

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



MONOGRAFIA

**EL CULTIVO DEL NOGAL PECANERO (*Carya illinoensis*)
EN EL NORTE DE MÉXICO.**

POR:

JOSE ANGEL CERDA GARZA.

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER

EL TITULO DE:

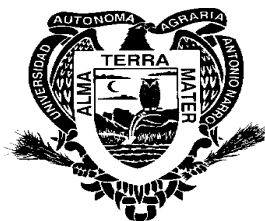
INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCION

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH., MÉXICO.

FEBRERO DE 2001

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

**DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOMAJORAMIENTO**



**EL CUTIVO DEL NOGAL PECANERO (*Carya illinoensis*)
EN EL NORTE DE MÉXICO**

JOSE ANGEL CERDA GARZA

MONOGRAFÍA

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador, como requisito para obtener el título de:

ING. AGRÓNOMO, EN PRODUCCIÓN.

Aprobada por:

El presidente del jurado

ING. M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES.

Sinodal

Sinodal

DR. JESUS ORTEGON PEREZ

ING. M.C. ADOLFO ORTEGON PEREZ
Sinodal

ING. M.C. EDGAR GUZMAN MEDRANO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMIA

M.C. REYNALDO ALONSO VELASCO

BUENAVISTA SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO. FEBRERO 2001

INDICE GENERAL.

	Paginas
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	III
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Historia y origen	3
2.2 Distribución geográfica del nogal a nivel mundial	3
III.- PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES	4
IV.- ZONAS PRODUCTORAS EN MEXICO	5
V.- IMPORTANCIA ECONOMICA EN MEXICO	5
VI.- CARACTERISTICAS BOTANICAS Y TAXONOMICAS DE LA PLANTA	7
6.1 Raíz	7
6.2 Tronco	8
6.3 Hojas	8
6.4 Flores	8
6.5 Frutos	8
6.6 Clasificación taxonómicas	9
6.7 Fonología del cultivo	9
VII.- EXIGENCIAS ECOLÓGICAS DEL NOGAL PECANERO	11
7.1 Suelo	11
7.2 Clima	11
7.2.1 Calor	12
7.2.2 Frío	12
7.2.3 Pluviometria	12
VIII.- PLANTACIÓN DE NOGAL PECANERO	13
8.1 Elección del porta injerto	13
8.2 Elección de variedad	14
8.2.1 En cuanto al árbol, conviene conocer	14
8.2.2 En cuanto al fruto conviene conocer	15
8.3 Origen de los arboles	16
8.4 Densidad de plantación	16
8.4.1 Plantaciones intensivas	17
8.4.2 Plantaciones muy intensivas	17

8.5 Preparación de plantación	18
8.6 Fertilizado de pre-plantacion	18
8.7 Preparación de planta	20
8.8 Plantación	20
8.9 Cultivos intercalados	21
IX.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN PARA EL NOGAL PECANERO	22
9.1 Plantaciones jóvenes	22
9.1.1 Labores culturales	22
9.1.2 Riegos	23
9.1.3 Fertilización	23
9.2 Plantaciones en producción	24
9.2.1 Labores culturales	24
9.2.2 Riegos	26
9.2.3 Fertilización	27
9.3 Podas	31
9.3.1 Poda de formación	32
9.3.2 Poda de fructificación	37
9.3.3 Poda de rejuvenecimiento	38
X.- ENFERMEDADES EN EL NOGAL	38
10.1 Enfermedades en el sistema radicular	39
10.1.1 Tinta	39
10.1.2 Pudricion Texana	39
10.2 Lucha contra estas enfermedades	40
10.3 Enfermedades en el follaje y frutos	41
10.3.1 Bacteriosis	41
10.3.2 Antracnosis	41
10.3.3 Ruezno pegado	42
10.4 Lucha contra estas enfermedades	42
10.5 Calendario de enfermedades	43
XI.- PLAGAS EN EL NOGAL	44
11.1 Barrenador de la nuez	44
11.1.1 Muestreo y umbral de acción	45
11.1.2 Control químico	45
11.1.3 Control biológico	46
11.2 Barrenador del ruezno	46
11.2.1 Muestreo y umbral de acción	47
11.2.2 Control químico	49
11.2.3 Control biológico	49
11.3 Plagas secundarias del nogal	49
11.3.1 Chinchas	49
11.3.2 Gusano telarañero	50
11.3.3 barrenador del tronco	50
11.3.4 Acaros	51

XII.- CONTROL DE MALEZAS	52
12.1 Método legal y preventivo	52
12.2 Método mecánico y “químico o manual”	52
12.2.1 Primeras etapas del huerto	53
12.2.2 Para huertos en producción	55
12.3 Control cultural y químico	59
12.3.1 Primeras etapas del huerto	59
12.3.2 Para huertos en producción	60
XIII.- COSECHA	60
13.1 Cosecha manual	60
13.2 Cosecha mecánica	61
13.2.1 Vibrador mecánico	61
XIV .- COMERCIALIZACION	62
XV .- BIBLIOGRAFIA CITADA	64

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.

Que siempre nos acompaña, y es el fiel amigo que nos muestra el camino y nos ayuda a salir adelante, dándonos fe y un cariño incondicional y porque se que de hoy en adelante me ayudara a tener un buen desarrollo como profesional.

A MI ALMA MATER.

Quien día a día, me hizo sentir quererla y apreciarla, brindándonos una profesión, que nos hizo quererla mas y mas, conforme la carrera transcurría.

AL ING. M.C. CARLOS I. SUAREA FLORES Por su valioso interés en darme su apoyo para la realización de esta monografía, por su confianza y real amistad, muchas gracias.

AL DR. JESUS ORTEGON PEREZ Por darme lo necesario para poder asesorarme y por prestar tiempo para la realización y exposición de esta monografía, muchas gracias.

AL ING. M.C. ADOLFO ORTEGON PEREZ Por haber sido vocal y por haber dado parte muy valioza de su sabiduria en las aulas como maestro y mas

que todo como amigo, no solo mío, sino también para cualquier persona que le pidiera un consejo, muchas gracias.

AL ING. M.C. EDGAR GUZMAN MEDRANO Por su interés por ayudarme a la realización de esta monografía y por prestar tiempo para la exposición de la misma, por su buena intención para con el alumno a salir con los ojos mas abiertos, mil gracias.

A MIS MAESTROS Por darme sus sabias enseñanzas, que sencillamente sin ellos no podría lograr comprenderlas, con la facilidad con que logramos todos mis compañeros.

A LA GENERACIÓN XC DE PRODUCCIÓN Por la amistad que llegamos a formar y por hacer que la estancia dentro y fuera de las aulas fuera mas agradables.

DEDICATORIAS

Especialmente, con todo mi amor y cariño a las personas que mas han influido en mi vida:

MIS PADRES:

**Sr. JOSE ANGEL CERDA RAMON.
Sra. JUANITA GARZA DE CERDA.**

Como un testimonio de cariño y eterno agradecimiento por mi existencia, valores morales y formación profesional. Porque sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y porque nunca podre pagar todos sus desvelos, ni aun con las riquezas mas grandes del mundo. Por lo que soy y por el tiempo que les robe pensando en mi..... Gracias, Con amor y respeto.

José Angel Cerda Garza

MIS HERMANOS:

CLAUDIA, LIZBETH Y MI DIEGO.

Por todos aquellos momentos de juego, enojadas, momentos felices y de tristezas, su apoyo sincero de cada uno de ellos e incondicional que me dieron, por todo eso y mas, los quiero mucho.

MIS ABUELOS:

Con todo cariño y amor por brindarme apoyo, comprenian y apreciarme en cada momento. Por sus valiosos consejos que me dan y los que me ayudan a salir adelante.

A TODA MI FAMILIA:

Por darme siempre ánimos y brindarme su amistad, aparte de ser mi familia, cuando mas lo necesitaba y por ser las personas mas cariñosas, comprensivas, sencillas y por ser lo que son . . . gracias.

A TODOS MIS AMIGOS Sin excluir a ninguno, tanto mis amigos dentro de la Narro como aquellos que se encuentran fuera de ella, sin nombrar a algunos en especifico sino a todos, por su amistad, por sus consejos y por todos los momentos que disfrutamos.

DEDICACION ESPECIAL

A MI NOVIA

LILY ELIZABETH PIÑA SEGUY.

Por ser la persona que mas quiero, por haberme acompañado la mayor parte de mi carrera, por haberme ayudado, tolerado, aconsejado, hacerme sentir bien cuando mas lo necesitaba, hacer que saliera adelante en esta carrera y por haberme hecho sentir quererla..... Con mucho amor, Gracias.



I.- INTRODUCCION.

No se pretende hablar en forma particular de lo que esta sucediendo en ninguna huerta, sino por el contrario, mostrar lo que esta haciendo la generalidad de los fruticultores dedicados al cultivo del nogal. En México se ha incrementado el nogal pecanero en forma considerable.

Para establecer la plantación del nogal pecanero y conseguir su objetivo, es necesario seguir unas normas relativas a la elección del patrón y de la variedad, forma de cultivo, podas, fertilización, lucha contra plagas y enfermedades, etc.

Esta monografía pretende poner al alcance, de la comunidad estudiantil y para todo aquel que tenga el interés de conocer, como un instrumento sencillo y practico para orientar, a estos, sus plantaciones. En el se recogen las observaciones y experiencias de diferentes autores que se han dedicado a la investigación de este frutal, así, como productores de la nuez pecanera en el norte del país, especialmente en el estado de Coahuila, como también, a las investigaciones llevadas a cabo por otro técnicos en otros países pioneros en este cultivo frutal(Francia y Estados Unidos de América).

II .- REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 Historia y origen.

La nuez pecanera es originaria de América, específicamente del Norte de México y Sureste de los Estados Unidos. Se le cita con admiración desde las primeras crónicas e informes rendidos al Virrey español en México, donde se habla de las costumbres indígenas de alimentarse casi exclusivamente de nueces durante dos meses de cada dos años (por la alternación de cosechas). En la expedición de Coronado se menciona entre esas tribus a los “Guacadome” o “Gente de las nueces”, que habitaron en los que hoy es Coahuila y Nuevo Leon.

Los españoles denominaron “Nogal” al árbol pecanero y a su fruto, la pecana, le llamaron “nuez”. El nogal que aludían, confundiendo con el pecanero era *Carya illinoensis* o Nogal europeo, llamado también Nogal de Castilla, Nogal Persa o Nogal Chino.

2.2 Distribución geográfica a nivel mundial.

El genero *Carya*, a través de sus especies, esta muy extendido geográficamente, encontrándose en todos los países encontrados situados entre los paralelos 10 y 50° del hemisferio norte (figura 1), bien como espontaneo,

formando masas forestales, o introducido y cultivado como productor de fruto o madera o ambas cosas a la vez.

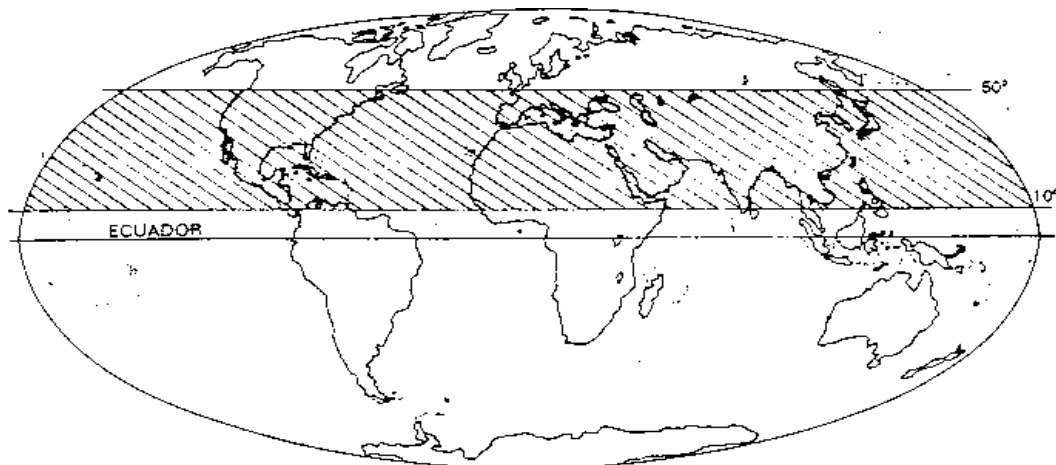


Figura 1. *Distribucion del nogal en el mundo situada entre los paralelo 10 a 50 del hemisferio norte.*

El limite septentrional, en Europa, se sitúa al norte del Cáucaso, Rusia meridional, Polonia Central y Alemania. En América lo podemos encontrar en México, Las Antillas y sobre todos los Estados Unidos, llegando por el Norte hasta la región templada de Canadá y asomándose, por el Sur, a la América Central.

III .- PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES.

Los EUA son el productor más grande del mundo de nuez pecanera. Otros países que están produciendo nuez pecanera son Australia, Brasil, Israel, México, Perú y Sudáfrica.

En EUA y México se producen dos tipos de nuez pecanera, nativas o criollas y variedades mejoradas. Los nogales nativos son variedades las cuales se han desarrollado bajo condiciones naturales.

IV .- ZONAS PRODUCTORAS EN MEXICO.

En México se encuentran las zonas productoras hacia el Norte del país, siendo las más importantes Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango. En menor importancia están: Hidalgo, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Oaxaca, Baja California, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tamaulipas y Zacatecas.

V .- IMPORTANCIA ECONOMICA EN MEXICO.

Entre los países productores de nuez, México se encuentra ubicado en el segundo lugar después de los Estados Unidos.

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte, reportó que nuestro país cuenta con 46,405 hectáreas cultivadas con nogal para 1992, de las cuales unas 10,000 correspondían a árboles nativos o criollos. La producción de nuez en 1993 se estimó en 27,400 toneladas.

El mercado exterior es muy importante para la nuez de México; cada años se exportan a Estados Unidos alrededor de 16,500 toneladas, siendo el resto de la producción para consumo nacional. No obstante que México envía nuez de primera calidad, se importan de Estados Unidos hasta 4,500 toneladas anuales de nuez de desecho, y este tipo de transacciones beneficia principalmente a las compañías descascaradoras y los intermediarios.

En el estado de Chihuahua, la industria nogalera se ha duplicado en la ultima década y algunos expertos predicen que la producción se duplicara nuevamente en los próximos 10 años. Si esta es la tendencia en los principales estados productores, dicho panorama exige una estrategia de comercialización a mediano y largo plazo.

En Coahuila es uno de los cultivos más antiguos y se encuentra distribuido principalmente en los municipios de Parras, Torreón, Allende, Nava, Villa Unión, Morelos, Juárez, Acuña, Múzquiz, Sabinas, San Juan de Sabinas, San Buenaventura, Saltillo, General Cepeda, Nadadores, San Pedro de las Colonias.

El nogal es el segundo cultivo de importancia en la comarca lagunera y que existe más de 300 huertas, 178 ejidales y 122 en pequeñas propiedades, ocupando una superficie de 4,168 hectáreas de las cuales el 63% están en desarrollo (1 a 6 años) y el 37% (mayores de 7 años) en producción.

Desde el punto de vista social, demanda anualmente 40 jornales por hectárea en huertas que se encuentran en desarrollo, con árboles de 1 a 6 años y 70 jornales por hectárea al año cuando se trata de huertas en producción, con nogales mayores de 6 años (CIAN,1984). Es por eso que, consideró que el nogal es un importante generador de empleo debido a la enorme cantidad de mano de obra que requiere tanto en el campo como la industrialización.

Sin embargo la National Academy of Sciences enumeró como característica adversa de la producción de frutas y nueces las grandes inversiones y los altos costos de mantenimiento.

VI.- CARACTERISTICAS BOTANICAS Y TAXONOMIA DE LA PLANTA.

6.1 Raíz.

Posee una raíz pivotante y semifibrosa extendida horizontalmente; Puede alcanzar un área de 1 ½ mayor que la parte aérea.

6.2 Tronco.

El nogal es una árbol que puede alcanzar hasta 50 metros de altura con un tronco de hasta 2 metros de diámetro, su corteza es agrietada y áspera, de color grisáceo.

6.3 Hojas

Sus hojas son caedizas, compuestas, imparipinadas, lanceoladas, grandes, ovales y dentadas, de pecíolo corto de 6 a 12 cm de ancho.

6.4 Flores.

Las flores son muy pequeñas, apétalas, monoicas y se encuentran agrupadas en amentos (zarcillos) cilíndricos y colgantes, de color verde claro.

6.5 Frutos

El fruto es una nuez de forma ovoide u oblonga compuesta de cuatro valvas delgadas y lisas, de color café oscuro. Las almendras están encerradas en un pericarpio duro, es de sabor agradable y rico en contenido de aceite según la variedad.

6.6 Calcificación Taxonómica.

Los españoles denominaron “nogal” al árbol pecanero y a su fruto, “nuez”, aquí se expuso con el nombre común de “nogal pecanero” y *Carya illinoensis* como nombre científico.

Wiegand citado por Hernández (1973), clasifica al nogal con las siguientes generalidades:

División	Spermatofitas
Sub- división	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Familia	Juglandsaceas
Géneros	Juglans y Carya
Especie	illinoensis.

6.7 Fenología del cultivo.

Dado que el nogal es un cultivo de tipo perenne, tiene ritmos de crecimiento o estados fenológicos bien diferenciados. Estos estados son:

Brotación, floración, polinización, desarrollo del fruto, caída del fruto y defoliación. El conocimiento de estos eventos que suceden en el cultivo a través

del ciclo vegetativo es muy importante, ya que nos permite programar las actividades propias a efectuar como son: fertilización, riegos, control de plagas, enfermedades y malezas.

Esta es una especie cuyo desarrollo vegetativo es comprendido desde la germinación de la semilla hasta la plena producción.

El crecimiento vegetativo del nogal se inicia en marzo o principios de abril. El crecimiento de las estructuras es gradual y continuo casi hasta 4 meses después de la polinización.

La producción de nueces empieza con la floración, las flores (estaminadas y pistiladas) generalmente se desarrollan en abril y la polinización se realiza en la última parte de este mes ó a principios de marzo.

El campo agrícola experimental de la laguna, dividen el desarrollo del fruto en dos períodos correspondiendo al primero el crecimiento del fruto hasta el tamaño total, caracterizado por el desarrollo del endospermo y el segundo corresponde al llenado de la nuez y rápido desarrollo del embrión.

El nogal madura su fruto a finales de otoño y el período entre la cosecha y la caída de hojas es corto; esta etapa es crítica por ser la época dominante de almacenamiento de alimento de reservas para el siguiente ciclo.

VII .- EXIGENCIAS ECOLOGICAS DEL NOGAL PECANERO.

7.1 Suelo.

Este árbol lo podemos encontrar en todas las partes de México y en tipos de suelos muy diferentes, demostrando así la capacidad que tiene de adaptación muy amplia.

Al nogal le importa más las características físicas del suelo que su composición química. Un terreno apto para la plantación de este árbol debe tener una estructura que le permite responder a las siguientes condiciones: drenaje rápido, al mismo tiempo que retención de agua y profundidad. El pH del suelo debe situarse alrededor de la neutralidad (6.5 a 7.5).

7.2 Clima.

Las exigencias climáticas del nogal son poco notables, puesto que se pueden encontrar nogales fructíferos desde el Norte de EUA al Sur de México.

Analizaremos los principales factores climatológicos que afectan a su desarrollo.

7.2.1 Calor.

El nogal es exigente en calor durante su período vegetativo. En las montañas, desaparecen los nogales cuando la altitud reduce al 5 el número de meses en los cuales la temperatura media del aire alcanza los 10°C. Por el contrario, un buen suministro de agua soporta climas relativamente calurosas.

7.2.2 Frío.

El nogal requiere, como hemos dicho, un suministro de calor, en su período vegetativo, pero también tiene necesidades de sufrir cierta ración de frío en invierno. Se sabe que algunas variedades tiene la necesidad de 1500 horas frío durante el invierno para fructificar normalmente en la estación siguiente.

7.2.3 Pluviometría.

Las exigencias del nogal en agua son muy importantes; puede decirse en general, que el cultivo de este frutal no es posible si las precipitaciones anuales no alcanzan un mínimo de 700 mm. Si se trata de establecer una plantación intensiva, las exigencias de agua se elevan a 1000-1200 mm.

En muchos de estos casos no son ciertos ya que en nuestra región no llegan las precipitaciones anuales al mínimo indicado más arriba encontrándose, nogales en producción en parajes donde la producción sobrepasa los 500 mm.

VIII .- PLANTACION DEL NOGAL PECANERO.

La parcela donde se realice la plantación debe reunir las condiciones mínimas exigidas por el genero *Carya*, en cuanto a suelo y clima, como ya se a descrito.

Los cultivos anuales son un buen precedente para la plantación del nogal. Si la parcela ha tenido anteriormente especies arbóreas, es aconsejable cultivar la tierra con especies anuales durante un mínimo de dos o tres años, previas extracción máxima de las raíces dejadas por los arboles anteriores, a fin de evitar riesgos de enfermedades radiculares en la nueva plantación.

8.1 Elección del portainjerto.

Aunque cada de las especies del genero *Carya* utilizadas como portainjerto presenta alguna ventaja con respecto a las otras, según los casos, los expertos e investigadores en esta especie se inclinan por utilizar como portainjertos el *Carya illinoensis* como semilla, mientras no se disponga de pies clonados de la misma especie, por su fácil adaptación a las condiciones ecológicas y fundamentales por su tolerancia a la “Pudrición Texana”.

8.2 Elección de variedad.

En la actualidad se están estudiando en distintas regiones del país, variedades extranjeras y selecciones autóctonas con fin de conocer cuales de ellas son las mas adecuadas para unas condiciones y objetivos determinados.

Por el momento los datos de que se dispone son una primera aproximación de los estados fenológicos de cada una de ellas bajo condiciones ecológicas y de cultivo diferentes. Estos datos que son definitivos, pueden ajustarse a medida que la edad de las plantaciones sea mas avanzada.

8.2.1 En cuanto al árbol, conviene conocer:

8.2.1.1 Fecha de iniciación de la brotación. Dato interesante que nos sirve para evitar daños en la plantación causadas por heladas, en aquellas zonas en donde estas aparezcan fuera de estación (cuadro 1).

8.2.1.2 Floración masculina y femenina. El nogal es una especie minoica, autofértiles y de polinización anemogama.

El cuadro 2 muestra el periodo de maduración de la nuez, desde la polinización hasta la maduración del fruto.

	A MARZO 19 A 23	B MARZO 18 A 22	C DESPUÉS DE MARZO 22
A	Charokee Wichita Mohauwk Sioux		
B		Cheyenne Western Schley Mahan Shawnee	
C			Summer Tejas Riverside Choctaw

Cuadro 1. *Periodos relativos en las variedades de nogal inician su brotación en primavera*

DIAS DE BROTAÇÃO A MADURACION	150 DIAS	180 A 200	200 A 210	210 A 220
Variedad	Criollo	Cheyenne Tejas Mohawk	Cherokee	Wichita Sioux Mahan Western Choctaw

Cuadro 2. *Numero comun de dias entre el inicio de la brotación y la madurez de las nueces en el otoño, variable con la epoca y las condiciones ambientales.*

8.2.2 En cuanto al fruto, conviene conocer:

La forma que debe de ser correspondiente a un índice medio de redondez.

Producto con mercado a futuro.

Si consideramos las plantaciones efectuadas en los últimos años encontramos que la variedad Wichita se ha incrementado en forma considerable, a tal grado que viene sustituyendo a la variedad Mahan.

Estas observaciones a que se hace mención, son el resultado de las recomendaciones técnicas echas al productor nogalero y que se han estado llevando a cabo intercalando las variedades en esta proporción: Western 70%, Wichita 20% y Mahan 10%.

8.3 Origen de los arboles (viveros).

La mayor población se de arboles se han importado de los viveros de las Cruces, Nuevo México.

En 1970 hasta 2 años después se introdujo planta de Monticello Florida, la cual por diversas causas tuvo fuertes perdidas y después se iniciaron con arboles nacionales, introducidos en Saltillo, Coah.

8.4 Densidad de la plantación.

La densidad de plantación depende del objetivo prioritario que se pretenda conseguir.

8.4.1 Plantaciones intensivas.

Las mas comunes son las de 12 x 12. Las primeras plantaciones se efectuaron a 10 x10 mts., pero fueron ampliándose a 12 x 12 mts., en virtud del desarrollo foliar que adquieren los nogales en esta zona, pues hay casos en que en plantaciones sembradas a 10 x 10 mts., las ramas se juntan a los 10 o 12 años de edad de los arboles y a plantaciones a 12 x 12mts., le faltan de 3 a 4 mts., para juntarse a la edad de 8 años.

En la plantación que se practican, las distancias mas comunes de 12 x 12mts.

8.4.2 Plantaciones muy intensivas.

Requieren una fuerte densidad de arboles, 150 a 200 por ha., a un marco que varia entre 7 x 7 mts. y 8 x 8 mts. Con este tipo de plantaciones se puede obtener la máxima producción, en un tiempo corto.

En esta modalidad de plantación se debe utilizar variedades poco vigorosas, o pueden utilizarse las mismas variedades pero al momento que halla un traslape de ramas quitar un nogal entre dos nogales, dejando que el nogal tome su altura normal sin competencia. Todo esto con la finalidad de obtener ganancias a corto plazo.

8.5 Preparación del terreno.

El nogal es un árbol con un sistema radicular muy desarrollado. Presenta una raíz principal pivotante y un sistema secundario de raíces someras y robustas por los que requiere profundidad de suelo.

Antes de la plantación conviene preparar minuciosamente el terreno, realizando labores distintas según la naturaleza del mismo. Si el suelo es profundo, con un subsuelo de la misma naturaleza, bastara con un desfonde, profundizado lo mas posible con un mínimo de 60cm.

Si el suelo es superficial y el subsuelo no es favorable para el desarrollo de las raíces, habrá que efectuar un subsolado en dos o mas cruzadas. En esta operación se deberá efectuar con el terreno seco y varios meses antes de realizar la plantación. Además, conviene dar una o dos rastras superficiales, antes de plantar.

8.6 Fertilizado de pre-plantacion.

Antes de realizar este fertilizado conviene hacer un análisis del suelo, con el fin de conocer las riqueza de elementos nutritivos que posee y poder corregir las insuficiencias que hubiera en tales elementos con un abonado adecuado del suelo.

La dosis de fertilizante a emplear será tanto mayor cuanto mas pobre sea el suelo y vendrá dada en función de los análisis físicos y químicos del mismo.

El nogal es muy exigente en nitrógeno y mas moderado en cuanto a fósforo y potasio. Así, para un suelo de contenido medio de fósforo se aconseja de 200 a 250 unidades por ha. de P_2O_5 , que se aportaran en forma de superfosfato si el terreno es calizo en corma de escorias o hiperfosfato si el terreno es ácido.

En cuanto a potasio en un suelo medianamente provisto de este elemento, se aconseja aportar 300 a 350 unidades por ha. de K_2O , llegando a alcanzar 600 unidades por hectárea en suelos pobres.

Si hay posibilidad de usar estiércol y el suelo tiene una riqueza en materia orgánica inferior al 2 %, se aportaran de 40 a 60 toneladas métricas de estiércol por hectárea.

Esta se practicara 20 a 25 días antes de la plantación, extendiendo el abono por toda la superficie del terreno y enterrando durante la labor de desfonde. El estiércol será enterrado con una rastra de 25 a 30 cms. De profundidad, dada con tiempo suficiente para que se encuentre en un estado de descomposición avanzado en el momento de hacer la plantación.

8.7 Preparación de la planta.

En el momento de la plantación se prepara la limpieza de las raíces, operación que consiste en recortar algunos centímetros los extremos de la misma, eliminar las muertas y las partes rotas durante el arranque. Conviene mojar las raíces de los plantones en una solución de fungicida en agua, con el fin de prevenir cualquier enfermedad o ataque de parásito a las mismas. Los fungicidas mas empleados son sulfato de cobre al 2%, Captan , Ziram, TMTD, etc., utilizándose en sus dosis normales(250gr en 100 litros de agua).

Se evitara exponer las raíces de la planta al aire ya que las raicillas se desecaran rápidamente, si quedan largo tiempo en esta situación.

8.8 Plantación.

La plantación se hará en hoyos, abiertos unos días antes, de dimensiones tales que permitan una buena disposición de las raíces de las plantas dentro de ellos. El hoyo de plantación deberá ser ancho en su parte superior(.60 x .60 x .40 mt.) y acabar en un pozo estrecho, lo suficientemente profundo para alojar el pivote de la raíz sin tener que cortarlo, pues la herida, además de debilitamiento que produce, constituye una puerta de entrada de parásitos de las raíces.

El árbol será plantado teniendo cuidado de no enterrar el cuello y mucho menos el punto del injerto. Los hoyos serán tapados preferentemente con tierra fina y aireada.

Las plantaciones se pueden realizar durante todo el reposo vegetativo, siendo preferible el otoño, después de la caída de las hojas. Los arboles plantados en estas épocas emiten una gran cabellera de raíces, gracias a las reservas acumuladas en el tronco, asegurando así una buena brotación en primavera. No se debe plantar en terreno encharcado o en tiempo de frío.

8.9 Cultivos intercalados.

Existe la tendencia de sembrar cultivos dentro de los nogales. Sin embargo son pocos los fruticultores a los que le reporta utilidades esta práctica. Frecuentemente se olvida que el propósito fundamental es el cultivo del nogal e inconscientemente prestan más ayuda al cultivo anual. Una tercera parte de los nogaleros, en general, practican cultivos intercalados.



IX .- SISTEMA DE PRODUCCION PARA EL NOGAL PECANERO.

9.1 Plantaciones jóvenes.

9.1.1 Labores culturales

Durante los 5 o 6 primeros años, el entretenimiento de los nogales es de una gran importancia, si se desea un desarrollo rápido y seguro.

La operación periódica de escarda es impredecible, pues con ella se evita la concurrencia de vegetación espontánea, se mantiene la humedad del suelo y se obliga a las raicillas a profundizar.

Durante los 3 o 4 primeros años se pueden hacer cultivos intercalares anuales de plantas de escarda, dejando siempre una banda de tierra desnuda de

1.5 a 2 mt en el primer año a cada lado de la hilera de arboles que debe ir aumentando cada año en .5 mts por cada lado.

Durante los primeros años, y con objeto de no dañar el sistema radicular rastrero del nogal, se practicarán solamente labores superficiales, obligando a las raicillas a profundizar de 25 a 30 cms e impidiéndolas explorar la zona superficial. Para ello se darán rastras ligeras en primavera, pases cruzados de cultivador en verano, escardas en el pie de la planta, etc.

9.1.2 Riegos

El primer año hay que dar a la plantación de 5 a 7 riegos, según la lluvia caída durante el mismo. Cuando solo se riegue el pie del árbol con un sistema por goteo o micro aspersion hay que echar en cada riego de 40 a 50 lts. por planta .

9.1.3 Fertilización.

Una vez realizado el fertilizado, que se hará antes de la plantación, es preciso abonar los árboles hasta su puesta en fructificación, al sexto o séptimo año con nitrógeno, indispensable para asegurar un buen desarrollo.

El cuadro muestra la fertilización en los primeros años de los nogales, dando una representación sencilla para ejercerla.

	DOSIS DE NITRÓGENO, POR ÁRBOL EN GRAMOS	CANTIDAD APROXIMADA DE FERTILIZANTE COMERCIAL(1)	SUPERFICIE SOBRE LA QUE SE DEBE EXTENDER ALREDEDOR DEL ÁRBOL
Primer año	100	0.5 kg de nitrato amoniacal de 20.5%	Sobre un círculo de 1 mt de radio
Segundo año	200	1 kg del mismo abono	Sobre un círculo de 1.5 mt de radio
Tercer año	300	1.5 kg del mismo abono	Sobre un círculo de 2 mt de radio
Cuarto año	400	2 kg del mismo abono	Sobre un círculo de 2.5 mt de radio
Quinto año	500	2.5 kg del mismo abono	Sobre un círculo de 3 mt de radio

Cuadro 3. cuadro orientativo del fertilizado de una plantación joven.

(1) se puede emplear el equivalente de cualquier otro abono nítrico.

A partir del sexto año, y hasta el décimo, el abonado puede ser el siguiente:

60-80 Unidades fertilizantes de P₂O₅ por hectárea.

80-100 Unidades fertilizantes de K₂O por hectárea.

80-120 Unidades fertilizantes de nitrógeno por hectárea.

9.2 Plantaciones en producción.

9.2.1 Labores culturales

Lo más frecuente en plantaciones de nogal es el entretenimiento con el suelo desnudo. Se puede tener la plantación con hierba en las calles cuando no

falte el agua durante los meses de verano(en este caso hay que suplementar a la plantación con 30 o 40 unidades fertilizantes por hectárea mas de nitrógeno).

El nogal es muy sensible a las labores profundas. Los aperos utilizados deben ser aquellos que permitan realizar estas labores de una forma superficial(Cultivador, rastras, etc.).

La labor de otoño solo esta justificada si se realiza para enterrar el estercolado o fertilizante, como fosforo-potasico y si la plantación es en temporal, para acumular el máximo de agua de lluvia que puede caer durante esta época y durante el invierno.

En invierno interesa dejar el suelo con hierba, con la vegetación espontanea o, mejor aun, sembrar en otoño un cultivo(ryegras, frijol, habas, etc.) que será enterrado en la primavera siguiente, antes de que aparezcan las flores masculinas, como un abonado en verde. Este abonado es muy beneficioso, ya que mejora la estructura del suelo y le enriquece en materia orgánica y en nitrógeno, esto ultimo en gran medida si se trata de leguminosas. Un buen cultivo de frijol puede proporcionar al suelo 30 unidades fertilizantes de nitrógeno por hectárea, procedentes de la atmósfera.

Si la recolección es mecánica, se recomienda pasar un rulo para nivelar el terreno y facilitar la recogida de la nuez.

9.2.2 Riegos.

Los métodos más comunes de riego, son el de gravedad y el de bombeo (sistemas de riego); y en tercer lugar el de gravedad auxiliado con bombeo.

La practica correcta del riego es fundamental para obtener un desarrollo rápido y homogéneo del árbol, así como para conseguir una producción importante de nuez de calibre regular.

Así, para una producción intensiva es, ante todo, necesario que el nogal no sufra escasez de agua durante la formación del fruto(mayo) y durante el engrosamiento del mismo(junio y julio).

En estos tres meses en aporte de agua a la plantación debe ser de 40 a 50mt³/ha/día, ya que en este periodo existe, por una parte, un importante déficit hídrico en base a una evapotranspiración elevada y a una precipitaciones escasas y por la formación de una gran masa vegetal(hojas, ramas y frutos) que requiere una gran cantidad de agua.

Durante los meses de agosto y septiembre, el aporte de agua debe ser de 30 a 35 mt³/ha/día.

Estas cifras son orientativas, ya que las necesidades variaran mucho según el índice hídrico, la capacidad de retención del suelo y la presencia o no de vegetación espontanea.

Las conclusiones de autores americanos, indican que el tamaño de la nuez depende de las disponibilidades de agua que posee el nogal durante las 6 semanas que siguen a la fecundación.

9.2.3 Fertilización.

Aparte del fertilizado de pre-plantacion, tratado ya en su momento, para obtener un buen crecimiento del árbol y una buena producción de nueces, hay que fertilizar con regularidad. Para hacer un fertilizado adecuado se tiene que conocer la naturaleza y características químicas del suelo. Un análisis de los horizontes en donde viven las raíces nos permitirá conocer la riqueza del suelo y corregir las posibles deficiencias.

Los análisis foliares nos permiten igualmente descubrir las carencias o excesos en la alimentación del nogal.

Convine también tener en cuenta la cantidad de elementos nutrientes que el árbol extrae del suelo, para el crecimiento anual de la masa leñosa y para la formación y maduración del fruto.

9.2.3.1 *Nitrógeno*.- Favorece el desarrollo del árbol. Es el elemento esencial para la formación de todos los tejidos del mismo, sobre todo en los 5 primeros años. Aumenta el número de brotes fructíferos y retarda la caída de las hojas.

Debido a que la necesidad del nogal en este nutriente es mayor en su época de crecimiento activo, 15 de abril a 14 de julio, el abonado con este elemento, se hará a mediados de marzo, antes de la brotación, utilizando las 2 terceras partes del total a emplear en este momento, añadiendo el resto a mediados de mayo.

9.2.3.2 *Potasio*. Es el segundo elemento importante en la alimentación del nogal. Favorece la síntesis de los hidratos de carbono e influye sobre el grosor y calidad de la nuez. Aumenta la resistencia de los nogales a las enfermedades, a la sequía y a las heladas.

Se empleará en forma de sulfato, sobre todo en suelos pesados y calizos. En suelos ligeros y en regadío se puede emplear en forma de cloruro.

Este fertilizante, al igual que el fósforo, se enterrará con una labor de otoño.

9.2.3.3 *Fósforo*. La tendencia actual da poca importancia a la acción de este elemento. Las necesidades del nogal en P_2O_5 son menos imperiosas que en otros elementos.

Es preciso no olvidar que el fósforo es un elemento necesario para la vida y que su acción es muy importante como factor de precocidad, de fecundación, de puesta en fructificación, de agotamiento, etc.

Para conseguir una producción continua es necesario abonar la plantación de una forma racional y regularmente, teniendo en cuenta las necesidades del nogal y la riqueza del suelo. Puede recibir una fórmula de abonado anual consistente en :

60-80 Unidades fertilizantes de P₂O₅ por hectárea.

80-100 Unidades fertilizantes de K₂O por hectárea.

120-180 Unidades fertilizantes de nitrógeno por hectárea.

Si el suelo es pobre en materia orgánica se puede aplicar de 20 a 40 toneladas métricas de estiércol.

9.2.3.4 microelementos. Las posibles carencias de microelementos, en caso de aparecer en el árbol síntomas claros de tal circunstancia, se eliminarán mediante aplicaciones foliares con productos que contengan aquellos.

Así, ante la carencia de magnesio, se deberán realizar aplicaciones foliares con soluciones al 3% de sulfato de magnesio, haciendo 3 tratamientos con 15 días de intervalo.

La aplicación de Zinc en el nogal promueve el desarrollo de yemas, en cierto grado del crecimiento vegetativo en cada primavera y obtener una buena producción de nuez, por lo que es recomendable hacer aplicaciones suficientemente temprano para estimular el crecimiento del frutal. Esto deberá iniciarse a medida que se efectúa la apertura de las yemas y terminarlo cuando el alargamiento de los brotes ha terminado. La aplicaciones de NZN(Nitrógeno al 22.0%, y Zinc al 5.5%) son eficaces para este tipo de tratamiento.

En huertas de arboles adultos se recomienda el siguiente programa:

Aplicaciones de NZN, durante la apertura de las yemas.

1 semana después de la apertura de las yemas.

4 semanas después de la apertura de las yemas.

7 semanas después de la apertura de las yemas.

12 semanas después de la apertura de las yemas.

El cuadro 4 muestra la aplicación de NZN en distintos niveles de deficiencia de plantaciones en producción.

SEVERIDAD DE LA DEFICIENCIA	NZN POR 380 LT DE AGUA	NZN POR HA. DE ARBOLES ADULTOS EN 3800 LT DE AGUA	NUMERO DE APLICACIONES POR AÑO
Moderada	1.25	12.50	5
	2.00	18.75	5
Severa	2.50	25.00	5

Cuadro 4. Cuadro orientativo de aspersiones de NZN de acuerdo el nivel de deficiencia en plantaciones maduras de nogal.

9.3 Podas.

Esta practica no todos los fruticultores la realiza, pues muchos de ellos se resisten a podar sus arboles en la plantación trayendo como consecuencia fuertes perdidas ocasionadas por la descompensación entre la parte aérea y la radicular.

En cuanto a la poda de formación, la mitad de los productores han ejecutado esta practica, habiendo necesidad de hacer hincapié en que la otra mitad la realice, debido a la importancia que tiene para el futuro del árbol.

Los objetivos que pretende la poda del nogal en una plantación regular son: controlar el tamaño de los arboles, mantener el vigor y la producción en los ramos fructíferos, sustituir las ramas viejas menos productivas por otras de renuevo, y finalmente eliminar las ramas agotadas.

Para conseguir estos objetivos hay que considerar dos tipos de podas, la de formación y la de fructificación, siendo esta ultima muy sencilla u superficial, si partimos de una buena formación.

La mejor época para realizar las podas es el periodo que transcurre desde la recolección de la nuez hasta la caída de las hojas.

9.3.1 Poda de formación.

Antes de pasar a su exposición, es necesario recordar que en cada inserción foliar existen dos yemas, la superior o principal, mas voluminosa y aparente, y la segunda o inferior, de un tamaño mas discreto.

Para la formación del árbol se eligió el sistema de vaso, por proporcionar copas de mayor diámetro y menor altura, permitiendo una mejor aireación de la masa vegetal y un árbol mas manejable en cuanto a la realización de la poda, tratamiento y recolección.

La realización de la poda de formación llevara los siguientes pasos:

9.3.1.1 Primer Año.

Invierno.- Teniendo en cuenta el tipo de la plantación que se quiere hacer(intensiva o extensiva), se descabezara el plantón a la altura que corresponda, según se ha iniciado con anterioridad, para formar la cruz, asegurándose de que las yemas que quedan por debajo del corte se asienten maderas cilíndricas y bien lignificadas. Se eliminan, en 30 cm de la parte superior del plantón, con navaja o con la uña, las yemas principales, procurando no lesionar las secundarias (ver figura 2).

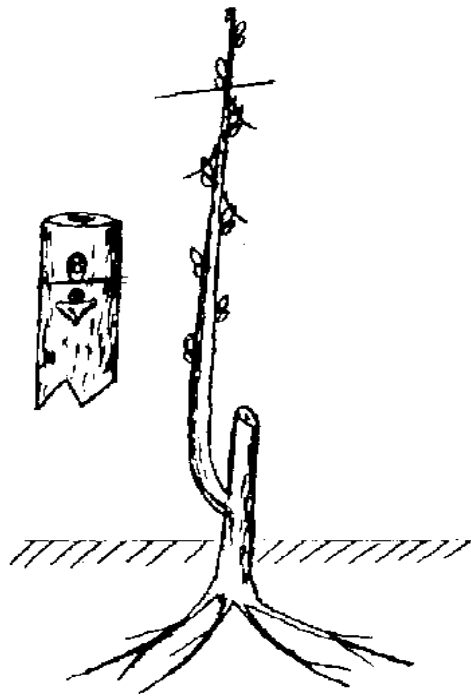


Figura 2. Quitar las yemas principales de los últimos 30 cm., una vez descabezado a la altura conveniente.

Si el plantón no tiene la altura necesaria para formar la cruz y posee ramas laterales, se eliminan estas, respetando la guía central(ver figura 3)

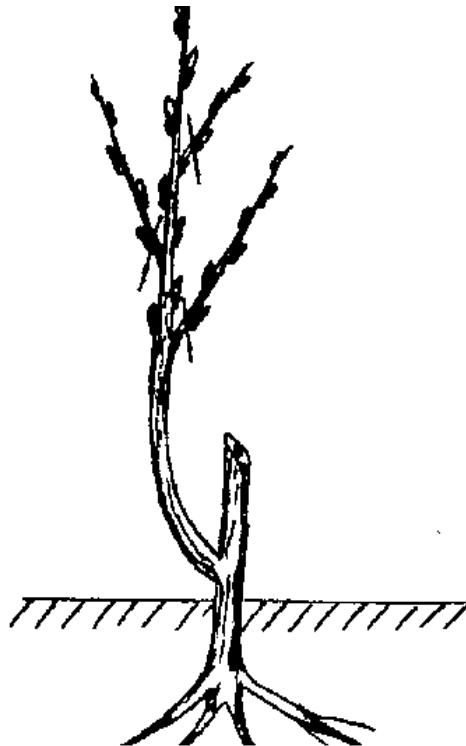


Figura 3. Eliminar las ramas laterales, respetando la guía central si existen aquellas y el plantón no tiene altura suficiente.

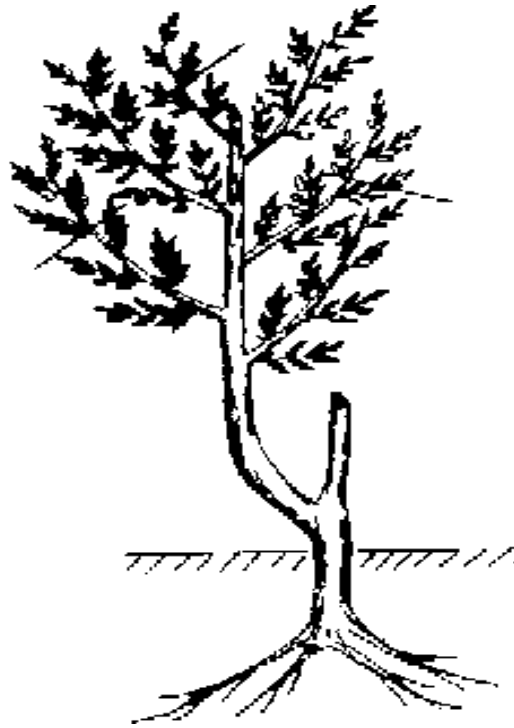


Figura 4. *Despuntar los brotes que compiten con la guía, una vez elegidos los tres definitivos.*

Verano.- Cuando los brotes alcanzan un desarrollo de 10 a 15 cm, se eligen tres de ellos, de forma que estén distribuidos de la mejor manera posible alrededor del tronco del árbol, formando ángulos de 120° entre ellos y distancias de unos 15cm, uno de otro, en su inserción(ver figura 4).

9.3.1.2 Segundo año.

Invierno. Se eliminan los brotes despuntados en el verano anterior. Las tres ramas-gia respetadas se podan a 80cm de su inserción, dejando en el extremo un grupo de yemas dirigidas hacia la parte exterior. Se eliminan, en los 30cm finales

las ramas respetadas, las yemas principales a excepción de la última. Si los brotes tienen poco vigor, se podan todos a tres yemas (ver figura 5).

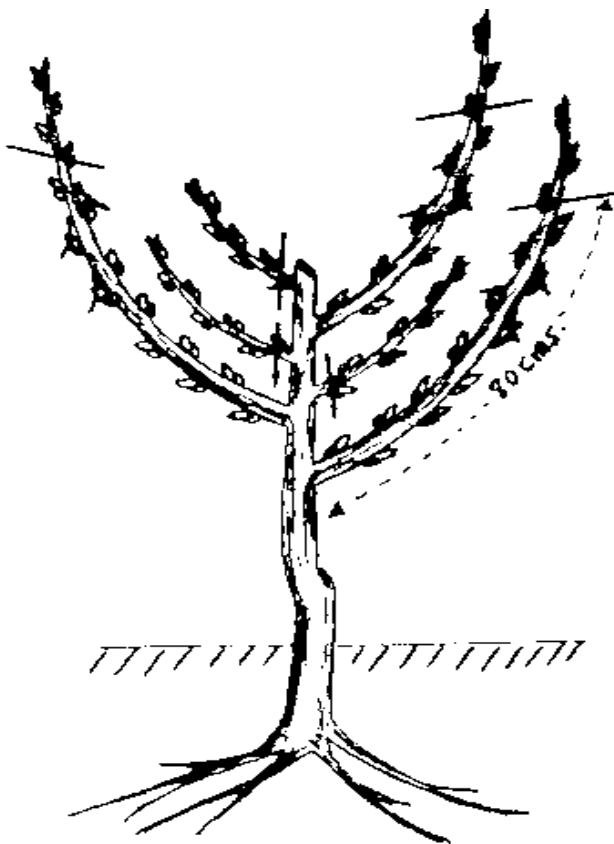


Figura 5. Cortar las guías a 80cm., en el invierno del segundo año.

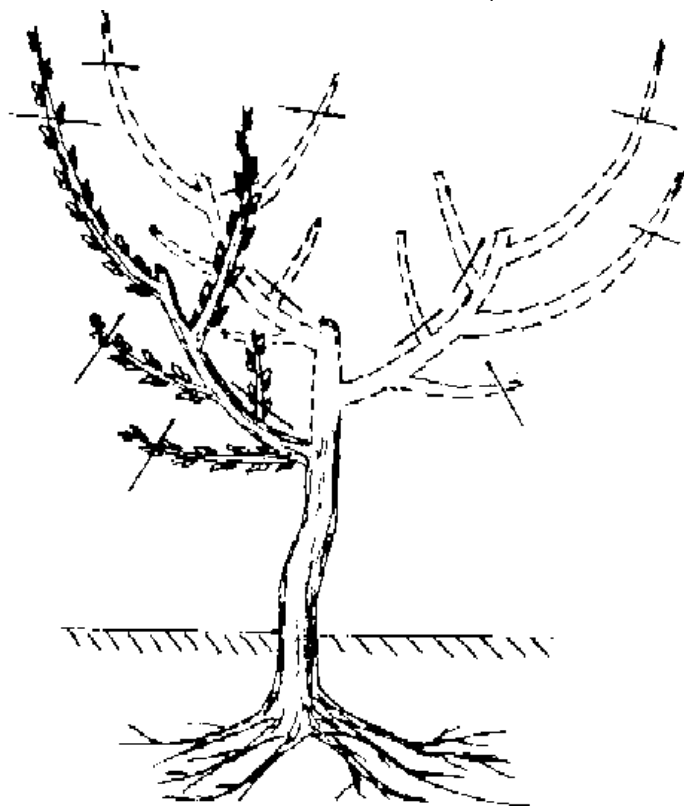


Figura 6. Poda en verde en el verano del segundo año.

Verano.- Los brotes emitidos en los extremos de las guías, procedentes de las yemas principales, serán la continuación de las mismas, mientras que el correspondiente piso lo formara un brote lateral de cada guía, dejándolos todos a izquierdas o derechas. Se despuntara el resto de los brotes(ver figura 6).

9.3.1.3 Tercer año.

Invierno.- Se eliminan todos los brotes dirigidos hacia el centro del árbol y pinzados en el verano anterior. Se despuntan las guías a 80cm del primer piso, siguiendo las normas en el año anterior.

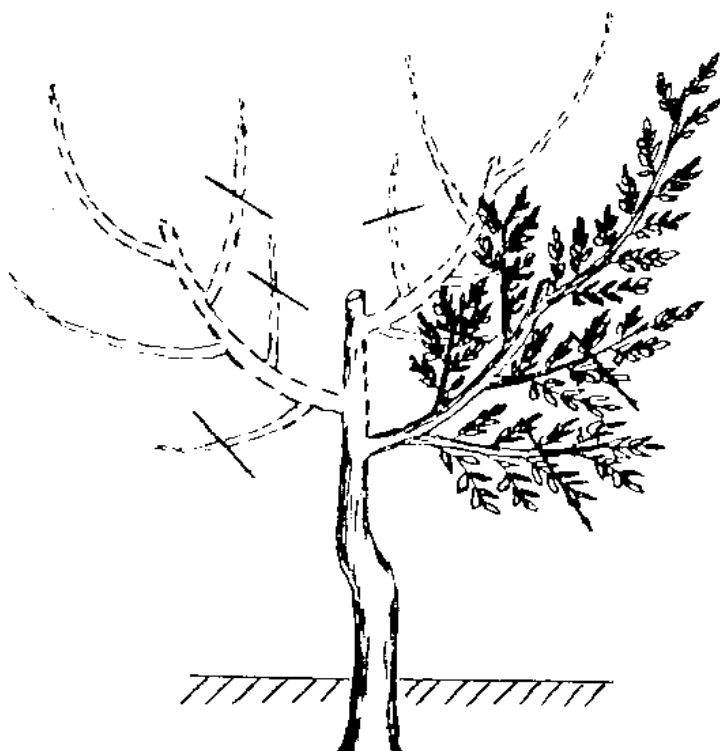


Figura 7. *Formación del segundo piso en el invierno del tercer año.*

Los pisos se recortan por debajo de las guías, sobre un grupo de yemas dirigidas hacia la parte exterior(ver figura 7), con el fin de respetar las jerarquías de las guías.

Verano.- De los brotes emitidos por la guía se dejara de la continuidad de esta y otro lateral, al lado opuesto al del piso anterior, para formar un segundo piso: se despuntara el resto de los brotes.

En los años sucesivos y siguiendo las normas para los anteriores, se formaran los pisos tercero, cuarto y quinto, orientados alternadamente a derecha e izquierda. Al quinto y sexto año se tendrá un árbol plenamente formado e iniciando la producción.

9.3.2 Poda de fructificación.

Partiendo de una buena formación, las necesidades de poda de fructificación son mínimas, limitando a rebajar las guías, para que los arboles no se alarguen excesivamente, aclarar los centros, eliminando aquellas ramas mas situadas y entrecruzadas que impiden una correcta aireación e iluminación de la copa del árbol.

9.3.3 Poda de rejuvenecimiento.

La poda de rejuvenecimiento se hace una vez que el nogal ya esta en producción y alcance una edad mayor(arriba de 50 años), cuando las ramas principales se hallan engrosado y alcancen longitudes demasiado largas que puedan tener un traslape entre las otras ramas de sus arboles vecinos, y otra forma en la que pueden afectar, es cuando el área foliar se vuelva escasa y muy alta. Este tipo de situaciones disminuyen la producción de nuez, haciendo improductiva la huerta.

La poda se hace a la mitad de la longitud de la rama principal(alrededor de 3-4 mt. del centro del árbol). El corte se hace con un serrucho tratando de hacer un corte perfecto para no dañar los posibles rebrotes que descenderán de ahí.

Una vez podadas de le aplica un paso muy fino pintura de aceite o una aplicación fina de fungicida para evitar la entrada de patógenos por la herida que queda.

X.- ENFERMEDADES EN EL NOGAL.

Si hasta hace poco tiempo solo importaban en el nogal la lucha y su resistencia contra las enfermedades del sistema radicular, que comprometían la vida misma de los nogales, en las plantaciones de los arboles, en las plantaciones

actuales es necesario también tener en cuenta las enfermedades del follaje y de los frutos que pueden ser la causa de una gran depreciación o la destrucción de una parte de la cosecha.

Por lo tanto, trataremos de:

- Enfermedades del sistema radicular (tinta y podredumbre).
- Enfermedades del follaje y frutos (Bacteriosis y antracnosis).

10.1 Enfermedades del sistema radicular.

10.1.1 Tinta.

Provocado por el hongo *Phitophtora cinnamomi*, puede aparecer en las plantaciones, sea cualquiera su edad, vigor o forma del cultivo. Aunque se le encuentra en todos los suelos, tienen preferencia en los suelos ácidos.

10.1.2 Pudrición Texana.

La podredumbre de la raíz es provocada por el hongo *Phytomatotrichum omnivorum*. El micelio de este hongo penetra bajo la corteza de la raíz del nogal, produciendo un líquido amarillento. Esta enfermedad puede estar presente en cualquier tipo de suelo, siendo favorecida por aquellos que tienden a provocar

asfixia radicular. Las plantaciones mal alimentada, sobre todo en nitrógeno, están expuestas a esta enfermedad.

10.2 Lucha contra estas enfermedades.

Prácticamente no existe tratamiento contra las dos enfermedades expuestas, llamadas “languidez del nogal”.

El tratamiento de los suelos de los terrenos infectados pueden efectuarse con ayuda de productos a base de sales órgano-mercuricas. En sustitución de estos productos, muy peligrosos, se ha ensayado el captan y el maneb. Este ultimo se ha utilizado al final de la vegetación, enterrándolo en dosis de 100 gramos por metro cuadrado, sobre toda la superficie de goteo.

Un posible tratamiento, una vez detectado el ataque de estas enfermedades, consiste en descubrir y rascar las partes afectadas y encalarlas, aplicando de una vez fungicida o antichancro. Se pueden aplicar sales organo-mercuricas insolubles, solución de sulfato de cobre al 2 %, formol al 2%, etc. Es conveniente dejar los hoyos abiertos durante un mes, pues la oxigenación destruirá el hongo.

10.3 Enfermedades del follaje y frutos.

10.3.1 Bacteriosis.

El nogal es una especie que se muestra sensible a esta enfermedad. Se manifiesta esta cuando aparecen las condiciones optimas para su desarrollo; precipitaciones abundantes y temperaturas de suave a elevados (por encima de los 15°C).

Esta enfermedad puede afectar en hojas, yemas y frutos, en ocasiones, a reducir la cosecha a la mitad. Es provocada por bacteria del genero *Xanthomonas jugladis*.

Los ataques aparecen en los meses de verano no llegan a provocar la caída del fruto, pero lo deteriora de tal forma que pierde, en la mayoría de los casos, su valor comercial.

10.3.2 Antracnosis.

Se manifiesta fundamentalmente en verano y primavera. Es favorecida por un tiempo húmedo y fresco, produciendo el hongo *Gnomonia leptostyla*.

La antracnosis ataca también a otros órganos del árbol. En la corteza del fruto produce unas manchas oscuras de color intenso que solo afecta a la superficie. Sobre los ramos se presenta en manchas alargadas.

10.3.3 Ruezno pegado.

En ocasiones, aun cuando la nuez ya esta madura, el ruezno no abre o lo hace parcialmente en la punta y lo común de esto frutos sea de calidad media a pobre. Los síntomas aparecen de mediados de agosto hasta septiembre; al principio se observan unas manchas negras en el ruezno, las cuales coalescen hasta cubrir a este por completo.

Este problema puede deberse a varios factores: Exceso de nitrógeno, deficiencia de zinc, demasiadas nueces amarradas por árbol, falta de unidades calor durante el crecimiento, daño por frío y exceso o deficiencia de agua en el suelo a finales de la temporada, entre otros.

10.4 Lucha contra estas enfermedades.

Para combatir estas enfermedades, es suficiente un tratamiento común y con el mismo producto.

Por el momento, los productos derivados del cobre son los mas eficientes, sobre todo con la bacteria.

En plantaciones poco infestadas, una dosis de 150 gramos de cobre por hectolitros de agua dará buenos resultados. En plantaciones muy contaminadas, habrá que aumentar esta dosis a 200 o 250 gramos por hectolitro de agua.

Los tratamientos con maneb son igualmente eficaces. La dosis empleadas de 200 gramos por hectolitro de agua.

El volumen de caldo a emplear en una plantación en plena producción será proporcional al desarrollo foliar de los arboles y a su densidad. Así, se empleara de 800 a 1.500 litros de caldo por hectárea, según el estado vegetativo y la calidad del follaje. Estos litros de agua equivalen a emplear de 1,6 a 3 kilogramos de cobre por hectárea, llegando a la ultima cifra en plantaciones muy densas y situaciones muy afectadas.

10.5 Calendario de enfermedades.

El cuadro 5 muestra los meses en que las enfermedades, tanto del follaje como de la raíz, se presentan en una huerta nogalera.

ENFERMEDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tinta			X	X	X	X	X	X	X			
Podredumbre							X	X				
Ruezo pegado								X	X			
Bacteriosis					X	X						
Antracnosis			X	X	X	X	X	X	X			

Cuadro 5. Este cuadro muestra los meses en que mas influencia tiene la enfermedad

XI.- PLAGAS EN EL NOGAL.

Las condiciones de clima en nuestra zona determinan la presencia de plagas. Entre los más comunes podemos citar en orden de importancia: Gusano barrenador de la nuez(*Acrobasis nuxvorella*); gusano barrenador del tronco; gusano barrenador del ruego(*Cydia carayana*); gusano telarañero(*Hyphantria cunea*); ácaros, pulgones, entre otros.

11.1 Barrenador de la nuez.

Este es un insecto monofago, el daño importante de estas plagas es debido a la larva que eclosionan en el mes de mayo, los cuales barrenan los brotes en crecimiento y las nueces recién polinizadas. Una larva puede destruir varios racimos de frutos. Si esta generación no es controlada el daño puede variar de 4 a

41% en la comarca Lagunera, hasta un 75% en el norte de Coahuila y de 12 a 84% en el centro de Nuevo León.

11.1.1 Muestreo y umbral de acción.

- Para la eclosión de larvas, necesitan de 800 UC a partir del 1 de Enero
- Dos a tres días antes de la eclosión de las larvas se revisan 10 racimos de 40 nogales.
- Si se encuentran dos o mas racimos infectados antes de muestrear 310, la densidad de la plaga es tal que causara un 5% de daño; en este caso se aplican insecticidas.
- Si la revisión se encuentran menos del 2% de infestación, el muestreo se repite a los 2 o 3 días.

11.1.2 Control químico.

AGROQUIMICO	CANTIDAD DE PRODUCTO	SOLUCION EN AGUA (LTS)
Endosulfan 35CE	250 ml	100
Supracid 40CE	150 ml	100
Gusation 35PH	140 gr	100
Lorsban 480EM	100 ml	100

Cuadro 6. Enlistado de los agroquímicos utilizados para combatir el barrenador de la nuez.

11.1.3 Control biológico

BIOINSECTICIDA	CANTIDAD DE PRODUCTO	SOLUCION EN AGUA (LTS)
Dipel ES	125 a 500 ml	100
Javelin WG	90 a 150 gr	100

Cuadro 7. Enlistado de bioinsecticidas utilizados para combatir el barrenador de la nuez.

11.2 Barrenador del ruezno.

El tipo de daño que ocasiona esta plaga depende de la época de su incidencia. Las palomillas que emergen en abril y hasta mediados de mayo (generación invernante), cuando el nogal está en floración o las nuecesillas bien formadas, no son importantes en cuanto al daño que pudiera causar, incluso si una nuecesilla fuera atacada en este tiempo, caería y se deshidrataría, por lo que la larva moriría a los pocos días.

Quintana y Zubia (1988) observaron en Saucillo, Chihuahua, que de un 30.7% de daño total por barrenador del ruezno, el 4.2% ocurrió en el verano (caída de nueces) y el 26.5% en el otoño (nueces manchadas y malformadas).

No todas las variedades de nogal son susceptibles a *C. caryana*. Con base en observaciones de distintas localidades, se clasificó algunas variedades según su reacción al ataque de este insecto (cuadro 8).

SUSCEPTIBLE	TOLERANTE	RESISTENTES
Burkett	Cheyenne	Barton
Choctaw	Shawnee	Cherokee
Mahan	Western	Chickasaw
Wichita		Shoshoni

Cuadro 8. Comportamiento de algunas variedades de nogal ante el ataque de *C. caryana*.

11.2.1 Muestreo y umbral de acción.

Las aplicaciones de plaguicidas basadas en el calendario no son eficientes, pues el desarrollo de insectos depende de la temperatura y no por días transcurridos. Existen algunos métodos que permiten al nogalero el muestreo de la plaga con una buena aproximación, los cuales se describen a continuación.

11.2.1.1 Trampas con atrayentes sexual. Este método es sencillo, económico y prácticamente no requiere mantenimiento. La trampa debe ubicarse a una altura de 6 a 10 mt, atada a una cuerda y esta a una polea para subirla y bajarla. La trampa debe ubicarse al norte del árbol y a la mitad del área de goteo. Se recomienda colocar las trampas el primer día de junio.

Smith (1993), quien caracterizo a la feromona de *C. caryana*, aclara que las cápsulas con dicha sustancia no son del todo efectivas en el verano. Al respecto en Ojinaga, chihuahua, se observo que en los periodos de abril a mediados de mayo y de mediados de septiembre a mediados de octubre, la captura de palomillas es alta. En junio, julio y agosto es baja, en comparación a la presencia de larvas en las nueces caídas en dicha época. En esta época es mejor detectarla

con trampas de luz negra, lo cual es importante, pues en dichos meses la plaga causa daño económico.

Las trampas deben revisarse dos o tres veces por semana. El umbral de acción es de 5 palomillas/trampa/día capturadas en un periodo de tres días consecutivos.

11.2.1.2 trampa de luz negra. La luz negra emite una luz parecida a la luz ultravioleta, que atrae únicamente a insectos voladores con hábitos nocturnos, por lo que es efectiva solo durante la noche. Este método es el mas preciso para muestrear a la palomilla *C. caryana*; sobre todo es buena para huertas pequeñas. Las trampas de luz negra pueden detectar la presencia de la palomilla de una manera tal que permiten dirigir el uso de insecticidas al tiempo de presencia importante de la plaga.

Se recomiendan al menos 2 trampas por huerta, las cuales deben colocarse el primer día de junio, situada a la mitad de la copa de los arboles en arboles de tamaño pequeño a mediano o una altura de 7.5 a 9 mt en arboles de 18 mt o mas de alto. La trampa debe ser operada al menos tres noches por semana y vaciarla al día siguiente. El umbral de acción es cuando cuatro o mas palomillas sean atrapadas por trampa/noche en un periodos de tres capturas consecutivas.

11.2.2 Control químico.

AGROQUIMICO	CANTIDAD DE PRODUCTO	SOLUCION EN AGUA (LTS)
Endosulfan 35CE	250 ml	100
Supracid 40CE	150 ml	100
Gusation 35PH	140 gr	100
Lorsban 480EM	100 ml	100

Cuadro 9. Enlistado de productos agroquímicos utilizados para combatir el barrenador del ruezno.

11.2.3 Control biológico.

Se recomiendan las liberaciones de *Trichograma*, ya que la avispa de este genero son buenas parasitoides hacia los huevecillos de *C. cayana*. Se sugiere que las liberaciones sean de tipo inundativo (altas dosis de parasitoides, hasta 12,000 por árbol), iniciándolas en la máxima emergencia de adultos de *C. caryana*. En la generación de otoño de la plaga deben probarse dos o tres liberaciones con intervalos de ocho días.

11.3 Plagas secundarias del nogal.

11.3.1 Chinchas.

Las que comúnmente atacan al nogal son las llamadas "chinchas apestosas", la verde *Nesara viridula* y la café *Euschistus servus*, y ocasionalmente la de patas laminadas. Invernan como adultos y el frío reduce de manera importante las poblaciones. En primavera ovipositan en los pastos, donde los nuevos adultos emigran hacia los nogales.

Para reducir la incidencia de estos insectos se recomienda en la primavera eliminar la maleza en y alrededor de la huerta, ya que esta es alimentación primaria de las ninfas.

11.3.2 Gusano telarañero.

Las oviposturas de *Hyphantria cunea* aparecen en la masa sobre las hojas; las larvas de habito gregario tejen la telaraña que pueden cubrir todo el follaje de ramas pequeñas. Las larvas se alimentan de las hojas del nogal, dejando solo las nervaduras.

Para su combate se recomienda podar las ramas cuando las bolsas son pequeñas y quemarlas. En control biológico natural es efectivo contra ese insecto , al ser parasitados sus huevecillos y larvas. También las colonias de poblaciones jóvenes pueden asperjarse con productos a base de *Baccillus thuringiensis*.

11.3.3 Barrenador del tronco.

En este grupo se incluyen varias especies que atacan al nogal. El barrenador de cabeza aplanada *Chrysobothris femorata* se alimenta en descortezado del nogal fuertemente podados. En el tronco y ramas grandes, las larvas cavan túneles en la madera, justo abajo de la corteza, que frecuentemente exudan savia. Las larvas de escarabajos del genero *Xyleborus* barrenan el tronco y las ramas, dejando en la corteza pequeños orificios circulares con aserrín.

En Coahuila se ha detectado la presencia de *Platypus sp.* Insecto que barrena la madera del tronco y de las ramas, lo que provoca exudación de savia; el daño importante ocurre en nogales sin manejo y estresados, aunque esporádicamente se encuentran en arboles bien cultivados.

En nogales donde se ha localizado el daño y detectado tempranamente en su avance, el siguiente tratamiento empírico ha dado resultado:

- Se raspa la corteza y la madera dañada del área afectada.
- Se asperja sobre madera sana, donde se considera están los gusanos, una solución de 1.0 ml de Nuvacron60 por 1 de agua.
- La parte tratada se cubre con una pasta bordelesa.

11.3.4 Acaros.

Se han registrado 24 especies de acaros que concurren a las hojas del nogal en Estados Unidos, entre fitofagos, micofagos y depredadores. De esas, dos son plagas menores, el enrollador de las hojas *Aceria caryae* y el acorchador de las hojas *Eotetranychus hicoriae*. Se considera que su rango de adaptación abarca todas las regiones nogaleras de ese país.

En muchas huertas, el acaro acorchador es una plaga inducida importante, debido al uso de plaguicidas, como carbarilo y piretroides. Por lo que el carbarilo no es recomendable usarlo. En caso de piretroides se recomienda:

- No aplicar antes de agosto ni después de la tercera semana de septiembre.
- No usarlo dos veces seguidas en la estación.
- Si se ha aplicado durante 2 años, dejarlo de usar durante otros dos.
- Si en la huerta hay antecedentes de acaros no utilizarlas.

XII .- CONTROL DE MALEZAS

12.1 Método Legal y Preventivo.

Antes de la integración de los métodos, el método legal y el método preventivo es necesario que se lleve a cabo antes del establecimiento para así tener así una seguridad de que una vez teniendo el cultivo se cuente con un lugar libre de problemas de malezas, y así poder tener mas éxito en su control posteriormente.

12.2 Método Mecánico y “Químico o Manual”.

Se van a conjuntar el método manual con el químico, ya que tienen mucha similitud en cuanto al lugar de aplicación siendo en la parte del cajete principalmente con fin de ser mas concreto en la explicación sin ser tan repetitivo.

12.2.1 En primeras etapas del huerto.

En las primeras etapas donde el cultivo es demasiado pequeño y se hace difícil el paso mecánico cerca de el árbol, es necesario la aplicación de algún método químico o manual, en su defecto, para poder erradicar en el momento las malezas presentar en la parte de la melga de riego o en falta de este en el cajete.

En huertos con disponibilidad de riego la forma mas eficientes de regar es haciendo una pequeña melga que cubra solo la parte foliar del árbol (figura7).

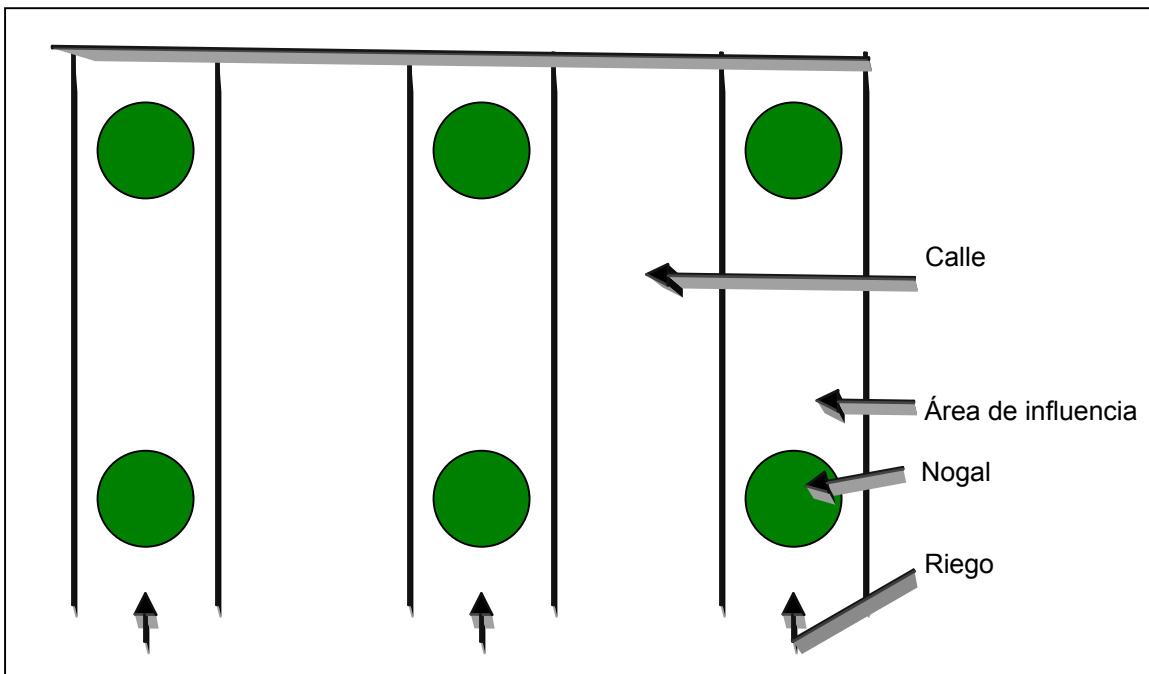


Figura 7. Ilustración representativa de una huerta joven con melgas en la parte del cobertura del nogal.

La forma de control sería solo en la parte del riego el control mecánico en la parte de la calle y de esta forma sería lo mas recomendable tanto para el control como para la utilización del riego. Las partes libres de riego estarían menos

infestadas por la falta de incidencia repetitiva de agua, por lo que el sería no tan repetitiva la implementación del control, rebajando así el costo.

La forma de control mecánica sería aplicando rastras finas con el fin de mullir la maleza e intentar de matarla.

La aplicación de productos químicos sería un pos-emergente como podría ser el Glifosato unos de los mas recomendados como nombre comercial "Faena o Lider", a dosis de 2 a 4 lts/ha para su optimo control, deben tomarse las recomendaciones necesarias para no afectar lo que vendría siendo el nogal.

En control manual se podría hacer un con rozadera o con azadón para lograr arrancar las malas hierbas.

Para huertas de temporal, aparte de la baja incidencia de las malas hierbas por la falta continua de agua se podría hacer con mas facilidad la aplicación del método mecánico ya que no se tendrían los espacios de las melgas por lo que se podría pasar con el implemento y la aplicación de químicos sería solo en el cajete.

12.2.2 Para huertos en producción.

En huertos donde cuentan con riego habría dos formas de utilizar la integración de estos métodos:

12.2.2.1 Utilizando bordos por la calle. Este tipo de método es un tanto difícil para la aplicación de formas mecánicas ya que se tendrían que borrar los surcos para poder pasar el implemento y posteriormente volver a formarlo para proporcionar nuevamente riegos.

En la figura 8 que se muestra a continuación se vera cual es la dificultad de manejo mecánico teniendo bordos que tumbar para poder pasar con el implemento:

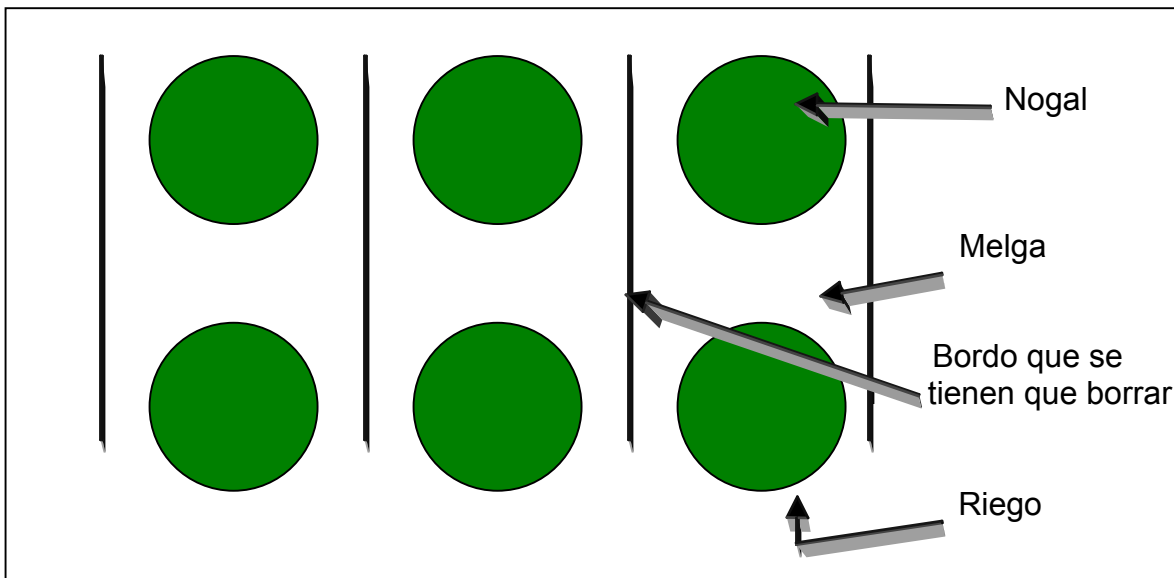


Figura 8. Ilustración de una huerta en producción con melgas en la parte de la calle.

El control químico se haría en la parte del cajete solamente con algún agroquímico ya mencionados anteriormente pos emergente de preferencia y a las dosis recomendadas teniendo precaución al aplicarlo para no dañes al nogal.

El control manual se haría con una rozadera o con un azadón para poder quitar estas malezas presentes en el lugar del problema.

12.2.2.2 Utilizando melgas sobre la línea de los nogales. Este tipo de método sería más fácil y recomendable para la utilización de método mecánico y mucho más práctico para el productor ya que no tendría que estar continuamente borrando los bordes para poder hacer un paso del implemento, este se muestra en la figura 9:

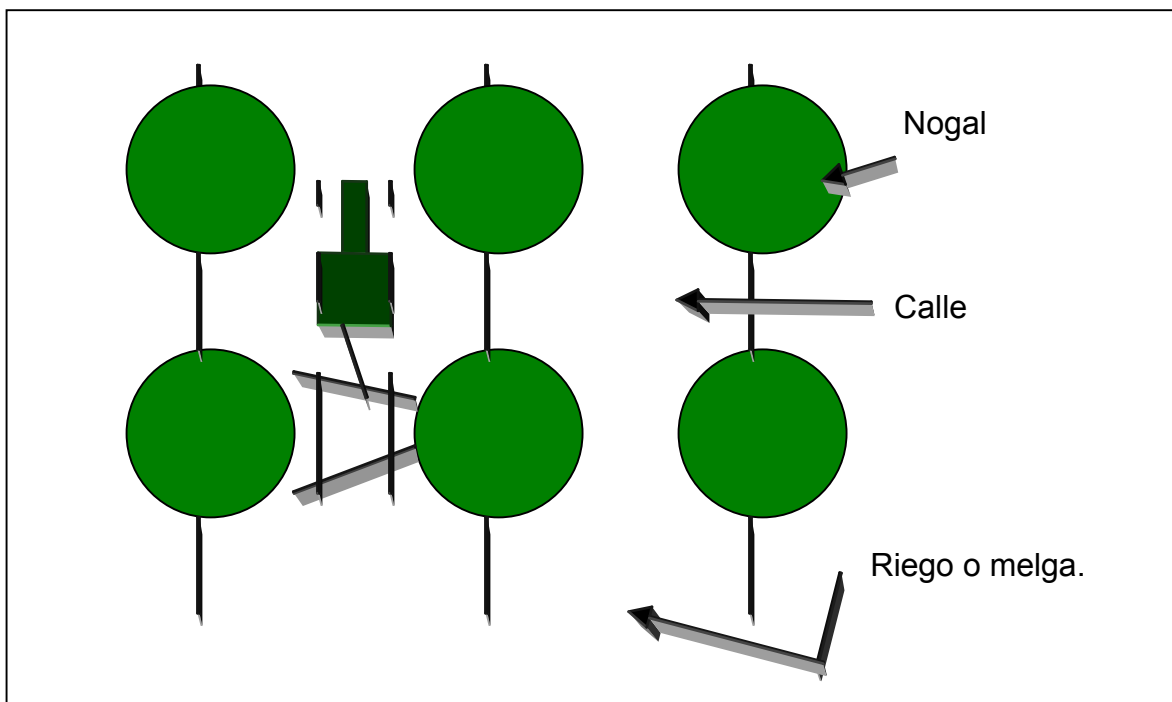


Figura 9. Ilustración de una huerta en producción con melgas en la parte de la hilera de los nogales, facilitando el trabajo del tractor al paso de una rastra.

De esta forma se facilita el paso del implemento y así poder controlar eficientemente las malezas sin tener que estar borrando bordos y volviéndolos a hacer para poder regar nuevamente.

El paso de maquinaria se debe hacer finamente con el fin de no moler tanto el suelo y no se haga muy pesado para el riego, a su vez incorporar y mullir las malezas encontradas en el momento.

El control químico se haría en el cajete y si así lo requiere en la parte de los bordos con un herbicida pos-emergente ya mencionado y sus dosis ya mencionadas con las debidas precauciones para que no llegue a sufrir un daño que pudiera repercutir el desarrollo de los árboles.

El control manual se haría un barbeo con azadón en los bordos y cajetes, pero si se quisiera utilizar rozadera, esta se usaría en los cajetes solamente, esto por la facilidad de manejo de la rozadera.

12.2.2.3 En huertas con un sistema de riego presurizado. En huertos nogaleros donde se cuenta con un sistema de riego permanente. Estos riegos por lo general son de tipo reguilete y se encuentran colocados a un lado del árbol. De este modo se puede hacer un método mecánico, chapoleando solamente.

Según se ha comprobado que el establecimiento de pastos de cobertura hacen una función de aireación por medio de las raíces, dejando un espacio dentro del suelo que le permite al frutal tener buen desarrollo, sin afectarlo severamente.

El chapuleo se facilitaría ya que no está haciendo efecto dentro del suelo sino que solo está cortando la parte superficial de la planta y se podría acercar mucho más el implemento al tronco del nogal sin afectarlo. Ya que para un buen desarrollo de los árboles, las huertas nogaleras se encuentran situadas en suelos profundos y planos o con un ligero declive por lo que no se vería afectada la utilización de este método.

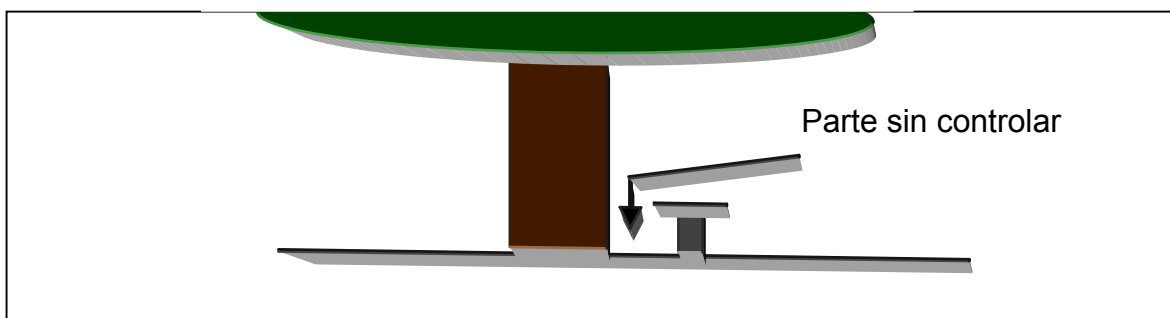


Figura 10. Ilustración representativa para huertos con sistema de riego presurizado, mostrando la única parte para utilizar un químico controlando las malezas.

Para el control químico sería mínimo ya que solo se aplicaría en las partes que no se pueda chapulear entre el nogal y el aspersor. Las aplicaciones serían con uno de los productos antes mencionados, a dosis recomendadas y con suficiente precaución.

El uso manual sería muy práctico y mucho más barato que aplicando químicos ya que no sería mucha la parte por quitar de malezas y se tendría menos impacto social con los jornales. Esta se podría hacer con rozadera, alfanje o simplemente con azadón.

12.3 Control Cultural y Química.

12.3.1 En primeras etapas del huerto.

Es recomendado hacerse en las primeras etapas del cultivo (los primeros 6 años) hasta que entre a producción ya que como se observó al principio existe una calle que no se utiliza y también se podría usar como forma de obtener recursos mientras el cultivo ensaya, y que de todos modos se tendría que hacer una práctica para evitar la diseminación de las malezas presentes dentro de ella.

Lo más recomendable sería establecer un cultivo de invierno (Trigo, avena, o un trébol) con la finalidad de estar removiendo el suelo continuamente y tratando de evitar malas hierbas para después. En verano se pudieran sembrar algunas leguminosas, para de una u otra manera hacer una mejora al suelo y ocupar el sitio.

Por otro lado, si una de las malezas más difíciles de erradicar es una de hoja angosta, al momento de establecer una leguminosa para mejorar el suelo, se podría combatir con un herbicida selectivo, que ataque hojas angostas simplemente y logrando el propósito de la leguminosa.

Para este caso aplicaría un herbicida, aparte de los mencionados como un extra, que sea selectivo para leguminosas como puede ser *Fomesalen* y su nombre comercial es FLEX bw.

12.3.2 En huertos en producción.

No es recomendable hacerse ya que la cobertura de los nogales sería grande y no hubiera luz suficiente para el desarrollo de los cultivos que se quisieran establecer, aparte que ya jugarían un papel de competencia para el frutal.

XIII .- COSECHA.

La cosecha se puede hacer de dos diferentes maneras:

13.1 Cosecha manual.

La recolección de la nuez, en nuestro país, se realiza de forma manual, es decir, la nuez cae del árbol por su propio desprendimiento o paleando, siendo recogida manualmente.

La nuez caída en el suelo no debe permanecer en el mas de tres días evitando así el ennegrecimiento y alteraciones en la almendra. La recolección se puede hacer desde finales de septiembre a finales de octubre y noviembre, debiendo tener el suelo suficientemente limpio de malas hierbas con el fin de facilitar esta operación.

Normalmente la nuez recogida así presenta un aspecto bastante aceptable para su comercialización directa, previo secado natural. Otras veces son lavadas con agua y seleccionadas antes de ponerlas a disposición del comercio.

13.2 Cosecha mecánica.

Actualmente, se esta aplicando cada vez con mayor intensidad la recolección mecanizada. Esta tendencia justifica al saber que cuando las operaciones del cultivo de plantación, recolección y acondicionamiento del fruto son manuales, la recolección propiamente dicha absorbe de un 40 a 45% de la mano de obra total. Una persona puede recolectar de 60 a 120 kg por día, según las distintas situaciones y circunstancias.

13.2.1 Vibrador mecánico.

El vibrador consta de una lanza de seis a ocho mt de longitud, orientable en todos los sentidos y termina en una pinza articulada que puede abrazar al tronco del tronco del árbol o a las ramas principales. La lanza se une a un tractor

de una potencia mínima de 65 HP en tres puntos. Este aparato puede sacudir de 60 a 80 árboles por hora, desprendimiento el 90 a 95% de las nueces del árbol, si estas han alcanzado la plena madurez (Corteza bien fisurada).

La nuez puede caer sobre el suelo o bien una lona o malla. En caso de utilizar estas últimas, habrá que desplazarlas manual o mecánicamente de un árbol a otro.

XIV.- COMERCIALIZACIÓN.

Su comercialización se orienta a gran cantidad de rubros: heladería, casas naturistas, supermercados, repostería, panaderías, fábricas de pastas y chocolate, pan dulce y consumo directo. "Por eso, las ventas se realizan durante todo el año".

Se emplea para consumo como "fruto seco" o su harina en panaderías, repostería, dulces, cremas heladas, etc.

La comercialización se realiza con cáscara o descascarado. Esta alternativa es la que se prefiere, porque, si bien exige un proceso que encarece el costo del producto, se obtiene un precio sensiblemente mayor.

Los equipos para descascarar las nueces son altamente mecanizados: las quiebran, las separan del pericarpio (cáscara), las clasifican por tamaño, etc. Existen máquinas manuales que hacen ese trabajo.

XIV .- BIBLIOGRAFIA CITADA.

- Arreola A., J.G. y A. Lacarda M. 1994. Establecimiento de una huerta. En el nogal pecanero. Libro técnico No. 1. Campo experimental de la Laguna INIFAP. Pag. 16**

- Brison, F.R. 1992. Cultivo del Nogal Pecanero (tr. Federico Garza F.). 2a ed. México. Conafrut. Pag. 346.**

- Brouning, T. 1993. La Nuez: Un panorama del mercado internacional (mimeo). ITESM campus Chihuahua. Sp.**

- Castro M., R. 1993. Situación actual del cultivo del nogal en México. En: XII Conferencias internacionales sobre el cultivo del nogal. Sonora, México. Sp.**

- Medina M., M. del C y P. Cano R. 1994. Aspectos generales del nogal pecanero. En: El nogal pecanero. Libro técnico No. 1. Campo experimental de la Laguna-INIFAP Pag. 2.**

- **Secretaria de agricultura y recursos Hidráulicos (SARH). 1993. Estrategias nacional de mediano plazo (1993-1999) de desarrollo de exportaciones de nuez pecanera o encarcelada(mimeo). Dirección de Comercio Exterior-SARH.**

- **Evaluación de herbicidas pre-emergentes y post-emergentes en las malezas del cultivo del nogal. 1994**

- **José A. Villarreal Q. 1983. Malezas de Buenavista, Coahuila.**

- **Orchard Management Short course 1987. Western Irrigated Pecan, Las Cruces, New Mexico. May 25-29, 1987.**

- **López 1989. La Nuez Pecanera, Banco Agropecuario del Norte, Banagro.**

- **Ing. Francisco Luna Lorente 1990. El Nogal, Producción de Fruto y Madera. 2ª Edición, Ediciones Mundi-Prensa.**

- **Alabama Cooperative Extensión Service (ACES). 1993. IPM. Comercial pecan. Circular ANR-27. Auburn University. Pag. 14.**

- **Flores, R. 1982. Plagas del nogal pecanero (*Carya illinoensis*) y algunas sugerencias para su control. En manejo de huertas de nogal. Esc. Sup. Fruticultura-UACH. Pag. 118-132.**

- Fuchs, T.W. s/f. IPM: A Texas success story. TAES-The Texas A&M University System. Sp.
- Gorsuch, C.S. 1989. Beneficial predators, parasites, and pathogens. In: pecan production in the southeast. A guide of growers. Circular ANR-459. ACES-Auburn University. Pag. 127.
- Aguilar P., H. 1992. Marco de referencia del nogal. Avances de investigación (mimeo.). México. CEZAR-INIFAP.
- Cortes O., y J.A. Aguilar A. 1991. Como combatir el guzano barrenador del fruto del nogal pecanero en el centro de Nuevo León. Desplegable para productores No.5 México. CEGET-INIFAP.
- Chavez O., O. 1992. Guía practica de la poda del nogal pecanero. Colección agropecuaria. México. AALDPNN-UACH. Pag. 96.
- Duarte L., E. 1967. El cultivo del nogal en la comarca lagunera. En: memorias. Primer curso corto sobre el cultivo del nogal. Mexico. Pag. 46.

- Grauke, L.J. 1991. The development of selection criteria for pecan seedstocks. In: pecan husbandry: Challenges and opportunities. First Nat. Pecan work. Proc. USDA-ARS. Pag. 125.
- Peña, J.G.; C.P. Rosson and F.J. Adcock. 1992. Will free trade have impact on imports from Mexico? Pecan South 25(7): 4-8.
- Salas F., A. 1983. Comportamiento fenológico de nueve cultivares de nogal en la zona sur del estado de Chihuahua. En: Memorias: X ciclo de conferencias internacionales de productores de nuez de la república mexicana. AANDZA. Pag. 15-22.
- Salas F., A. 1994 Evaluación de 13 cultivares de nogal pecanero bajo las condiciones ecológicas de la región de Delicias, Chih. Avances de investigación (Mimedo). Mexico. CEDEL-INIFAP.
- Herrera P.T. 1979. Pudrición Texana en nogal. En memoria VII simposio nacional de paracitología agrícola I AP. Nov. 1979. Guadalajara, Jal. Pag. 177-186.
- Harris, M.K.; B. Ree and J. Jackman. 1991. Insect management important component of pecan production. Pecan South 25(4):12-17.

- Kays, S.J. 1991. Postharvest quality. In: Pecan husbandry: Challenges and opportunities. First nat. Pecan Work. Proc. USDA-ARS. Pag: 213.

- Knutson, A. and B. Ree. 1995. Managing insect and mite pests of comercial pecan in Texas. TAES-The Texas A&M University System. Pag. 12.

- Rodriguez B., L.A.; Tarango R., S.H. 1997. Manejo integrado de plagas del Nogal. SE-INIFAP. Pag. 32,183-184, 220-226.