C. GOSSARD, Pecan production. State Coll. - Mississippi. P. 297 1962 15 p.
- 30.- JONES, S.A. et. Economic study of the pecan industry, U.S. Dep.- Agr. T.B. 334 1932 pp. 2-15.
- 31.- HILL, A.F. Economic Botany. Harvard Univ. 1952 pp. 354-356
- 32.- LIVINGSTON, R.L. Pecan in Gergia. Univ. of Gergia. Coll. of Agr. B. 609 1957 pp. 6-18.
- 33.- MEADOWS, W.A.: A.O. ALBEN, CH. L. SMITH. Produce pecan for- profit in Louisiana. Louisiana Agr. Ext. Service -- Pub. 1057 1962 pp. 6-18.
- 34.- ORTIZ, J.J. Revisión bibliográfica de las plagas del nogal- y notas preliminares para el Estado de Nuevo León.- Soc. Nue. de Hist. Nat. Bol. E-1 1961 77 p.
- 35.- ORTIZ, J.J. Cultivo del nogal y sus problemas parasitológi- cos en el Estado de Nuevo León. III. Congreso Nacio- nal de Entomología. Fac. C.B. de U.N.L. Bol. Tec. - E-2 1962 7 p.

- 36.- \_\_\_\_\_ Ciclo biológico del barrenador de la nuez (A.Carya - Grote) y de la espuma del nogal (C. texana Doering), en el Norte de Nuevo León. III Congreso Nacional de Entomología. Fac. de C.B. de la U.N.L. Bol. Tec. E-3 1962 5 p.
- 37.- \_\_\_\_\_ Plagas que atacan al nogal y otros frutales. Primera junta regional de Inv. Agropecuarios para el noroeste de Méx. Bol. Tec. E-4 1963 7p.
- 38.- \_\_\_\_\_ Pruebas de cuatro insecticidas para el control de -- las principales plagas del nogal en Bustamante, N.L. Congreso Nac. de Entomología (INédito) 1965.
- 39.- ROSBOROUGH AND BRISON. Propagation of pecan by bulding and -- Grafting. Tex. A.&M. Coll. B. 166 1949 pp.8-15.
- 40.- \_\_\_\_\_ Pecan orchard management. Tex. A.&M. Coll B. 162 -- 1950 15p.
- 41.- ROSBERG, D.W. and D.R. KING. Pecan diseases and insects and -- their control Texas A.&M. Coll. M.P. 313 1958 55 p.
- 42.- SHNEIDER, G.W. and C.C. SCARBOROUGH. Cultivo de árboles fruta -- les. Univ. de Kentucky y Esc. de Agr. de Carolina -- del Norte.
- 43.- SHARPE, R.H. Pecan growing in Florida. Agr. Esp. Station - -- Gainesville Florida. B. 601 1958 67 p.
- 44.- TAMARO, D. Tratado de fruticultura. Esc. de Agr. de Sant - -- Ilario Ligure 1953 pp. 214-238:849-860.
- 45.- TATE, H.F. and L.W. WITWORTH. Pecan in Arizona. Univ. of Ari -- zona Tucson Cir. 247 1956 15p.
- 46.- THORNTN, M.K. ET AL Fertilizar recommendations for Texas. A.&M. Coll B. 165 1948 pp. 13-23.
- 47.- \_\_\_\_\_ Fertilizer recommendations for the gulf coast prairie Tex. A.&M. Coll. C. 313 1954 13 p.
- 48.- VALLE AGUIRRE, A.H. El nogal. Recomendaciones para su manejo, plantación y cuidado. Esc. Sup. de Agric. "Antonio Narro" U. de Coah. B.D. No. 2 1964 13p.
- 49.- WOLDERT, J. Concerns of the pecan sheller. Tex. Pecan. Grower Assoc. Proc. Ann Meet. B. 13 1950 pp. 29-53.
- 50.- WODARD, O. Pecan culture and grove management Uni. System. of Georgia. C. 15 1949 14 p.
- 51.- ANONIMO Informe de labores. Secretaría de Agricultura y Gana -- dería para 1964. 1963 234 p.

T  
SD  
.N  
R6  
C.