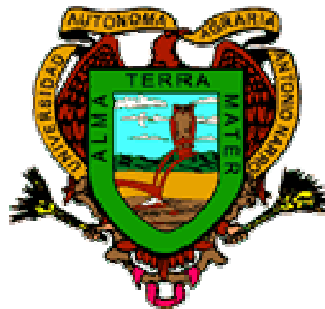


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL NOGAL PECANERO (*Carya illinoensis*)  
(Wangenh). K. Kosh EN LA COMARCA LAGUNERA.**

**POR:**

**SILVERIO URBAN ARELLANES**

**MONOGRAFÍA:**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**MARZO DEL 2011.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS


MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL NOGAL PECANERO (*Carya illinoensis*)  
(Wangenh). K. Kosh EN LA COMARCA LAGUNERA.

MONOGRAFÍA DEL C. SILVERIO URBAN ARELLANES QUE SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

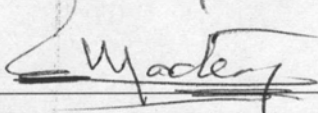
PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_  
ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA

VOCAL:

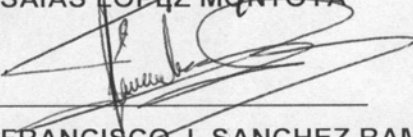
  
\_\_\_\_\_  
DR. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
\_\_\_\_\_  
DR. EDUARDO MADERO TAMARGO

VOCAL SUPLENTE:

  
\_\_\_\_\_  
M.C. ISAIAS LÓPEZ MONTOYA

  
\_\_\_\_\_  
DR. FRANCISCO J. SANCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

MARZO DEL 2011.



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

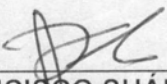
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

MONOGRAFÍA QUE PRESENTA EL C. SILVERIO URBAN ARELLANES  
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA  
APROBADA POR

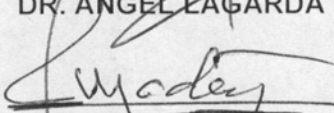
PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_  
ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA

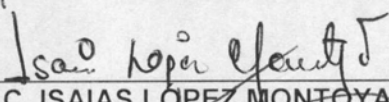
VOCAL:

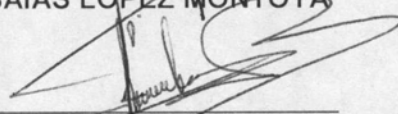
  
\_\_\_\_\_  
DR. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
\_\_\_\_\_  
DR. EDUARDO MADERO TAMARGO

VOCAL SUPLENTE:

  
\_\_\_\_\_  
M.C. ISAIAS LOPEZ MONTOYA

  
\_\_\_\_\_  
DR. FRANCISCO J. SANCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

MARZO DEL 2011.



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

## **AGRADECIMIENTOS.**

A **Dios** por darme la fortaleza en mis momentos de flaqueza, por iluminarme el camino cuando todo esta en penumbras, por concederme todas las cosas hermosas que existen en este mundo.

AL Ing. Francisco Suárez García por el apoyo incondicional, atención, dedición, tiempo y paciencia infinita, por su valiosa amistad durante la realización de este trabajo de investigación. Por siempre estar ahí más que un buen maestro un gran amigo.

Al Ph. Dr. Ángel Lagarda Murrieta, por su tiempo que dedico a las correcciones de este trabajo.

Al Dr. Eduardo Madero Tamargo por el apoyo en la elaboración del presente trabajo.

Al M.C Isaías López Montoya por el apoyo en la elaboración del presente trabajo.

A mi “**Alma Terra Mater**” que me dio la oportunidad de realizarme como profesionista y por haberme cobijado durante estos cuatro años y medio de mi carrera profesional.

A mis **amigos** que me brindaron su amistad su confianza, gracias por sus consejos siempre los llevare en mi mente, gracias por estar con migo en las buenas y en las malas, por esos bellos y malos momentos que pasamos juntos nunca los olvidare.

## **DEDICATORIAS.**

Principalmente a **Dios** y la por haberme dado la vida, la oportunidad de seguir estudiando y por haberme dado una segunda oportunidad en la vida para poder terminar mi carrera.

### **A mi padre**

Sr. Silverio Urban Bracamontes que ha sido un amigo incomparable, te agradezco, por ser un buen padre porque has sacado a todos tus hijos adelante Por la adolescencia maravillosa que pase junto a ti, con tu buen ejemplo y tus consejos y tu gran amor que nos tienes a cada uno de nosotros gracias a ti te quiero mucho.

### **A mi madre**

María Arellanes Serrano gracias por ser una amiga incomparable al igual que mi papa, gracias por tener tanta confianza hacia mí, la distancia que hay entre nosotros me permitió conocerte mejor. Gracias a ti estoy de vuelta en esta vida, te quiero mucho mama porque sentí no hubiera sido posible realizar esos sueños.

### **A mis hermanos**

Lic. Natividad, Adrian, Gabriela, Benito y Azucena/, gracias por su gran ejemplo me ha hecho no detenerme por su gran apoyo social y económicamente por su confianza su seguridad hacia mí y sobre todo saber que lo que uno siembra, tarde o temprano se a de cosechar. Gracias de todo corazón por su apoyo moral y por levantarme el ánimo.

### **A mis sobrinos**

Oscar dañiel, Abril, Adriana, Eymi, Kiana, Yuset, Diana, Paola, Yamilet. Gracias por estar siempre con migo cuando yo más los necesitaba y por apoyarme incondicionalmente y por alegrarme los momentos difíciles, los quiero mucho.

## INDICE DE CONTENIDO.

	<b>Pág.</b>
Agradecimientos.....	I
Dedicatorias.....	II
Índice de Contenido.....	IV
Índice de Cuadros.....	VI
Resumen.....	VII
I Introducción.....	1
II Revisión de Literatura.....	2
2.1 Origen del Nogal Pecanero ( <i>Carya illinoensis</i> ).....	2
2.2 Clasificación Taxonómica y Morfológica.....	2
2.3 Importancia del Cultivo.....	5
2.4 Antecedentes Históricos.....	6
2.5 Valor Nutritivo de la Nuez.....	8
2.6 Propiedades de la Nuez.....	10
2.7 Producción de Nuez en Coahuila Ciclo 2010.....	12
2.8 Factores a Considerar en la Plantación de una Huerta.	13
2.9 Programa Tentativo de Labores para la Plantación de una Huerta de Nogal Pecanero 2010.....	15
2.10 Razonamiento para las Labores Programadas.....	17
2.11 Descripción de Variedades.....	19
2.12 Riego y Fertilización.....	22
2.13 Criterios de Fertilización.....	29

2.14 Poda.....	31
2.16 Principales Plagas del Nogal Pecanero y su Control...	36
2.17 Principales Enfermedades Fungosas del Nogal Pecanero y su Control.....	50
Bibliografía.....	67

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro.	Pág.
1. Contenido de Nutrientes en 100 grm. de Almendra de Nuez Pecanera.....	7
2. Numero de Calorías por Kilo de Almendra.....	8
3. Superficie, Producción Total y Producción Promedio en la Comarca Lagunera de Coahuila Ciclo 2010.....	11
4. Variedades Recomendadas en Huertos de Nogal Pecanero.....	13
5. Comportamiento Dicogamico de Diferentes Tipos de Nuez.....	20
6. Calendario de Riego.....	21
7. Niveles de Zinc en las Hojas y sus Síntomas.....	24
8. Concentraciones Óptimas de Nutrientes en el Nogal Pecanero.....	27
9. Fertilización del Nogal en Función del Diámetro del Tronco (60 cm. de altura).....	29
10. Fertilización del Nogal en Función de los Crecimientos Vegetativos.....	29
11. Comportamiento de Algunas Variedades Resistentes del Nogal ante el Ataque de <i>Cydia caryana</i> .....	40
12. Para su Control Químico se Recomienda la	



Aplicación de los Agroquímicos.....	42
13. Características de las Variedades Recomendadas para Nuevas Plantaciones.....	58
14. Costo Aproximado para el Mantenimiento de una Hectárea de Nogal Pecanero en el 2º año de Desarrollo.....	59
15. Costo Aproximado para el Mantenimiento de una Hectárea de Nogal Pecanero en Producción 2010 (BMF).....	61
16. Costo Aproximado para el Mantenimiento de una Hectárea de Nogal Pecanero en Producción 2010 (GMF).....	63
17. Resumen de los Costos Aproximados de una Hectárea de Nogal Pecanero 2010.....	65

## **RESUMEN.**

Actualmente EE.UU., México, Australia, Brasil, Israel y Sudáfrica son los principales productores de nuez en forma comercial ya que tienen una gran demanda en los mercados internacionales, locales e industriales, es decir su venta puede ser en cascara o en almendra.

El nogal es el árbol representativo del estado de Coahuila en su escudo aparece a orillas del río Monclova. En Castaños, Coahuila, los primeros españoles que llegaron al lugar la nuez nativa con las castañas que se producen en España y le pusieron a ese lugar el nombre con el que actualmente se conoce.

**Palabras Claves:** Mantenimiento, Valor Nutritivo, Producción, Fertilización, Control de Plagas y Enfermedades.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

México y Estados Unidos son los dos principales productores de nuez en el mundo los cuales alcanzan un 98.2% de la producción total. Australia, Israel y Sudáfrica producen el restante 1.8%. En México las primeras plantaciones comerciales se establecieron en Nuevo León en el año de 1904 y ya para el año 2000 se tenían plantadas más de 60 mil hectáreas a nivel nacional siendo Chihuahua el principal productor con aproximadamente el 59% de esa superficie (Salas., 1997).

En México, las principales zonas productoras de nuez se localizan en la parte Norte en los Estados de Chihuahua, Sonora, Nuevo León, Durango y Coahuila (Comarca Lagunera). En la Comarca Lagunera de Coahuila se encuentran alrededor de 3,410 hectáreas de Nogal Pecanero en producción 683 hectáreas en desarrollo. El rendimiento promedio de producción en la Comarca Lagunera de Coahuila es de 1.5 – 2.4 toneladas por hectárea (SAGARPA, 2010).

El éxito para obtener buenos resultados en el desarrollo y producción en el Nogal Pecanero, depende de varios factores. El objetivo de esta recopilación de información es la de proporcionar las mejores técnicas de manejo y mantenimiento del Nogal Pecanero en la Comarca Lagunera.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. ORIGEN DEL NOGAL PECANERO (*carya illinoensis*).

La nuez pecanera es originaria del norte de México y sureste de los Estados Unidos de América. Los colonizadores españoles llamaron “Nogal” al árbol pecanero y a su fruto la “Pecana” la llamaron nuez. El nombre de pecana o pecanera es derivado del vocablo indígena Algonquin que le da el nombre de “Pakan” que significa nueces tan duras que requieren una piedra para quebrarlas. Por miles de años, la nuez fue una de las principales fuentes de alimento para los indios americanos. En la actualidad el nogal es cultivado en la parte sur de los Estados Unidos y el norte de la república Mexicana (Medina y Cano, 2002).

### 2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y MORFOLÓGICA.

Según Brison (1986) resumieron la clasificación de la siguiente manera:

**Reino:** Vegetal

**División:** Espermatofitas

**Subdivisión:** Angiospermas

**Clase:** Dicotiledóneas

**Familia:** Juglandácea

**Genero:** *Carya*

**Especie:** *illinoensis* (Koch).

### **Descripción botánica.**

El nogal pecanero pertenece a los frutales productores de nuez llamados caducifolios.

### **Raíz.**

Presenta una raíz pivotante el primero y segundo año de crecimiento; crece mas del doble de su follaje, del tercer año en adelante, se hace semifibrosa y se extiende en su radio que se ensancha horizontalmente hasta abarcar un área semejante o mayor a la alcanzada por el follaje, pudiendo llegar a desarrollarse a una profundidad de 3.6 a 5.4 m. Al momento de la madurez. Esto se debe a que las capas profundas del suelo no encuentran sustancias nutritivas y debajo de 1.5 a 2 mt. de profundidad la compactación de la tierra impide que las raíces puedan respirar con facilidad. Cuando están encuentran agua estancada detiene ay su desarrollo (Camargo., 2001).

### **Tronco y Ramas.**

Existen nogales con troncos de más de 3 mt. de diámetro, estos por lo general son nativos o silvestres, se elevan rectos y sus ramificaciones comienzan casi a los 10 m. de altura. Estas características diferencian a los arboles criollos de los injertos, ya que en estos generalmente su tronco es mas corto y sus ramificaciones empiezan desde abajo. Un nogal adulto con alimentación equilibrada deberá tener un crecimiento anual entre 10 a 35 cm. en sus ramas y aumento en el diámetro del tronco no menor de 2.5 cm., al año (Camargo., 2001).

## **Hojas.**

Todos los nogales adultos son de follaje espeso con copa semiredonda, sus hojas son compuestas con 5 a 19 foliolos grandes, ovales, lanceoladas y finalmente dentadas, al tallarlos despiden un olor típico. Las hojas del nogal criollo comparado con los injertados, es una característica típica para diferenciarlos antes de los primeros cinco a seis años de edad. Las hojas de los nogales criollos tienen vellosidades y son de color verde ligeramente grisáceas, las del nogal injertado son “glabras”, es decir, carecen de bello, su color verde es más brillante y el aserrado del margen es diferente y mas notable. Las hojas contribuyen directamente en el desarrollo de las nueces y proveen de reservas alimenticias que son almacenadas en los tallos y raíces, las cuales servirán para el crecimiento del árbol y desarrollo de las nueces del año siguiente (Camargo., 2001).

## **Flores.**

El nogal es una planta monoica, la cual significa que tiene flores femeninas y masculinas en el mismo árbol. Las flores masculinas son muy pequeñas, apetaladas y se encuentran ubicadas en amentos cilíndricos colgantes que nacen en yemas mixtas (hojas y flores) no de la rama. Las flores femeninas crecen en inflorescencia de racimo en número de 2-9 en un pedúnculo corto, son de color verde claro y los pistilos tienen forma de motita amarilla en la punta cuando ya están maduras. Las yemas florales macho se forman de julio a septiembre de cada año y lo hacen junto con las nueces en desarrollo y las flores femeninas al inicio de la brotación (Camargo., 2001).

## **Frutos.**

Los frutos (nueces) se desarrollan de las flores femeninas por lo general de 3 a 9, pero cuando el árbol esta viejo o es débil solo produce una por racimo; el fruto del nogal es clasificado botánicamente como drupa (cuya cubierta es el ruezno);

estas drupas tienen una capa verde carnosa de sabor amargo llamado ruezno (mesocarpio) que al madurar se vuelve negra y se abre a lo largo dejando la nuez libre, la parte dura de la nuez (endocarpio) protege a la almendra o parte comestible (Camargo., 2001).

### **2.3. IMPORTANCIA DEL CULTIVO.**

El nogal pecanero [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch], representa para el norte de México y algunas áreas del centro y occidente de nuestro país y en especial en el estado de Coahuila, el cultivo más provisorio por las siguientes ventajas (Salas., 1997):

1. Es un cultivo muy remunerativo.
2. Por la longevidad y años de producción significa un patrimonio para varias generaciones.
3. Por su contenido en carbohidratos, vitaminas, aceites y proteínas, constituye una fuente concentrada de energía que debe aprovecharse en la alimentación de nuestros ciudadanos.
4. Gran demanda en el mercado internacional, local e industrial ya que actualmente Estados Unidos, México y Australia, son los únicos países productores en forma comercial en el mundo, existiendo además plantaciones en África del sur, Brasil, Israel e Argentina.
5. la nuez es un producto que se almacena en refrigeración hasta por un año, sin descomponerse a temperaturas de 2 °C.
6. Fácil de beneficiarse creando industrias de tipo rural y generando mano de

obra.

7. El origen del nogal pecanero, es del norte de México, especialmente del norte de Coahuila que ocupa el primer lugar en población y producción de nueces nativas. En Coahuila es uno de los cultivos mas antiguos y se encuentra distribuido principalmente en los municipios de Parras, Torreón, Allende, Nava, Villa Unión, Morelos, Jiménez, Acuña, Muzquiz, Sabinas, San Juan de Sabinas, San Buenaventura, Saltillo, Nadadores, General Cepeda, San Pedro de las Colonias, Matamoros, Castaños, Fco. I Madero, Candela, Monclova y Cuatro Ciénegas.

De todos los alimentos con que América ha contribuido a la cocina internacional, la nuez es mas importante y esta destinada a jugar un papel muy importante en la gastronomía, siendo además un recurso para resolver la falta de alimentos como fuente concentrada de energía. Este fruto además tiene aplicaciones en la medicina y la industria. El fruto del nogal es de sabor agradable y rico en contenido de aceite según la variedad (Salas., 1997).

#### **2.4. ANTECEDENTES HISTORICOS.**

López de Vega en 1553 escribe lo siguiente: “Había a orillas del rio muchas nueces que los indios comían durante la temporada de cosecha. Los indios venían de lugares distantes a 30 leguas. Estas nueces eran mas pequeñas que las de España” (Duarte., 2004).



Cabeza de Vaca, uno de los primeros exploradores españoles en el norte de México, escribe en 1541 que los indios asistían cada dos años a las orillas del río Nueces, hoy río Guadalupe, a comer durante dos meses este fruto, sin probar ningún otro alimento (Salas., 1997).

Esta observación nos indica el gran valor nutritivo de la nuez y el hábito de fructificación de los nogales al tener una producción alterna. Los indios en ese tiempo llamaban a la nuez con el nombre de “Pecanera” que significa fruto pequeño con cascara dura (Duarte., 2004).

En el año 1587, Fray de León, en escrito, se refiere a un área nogalera a 100 leguas, al sur de Laredo. Siendo esta región donde actualmente se encuentra Bustamante, Nuevo León (Duarte., 2004).

Diego de Montemayor indica que la ciudad de Monterrey, Nuevo León se estableció en una superficie poblada con nogales silvestres (Duarte., 2004).

El nogal es el árbol representativo del estado de Coahuila y en su escudo aparece a orillas del río Monclova. En Castaños, Coahuila los primeros españoles que llegaron al lugar confundieron la nuez nativa con las castañas que se producen en España y le pusieron a ese lugar el nombre con el que actualmente se conoce (Duarte., 2004).

## 5. VALOR NUTRITIVO DE LA NUEZ.

Estudios realizados por nutriólogos han demostrado que las nueces proveen de vitaminas y minerales esenciales tales como calcio, fosforo, fierro, proteínas, carbohidratos, vitaminas A y B (Duarte., 2004).

**Cuadro 1. Contenido de nutrientes en 100 grms. de almendra de Nuez Pecanera.**

Contenido	Cantidad
Proteínas	9.2%
Grasa o Aceite	71.2 grms.
Carbohidratos	14.6 grms.
Calcio	75 mg.
Vitamina A	130 UI
Tiamina	0.86 UI
Ribioflavina	0.15 mg.
Niacina	1.0 mg.
Acido ascórbico	2.0 mg.
Vitamina B6 opiridoxina	183 mg.
Colesterol	0

**Fuente:** (Millican Pecan Company, 2005).

Aunque el colesterol no es un nutriente es necesario señalar el endurecimiento de las arterias provocando la enfermedad llamada Arterio Esclerosis que causa problemas cardiovasculares (Duarte., 2004).

**Cuadro 2. Numero de calorías por kilo de alimento.**

<b>Cultivo</b>	<b>Calorías</b>
Durazno	561
Moras	627
Col	286
Toronja	440
Nueces	7447
Bistec	1760
Miel de abeja	3895

**Fuente:** (Duarte., 1993).

Aunque la carne y el trigo son también fuente rica en vitaminas B6 esta es destruida cuando se somete a una temperatura mayor de 100°C al cocinarse, mientras que la nuez puede consumirse sin ninguna preparación (Duarte., 2004).

Las nueces por su gran contenido de vitamina B6 o piridoxina curan los dolores de brazos, hombros y manos causados por una forma de neurosis o artritis. Los enfermos consumieron nueces durante seis semanas consecutivas. Alimentaciones con dietas deficientes en vitamina B6 ocasiona endurecimiento en las arterias (Duarte., 1993).

La nuez es rica en aceites poli-insaturados que tiene menos hidrogeno en la molécula y que son metabolizados mas completamente, mientras que los aceites saturados como las grasas de origen animal tienen mas hidrogeno en la molécula y son menos metabolizados, razón por el cual el consumo de nuez previene un

balance favorable de colesterol en la sangre y evita las enfermedades del corazón (Duarte., 2004).

Además de su gran valor nutritivo, el cultivo de la nuez debe incrementarse y los nogales silvestres mejorarse en virtud de que el nogal es un cultivo remunerativo y de gran vida ya que debe de considerarse como un patrimonio para varias generaciones (Salas., 1997).

Las variedades mejoradas de este frutal y que se conocen con el nombre de cascara de papel empiezan a ensayar el quinto año y su primera producción comercial ocurre el séptimo año siendo su producción de 10 kg. de nuez por árbol que en 65 arboles hacen un total de 650 kg/Ha de producción (SAGARPA., 2010).

Esta producción tiene un valor de \$26,000.00/Ha ya que la nuez en la actualidad se vende al precio promedio de \$40.00 kg (SAGARPA., 2010).

## **6. PROPIEDADES DE LA NUEZ.**

### **Beneficios de las Nueces.**

La nuez, fruto del nogal, posee una rica composición en nutrientes, que le confieren excelentes propiedades para la salud. El consumo de este fruto seco aporta innumerables beneficios al organismo, a través de su alto contenido en proteínas, vitaminas del grupo B, aminoácidos esenciales como la lecitina y aceites en la forma de ácidos grasos omega 3. Por todas estas razones, incorporar nueces a tu dieta diaria, puede ser muy beneficioso para tu salud ([www.innatia.com](http://www.innatia.com)).

## **Vitamina E.**

Este fruto seco es también rico en vitaminas pues contiene vitamina E (7 mg.) que acompaña las grasas y vitaminas del grupo B: B1 (0.4 mg.), B6 (0.7 mg.) y B9 o ácido fólico (155 microgramos) ([www.alimentacionsana.com](http://www.alimentacionsana.com)).

El Dr. Dermetrius Albanes, investigador y coautor del estudio del Instituto Nacional del Cáncer afirma que debe hacer un patrón desarrollado del efecto preventivo de la vitamina E sobre cierto tipo de cáncer. También se indica que, aunque la vitamina E y el beta-caroteno, son antioxidantes, solo la vitamina E aparece para dar una protección estadísticamente significativa contra el cáncer. En efecto, dice Albanes, los datos sugieren que los usuarios de beta-caroteno en el estudio fueron cerca de 16% más propensos para desarrollar el cáncer pulmonar. Este resultado, fue reportado primero hace tres años por los investigadores, quienes esperaban que el beta-caroteno fuera aprobado como suplemento alimenticio preventivo del cáncer. También afirma que los análisis detallados del estudio muestran que la vitamina E (alpha tocoferol), provee de alguna protección contra el cáncer de colon y el cáncer pulmonar, aunque esos datos no son tan definitivos como los resultados con el cáncer de próstata: “Es sorprendente ese 33% de reducción en la incidencia del cáncer de próstata y aun más impresionante es la reducción de la producción de muerte por cáncer de próstata” (Salud y Medicina boletín, 1998).

## **Efectos de la nuez pecanera sobre los factores de riesgos cardiovasculares.**

Según los resultados recientes los frutos oleaginosos (nueces, avellanas y almendras) son beneficios para la salud del sistema cardiovascular concretamente el consumo diario de una ración (25 a 50 gr.) de nueces reducirá el riesgo de enfermedad coronaria (Walzem., 2005).

A pesar de años de investigación de enfermedades cardiovasculares como causa principal (CVD), estas pertenecen como causa principal de la muerte en muchos países del mundo. El CVD es una enfermedad crónica y se desarrolla lentamente en un cierto plazo como resultado de una multiplicidad de pequeños daños a nuestras paredes arteriales. Sabemos q la oxidación es un culpable en las CVD porque este proceso daña nuestras lipoproteínas y hace q recojan en nuestras paredes de las arterias. Ahora entendemos como el colesterol alto de la sangre tiene conexión con la oxidación creciente. Sabemos que el CVD puede ser minimizado por la dieta y ejercicio apropiados (Walzem., 2005).

## 7. PRODUCCIÓN DE NUEZ EN LA COMARCA LAGUNERA EN EL CICLO 2010.

**Cuadro 3. Superficie, producción total y producción promedio en la Comarca Lagunera de Coahuila.**

Entidad	Superficie (Ha)	Producción total (toneladas)	Producción promedio Ton/Ha	Valor de producción total (\$)
La Comarca Lagunera	3,635	2,415	0.664	72,456,000

**FUENTE:** SAGARPA (2010).

En la comarca lagunera la producción promedio por hectárea representa una producción muy baja por unidad de superficie lo que supone un manejo inadecuado de las huertas y por los eventos climáticos (la granizada y los fuertes vientos) (El siglo de Torreón, 2010).

La producción normal de una huerta con buen manejo debe ser de 20 kg. Por árbol de 10 años de edad (SAGARPA 2010).

## **8. FACTORES A CONSIDERAR EN LA PLANTACIÓ DE UNA HUERTA.**

### **Clima.**

La mayoría de las variedades se desarrollan en mejores condiciones en clima desértico y semidesértico; con un invierno definido donde no acurran heladas antes de octubre ni después de marzo. También es necesario que este periodo de invierno se acumule de 300 a 400 unidades u horas fríos, para lograr una buena brotación en primavera (Nigel., 1997).

### **Suelo.**

En virtud del gran sistema radicular de este frutal el que el 90% de la absorción de humedad y nutrientes ocurre a 20 cm. a 1mt. de profundidad; es necesario que los suelos donde se pretenda establecer una huerta de nogales sean suelos ligeros, migajón arenoso, migajón limosos o francos que estén exentos de una capa impermeable que no permita el buen oxígeno de las raíces (Herrera., 1993, McEarchern *et al.*, 1997).

### **Agua.**

A pesar de su rusticidad es muy sensible a la sequía, siendo impropio para ser cultivado en las tierras de secano y de naturaleza seca para que su cultivo sea posible necesita de precipitaciones mínimas de 700 mm., siendo de 100 – 1200 mm. Para explotaciones. Intensivas. Si la pluviometría es insuficiente o esta irregularmente repartida, habrá que recurrir al riego para conseguir un desarrollo normal de los árboles y una buena producción de nuez (Herrera., 1993, Stein *et al.*, 1997).

Considerando que los riegos para este deben programarse desde enero a septiembre y considerando que el nogal es un cultivo perenne, de vida para varias generaciones; es prudente asegurar este recurso por tiempo definido recomendando 1 lt/seg. Para una hectárea de este cultivo (Herrera., 1993, Stein *et al.*, 1997).

### **Variedades.**

Por sus condiciones de clima seco tanto las variedades del este y del oeste de los EE.UU. se pueden recomendar para el estado de Coahuila, siendo preferente las variedades del oeste por su adaptabilidad en desarrollo y producciones para este estado. Considerando que el fruto del nogal es producto de la unión de la flor macho (polen) con la flor hembra es necesario que en las huertas se establezcan cuando menos 4 variedades q coincidan en la receptibilidad de la flor hembra y la liberación de la flor macho (polen); por razón se recomiendan las siguientes 4 variedades (Herrera., 1993).

#### **Cuadro 4. Variedades recomendadas en huertas de Nogal Pecanero.**

<b>Variedades.</b>	<b>Porcentaje.</b>
Western Schley	60
Wichita	20
Choctaw	10
Cheyenne	10

### **Densidad.**

Con el propósito de mantener el mayor numero de arboles en el mayor tiempo sin que exista una competencia por la energía solar que es muy necesaria para la fotosíntesis, proceso en el cual a partir del bióxido de carbono mas agua mas energía solar se proceden los carbohidratos necesarios para el desarrollo y fructificación de los arboles; por esta razón es prudente considerar una densidad de plantación de 65 arboles por hectáreas en “Marco Real” con una distancia 12 mt. entre árboles y 12 mt. entre hilera de árboles para facilitar el manejo en el



mantenimiento del cultivo y la posibilidad de intercalar otra siembra durante los primeros 5 años, de desarrollo del nogal, y suspender esta practica cuando el árbol empiece a ensayar para evitar la competencia por humedad y nutrientes. Conviene establecer las huertas nogaleras en áreas donde se cuente con agua de bombeo y gravedad (McEarchem., 1997 y Herrera., 1993).

## **9. PROGRAMA TENTATIVO DE LABORES PARA LA PLANTACION Y MANTENIMIENTO DE UNA HUERTA DE NOGAL 2010.**

### **Diciembre 2009.**

Barbecho profundo: esto es para borrar hospederos de plagas y enfermedades. Y también para evitar la compactación del suelo.

### **Enero.**

Compra de arboles, rastreo en seco, empareje con escrepa o rayo laser, trazo de riego, trazo de plantación, construcción de regaderas, apertura de cepas, bordeo y pegado de bordos, plantación de los mismos cava.

### **Febrero.**

Poda, riego: se hace una poda de plantación (raíz, tallo). El riego se humedece el suelo un 30% del área equivalente, por estar recién plantado.

### **Marzo.**

Riego cada 15 días y cava: el riego cada 15 días se le da para no permitir que las raíces no se deshidraten. Y la cava consiste en una escarda alrededor del árbol en la

zona de goteo con el propósito de romper la capilaridad del suelo para evitar la pérdida de humedad.

#### **Abril.**

Riego cada 15 días, cava y limpia de regaderas: las limpias de regaderas se hacen para no se tapen, para que el agua corra adecuadamente en todo el huerto.

#### **Mayo.**

Riego cada 15 días, cava, tumba de bordos y bordeo.

#### **Junio.**

Si los crecimientos tienen cuando menos 20 cm, de longitud, fertilización al suelo con 300 grms de sulfato de amonio y aspersión al follaje con una solución que contenga 400 c.c de NZN en cada 100 lts. De agua. Riego cada 15 días, cava y limpia de regaderas

#### **Julio.**

Repetir la aplicación de NZN en la misma dosis. Riego cada 15 días, cava y tumba de bordos y bordeo.

#### **Agosto.**

Monitoreo de plagas y enfermedades cada 15 días. Cava y limpia de regaderas.

**Septiembre.**

Riego cada 15 días y cava.

**Octubre.**

Riego a principios del mes. Cava y tumba de bordos.

**Fuente:** (McEarchem., 2005).

**10. RAZONAMIENTO PARA LAS LABORES PROGRAMADAS.**

El barbecho y preparación o de cualquier tierra, debe realizarse a mediados del mes de diciembre del año 2009 para obtener una intemperización del suelo antes del rastreo (Chávez *et al.*, 1992).

Con el propósito de mantener las cepas abiertas hasta la plantación y lograr que el hongo que causa la pudrición de la raíz *Phymatotrichum omnivorum*, muera por desecación es necesario que estas cepas se construyan cuando menos a finales de diciembre del presente año. Las demás labores de preparación del suelo deben realizarse como están programadas (Chávez *et al.*, 1992).

La adquisición de arboles debe hacerse a principios de enero con 3/4 a 1 pulgada de diámetro arriba del injerto, mantenerse con las raíces cubiertas y húmedas para evitar deshidratación y así asegurar un mejor prendimiento. Se recomienda 60% de la variedad Western Schley, 20% de Wichita, 10% de Choctaw y 10% de Cheyenne o Pawnee (Chávez *et al.*, 1992).

El mejor tiempo para la plantación es el mes de febrero de preferencia a mediados del mes, para asegurar que cuando el árbol brote, a principios de la primavera las raíces ya están funcionando para asegurar el desarrollo de ese brote. (Chávez *et al.*, 1992).

La poda de plantación es importante para asegurar un equilibrio entre la raíz y la parte aérea del árbol. La poda o corte debe hacerse a la mitad del tronco o tallo (Chávez *et al.*, 1992).

Dos nutrientes Nitrógeno y Zinc junto con el agua son importantes para el desarrollo y fructificación del nogal pero esto debe aplicarse a una dosis correcta y en el momento oportuno, el zinc se aplica a una concentración de 0.03%. y el nitrógeno a un 18% (Chávez *et al.*, 1992).

La cava consiste en una escarda alrededor del árbol en la zona de goteo con el propósito de romper la capilaridad del suelo para evitar la pérdida de humedad y mantener por más tiempo esta condición (Chávez *et al.*, 1992).

El nogal en el primer año es más exigente en humedad por su sistema radicular reducido, por eso es indispensable un riego cada 15 días a partir de su plantación hasta el mes de octubre (Chávez *et al.*, 1992).

El nogal en el primer año es poco atractivo a las plagas, sobre todo al barrenador de la nuez y del ruezno pero pueden presentarse al ataque de pulgones amarillos,

marginado y negro; por eso es importante estar revisando de follaje para detectar su presencia. Si esta plaga aparece en umbral de daño a las hojas es prudente liberar *Chrysopa spp* (Chávez *et al.*, 1992).

## **11. DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES.**

### **Western Schley.**

Es el árbol mas popular y preferido por los productores en el estado de Coahuila y otras regiones del norte del país de México (Thompson *et al.*, 1985).

Es una selección nativa de gran adaptación a las zonas desérticas semidesérticas (Thompson *et al.*, 1985).

Muestra cierta tolerancia a las deficiencias de zinc, sin embargo necesita aplicaciones de este elemento menor para un buen desarrollo. Regularmente precoz en la maduración del fruto. Se le aplica una concentración de zinc al 0.03%(Chávez *et al.*, 1992).

Necesita de la presencia de la variedad Wichita para una buena polinización. Arboles vigorosos con buena ramificación con un buen ángulo de apertura (Thompson *et al.*, 1985).

## **Wichita.**

Variedad también de buena adaptación a las zonas desérticas y semidesérticas, susceptible a la roña y a otras enfermedades fungosas: no se recomienda para regiones húmedas (Thompson *et al.*, 1985).

La liberación del polen coincide en gran parte con la receptibilidad de las flores hembras de la variedad Western Schley (Thompson *et al.*, 1985).

Extremadamente precoz, buen follaje de color verde oscuro, hojas grandes y buena producción de nueces atractivas de gran calidad. Los ángulos de las ramas son cerrados por lo que es necesaria una buena poda para proporcionar una apropiada estructura del árbol para evitar desgajamiento de las ramas. Ruezno grueso que es atractivo para el gusano barrenador de la envoltura (Thompson *et al.*, 1985).

## **Choctaw.**

Por ser una cruce de Succes y Mahan, el follaje conserva ciertas características de esta última variedad, sin embargo en la maduración del fruto no es tardía como la Mahan, en este aspecto es regularmente precoz, con buena producción, buen follaje y árbol atractivo. La nuez es de doble propósito para vender en cascara y en almendra. Susceptible a la roña y otras enfermedades fungosas. La almendra es brillante y suave con un alto contenido de aceite y de un rico sabor. Cascara muy delgada (Thompson *et al.*, 1985).

## **Cheyenne.**

Produce nueces con un buen sabor. Es un árbol de forma compacta. La producción es abundante con relación al tamaño del árbol. El follaje es de color verde oscuro y hojas pequeñas. Ramas laterales con ángulos cerrados que son fáciles de desgajarse. Es resistente al daño de heladas aun después de grandes cosechas. Es exigente en zinc y otros nutrientes para el desarrollo adecuado. La almendra es de color brillante (Thompson *et al.*, 1985).

## **Pawnee.**

Nuez grande, maduración temprana a finales de septiembre. Resistencia moderada a la roña, precoz en la producción, se ha reportado resistencia al pulgón amarillo debido a la presencia de vellosidades o setas glandulares en el envés de las hojas; hojas de color verde oscuro, las ramas laterales con ángulo cerrado con relación al líder central. Se adapta a las regiones con moderada humedad y buena resistencia a las heladas tempranas y tardías (Thompson *et al.*, 1985).

### **Cuadro 5. Comportamiento dicogamico de diferentes tipos de nuez.**

<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 2</b>
<b>Protándricas</b>	<b>Protogínicas</b>
(ocurre primero liberación del polen)	(ocurre primero receptibilidad del estigma)
Western	Wichita
Desirable	Sioux
Cheyenne	Forket
Pawnee	Choctaw
Caddo	Shoshoni
Cape Fear	Elliot
Ocone	Kanza
Osage	

**Fuente:** (McEachern. y Stein., 1997).

## 12. RIEGO Y FERTILIZACIÓN.

Una vez establecida una huerta nogalera atendiendo las condiciones optimas del clima y suelo para un buen desarrollo fructificación; los factores más importantes para seguir este propósito son (Chávez *et al.*, 1992):

1. Riego.
2. Nitrógeno.
3. Zinc.

### Riego.

Es una huerta ya establecida se deben programar un riego con una lamina del siguiente calendario.

**Cuadro 6. Calendario de riego.**

Mes	Fecha
Enero	Riego de invierno
Marzo	Riego después de la fertilización
Mayo	Riego en la segunda semana después de la segunda fertilización al suelo.
Junio	Riego cada una semana después de la tercera fertilización al suelo.
Julio	Riego cada 2 semanas.
Agosto	Riego cada 2 semanas.
Septiembre	Ultimo riego en la semana del mes.

### Nitrógeno.

La fertilización al suelo con nitrógeno es importante por las siguientes consideraciones (Smith., 2004):



1. Interviene en la estructura molecular de la clorofila, que es la responsable del color verde del follaje.
2. Interviene en la estructura molecular de las proteínas (CHON).
3. Es responsable del crecimiento de los brotes del presente año y del tamaño de las hojas.
4. Es responsable de la producción de las flores hembras que serán fruto. Probablemente la función mas importante.

Los aspectos mas importantes a considerar para programar una fertilización adecuada al suelo en una huerta de nogal son las siguientes (Herrera., 2001).

1. Análisis del suelo.
2. Análisis foliar.
3. Análisis de agua.
4. Edad del árbol.
5. Crecimiento del año anterior. Estos crecimientos en arboles en producción deben ser de 20 a 30 cm de largo y en arboles en desarrollo el crecimiento adecuado debe ser de 60 a 80 cm.
6. Numero de hojas por racimo de nuez.
7. Tamaños de las hojas compuestas y simples
8. Cosecha del año anterior.
9. Unidades fríos del invierno.

Los síntomas de la deficiencia de nitrógeno se presentan en crecimientos cortos, hojas pequeñas y amarillas (Mengel *et al.*, 1997).

Además de las hojas pequeñas y amarillas, una escasez de nitrógeno puede causar la caída de las flores, nueces pequeñas y una defoliación prematura (Mengel *et al.*, 1997).

Exceso de nitrógeno puede provocar deficiencias de otros elementos y en el caso de potasio y zinc su contenido disminuye (Mengel *et al.*, 1997).

### **Zinc.**

El zinc en el nogal pecanero es un elemento tan importante como el nitrógeno. El zinc interviene en las síntesis de un elemento llamado Serina, que es responsable de la formación de un aminoácido llamado Triptofano que se convierte posteriormente en proteínas y ácido indoleacético que es también una auxina (Mengel *et al.*, 1997).

Las auxinas son hormonas que estimulan el crecimiento de las ramas y de las hojas (Westwood Melvin N., 1993). Las hojas es el lugar donde se realiza la fotosíntesis que es la elaboración de carbohidratos a partir del bióxido de carbono, agua y energía solar (Mengel *et al.*, 1997).

El roseteado es una manifestación de una deficiencia grave de zinc, y posteriormente en situaciones críticas aparece la muerte regresiva de los crecimientos anuales (McEachern., 1992).

Se han realizado los niveles de zinc de las hojas del nogal con la aparición de ciertos síntomas (McEachern., 1992).

#### **Cuadro 7. Niveles de zinc en las hojas y sus síntomas.**

<b>Zn (ppm)</b>	<b>Síntomas</b>
<b>0-30</b>	Roseteado presente con muerte de los crecimientos.
<b>30-60</b>	Ondulado de los márgenes de las hojas y el roseteado puede o no estar presente.
<b>60-200</b>	No existen síntomas visibles.

**Fuente:** (McEachern G. R., 1992).

#### **Fosforo.**

Es raro encontrar deficiencias de fosfato en nogales en el área del norte de México. Los nogales tiene la habilidad de absorber del suelo las cantidades apropiadas de este nutriente. (Mengel., 1997).

La aplicación indiscriminada de fosforo puede agravar la disponibilidad de micronutrientes en el suelo sobre todo el zinc, fierro y manganeso y considerando los altos pH de los suelos del desierto y semidesierto no es prudente su aplicación a menos que un análisis foliar lo determine; sin embargo debido a su función en el desarrollo de las raíces es prudente aplicarlo en la plantación (Mengel., 1997).

## **Potasio.**

No es frecuente encontrar deficiencias de este elemento a un en suelos de bajo contenido de potasio. Interviene en el proceso de llenado de la almendra; un exceso de nitrógeno induce un bloqueo del potasio y la aparición de áreas necróticas semicirculares en el margen de la hoja (Smith., 2004).

El manganeso y el fierro actúan como reguladores en los procesos de oxidación y reducción que ocurre en las plantas y ambos están relacionadas con la formación de la clorofila y son también catalizadores. Al igual que el zinc, la disponibilidad del manganeso se reduce considerablemente en pH mayores a 7.0 (Mengel., 1997).

## **Fierro.**

Como indicamos anteriormente el fierro junto con el manganeso actúan en los procesos de oxidación y reducción y están relacionados con la producción de clorofila y actúan también como catalizadores. A diferencias del zinc los síntomas del fierro en el nogal no aparecen en una forma generalizada en todos los arboles de toda la huerta si no por lo general solo algunos arboles muestran los síntomas (Worley., 1994).

Los nogales responden bondadosamente a las aspersiones al follaje de una solución que contenga de 300 a 350 gr. De sulfato de fierro en 100 lit. de agua (Worley., 1994).

## **Magnesio.**

La literatura nos indica que este elemento es generalmente deficiente en el suelo con pH salinos menores de 5.5 y es raro encontrar esta deficiencia en suelos con un pH alto (Mengel *et al.*, 1997).

## **Azufre.**

Aunque en nuestras zonas nogaleras no se han detectado deficiencias de azufre, su importancia en el nogal es relevante por ser constituyente esencial de algunos aminoácidos como la cistina y vitaminas como la biotina y la tiamina (Mengel *et al.*, 1997).

Estos aminoácidos y vitaminas son usados en la elaboración de proteínas por las hojas y en la almendra (Mengel *et al.*, 1997).

## **Boro.**

El boro así como el cloro, molibdeno y sodio constituyen en la comarca lagunera un problema de fitotoxicidad que inducen un daño llamado quemaduras por concentraciones de sales, sobre todo en las huertas que son regadas con agua de norias ricas en estos minerales (Kiby., 1999).

## Cloro.

Los síntomas por exceso de cloro en las hojas de nogal pecanero son similares a los síntomas producidos por exceso de boro y molibdeno y según de Texas, estos síntomas se presentan cuando el agua de riego con tiene 600 o mas ppm., sin embargo análisis foliares en hojas sin síntomas de daño por concentraciones altas de sales, estos análisis mostraron un contenido de 1480 ppm de cloro, 229 ppm de aluminio y 0.8 ppm de molibdeno (Teuscher *et al.*, 1984).

## Molibdeno.

Aunque existen diferencias en lo que se refiere a concentraciones optimas de nutrientes en las hojas, diferencias relacionadas con las variedades y con las áreas geográficas (Murphy *et al.*, 1983). En el cuadro siguiente pretendemos ubicar al nogalero en forma más exacta en lo que se refiere a dichas concentraciones de minerales en las hojas del nogal pecanero.

**Cuadro 8. Concentraciones optimas de nutrientes en el Nogal Pecanero.**

Nutrientes.	Símbolos.	Región.		
		Texas.	Comarca Lagunera.	Nuevo México
Nitrógeno.	N	2.5-3.0%	2.5-4.0%	2.50-4.00%
Fosforo.	P	0.12-0.2%	0.08-0.2%	0.15-0.30%
Potasio.	K	0.9-1.2%	.08-2%	0.75-1.25%
Calcio.	Ca	0.9-1.8%	0.7-2%	0.70-3.00%
Magnesio.	Mg	0.3-0.7%	0.3-0.6%	0.30-0.60%
Fierro.	Fe	50-650ppm	50-300ppm	50-300ppm
Manganeso.	Mn	100-600ppm	50-400ppm	40-300ppm
Boro.	B	50-200ppm	20-45ppm	20-45ppm
Cobre.	Cu	8-30ppm	10-30ppm	10-30ppm
Zinc.	Zn	60-100ppm	30-600ppm	80-500ppm
Azufre.	S	0.10-0.15ppm	0.15-0.25ppm	0.20-2.50ppm

Cloro.	Cl		500ppm	
Sodio.	Na	1.10-0.15%	0.1-0.1%	
Molibdeno.	Mo		0.5-2.5ppm	

**NOTA:** para el área de Texas es citado por: (Storey., 1997. Nutrition).

**Para el área de la Comarca Lagunera es citado por:** (Medina., 2004, intervalo de suficiencia de nutrimentos para el Nogal Pecanero CV. Western en el Norte de México).

(Lagarda Murrieta Ángel. 2010).

**Para el área de Nuevo México es citado por:** (Herrera., 1988. Interpreting Leaf Analysis and Deficiency Symptoms of Pecan).

#### **14. CRITERIOS DE FERTILIZACIÓN.**

El nogal necesita de nutrientes que obtiene del suelo, agua y atmosfera de manera natural, otros se complementan por medio de aplicaciones vía foliar, al suelo o en el agua de riego. La manera mas efectiva de determinar los nutrientes es mediante los siguientes diagnósticos (Medina, *et al.*, 2002).

- Análisis de suelo.
- Análisis foliar.
- Análisis de agua.
- Edad del árbol y diámetro del tronco.
- Crecimiento del año anterior.
- Tamaño de las hojas.
- Color del follaje.
- Numero de hojas por racimo de nuez.
- Cosecha del año anterior.

**Cuadro 9. Fertilización del Nogal en función del diámetro del tronco (60 cm. de altura.**

<b>Diámetro del tronco (cm)</b>	<b>Gramos de N</b>	<b>Edad (años).</b>
<25	100 árbol	2-4
2.5-5,0	200 árbol	4-6
5.0-7.5	300 árbol	6-8
7.5-10.0	450 árbol	8-10
10.0-12.5	600 árbol	10-12
12.5-25.0	1500 árbol	12-25
>25.0	40 kg/ha	>25

**Fuente:** (McEachern. y Stein., 1997, Lagarda, 2010).

**Cuadro 10. Fertilización del Nogal en función de los crecimientos vegetativos.**

<b>Edad del árbol</b>	<b>Crecimiento vegetativo (cm)</b>
Arboles jóvenes	60-100
Arboles en producción	40-60

**Fuente:** (Lagarda, 2010).



## **14. PODA.**

### **SISTEMA DE CONDUCCION, PODA SELECTIVA Y ACLAREO DE ARBOLES.**

La luz es un factor vital en los sistemas de producción vegetal. Por lo tanto, la condición del árbol tiene como propósito controlar las ramas, procurando obtener una estructura que soporte la carga y permita buena entrada de luz dentro de la copa. Con esto se incrementa la eficiencia en la utilización de luz en las etapas iniciales del frutal y cuando entra en la etapa productiva (Arreola, *et al.*, 2002).

Una conducción adecuada asegura obtener ramas fuertes que podrán sostener la cosecha y soportar vientos sin que ocurra el desgajamiento de estas. Para lograr mayor eficiencia en la distribución de la luz en el nogal y permitir la cosecha mecanizada se aconseja seguir el sistema de conducción llamado líder central modificado. En la región lagunera este sistema no ha sido muy utilizado pues solo el 7% de las huertas lo tenían como una consecuencia de este desconocimiento, los arboles tiene forma multiramificada. La variedad Western tiene hábitos de crecimiento no tan erectos y forma buenas uniones en los brazos por lo que su cuidado de formación no es tan critico como lo es para Wichita en la cual se debe procurar evitar que las ramas queden formadas con ángulos de inserción menores a 50 grados, con respeto a la vertical (Arreola, *et al.*, 2002).

### **Poda de Formación.**

La poda en los arboles recién plantados no solo cumple el propósito de balancear la cantidad de brotes a desarrollar con el numero de raíces, sino que además inicia la estructura permanente del árbol. El árbol joven se debe encaminar a desarrollar ramas fuertes, bien espaciadas y con ángulos superiores a 50 grados con respecto al líder (Arreola, *et al.*, 2002).

## **Sistema de Líder Central Modificado.**

El sistema de conducción de líder central modificado permite una buena exposición foliar y buena estructura del árbol para soportar el peso de la cosecha y follaje. Para la formación de este sistema se deben realizar los siguientes pasos (Arreola, *et al.*, 2002).

### **Primer año.**

Se corta el tronco del nogal recién plantado a una altura de 50 a 60 cm al momento de la plantación. De mayo a junio se selecciona el brote apical mas vigoroso para formar el líder central y se despuntan los brotes que se encuentran en los 20 cm. mas cercanos al brote seleccionando y el resto se deja y se despuntan para proteger el tronco, esto promoverá el crecimiento del brote líder. La longitud normal de crecimiento promedio de los brotes en el primer año es de 15 a 20 cm (Arreola, *et al.*, 2002).

### **Segundo año.**

En invierno, el líder central se le despunta un 1/3 del tamaño y se remueven las ramas mas aproximadas a la rama líder (20 cm). el resto de las ramas en el árbol se despuntan. En caso de formarse patas de gallo; eliminar la rama central de las tres que constituye. En mayo o junio se selecciona el brote apical mas vigoroso y se despuntan los brotes cercanos al nuevo líder, el cual debe crecer en esta ocasión de 60-100 cm (Arreola, *et al.*, 2002).

Si los brotes laterales crecen muy vigorosos se deben aclarar o solo despuntar eliminando el punto de crecimiento para evitar su desarrollo. Hay que procurar no hacer una poda severa de los brotes laterales, por que provocaría su crecimiento vigoroso y competiría fuertemente con el crecimiento del líder (Arreola, *et al.*, 2002).

### **Tercer y cuarto año.**

En invierno, podar el líder  $1/3$  del crecimiento anual y renovar o despuntar las ramas próximas al líder (20 cm) según su competencia con este. Las ramas laterales con diámetro igual o mayor que el de líder se deben aclarar desde la base del tronco y el resto se debe despuntar  $1/4$  parte de su crecimiento anual. Si se observan patas de gallo formadas, eliminar la rama central. En mayo o junio cuando los arboles están en pleno crecimiento, seleccione el brote apical más vigoroso y despunte los brotes cercanos al líder para favorecer el crecimiento del brote seleccionado (Arreola, *et al.*, 2002).

Del tercer año en adelante, solo se debe despuntar el líder a un tercio de su crecimiento anual y aquellos crecimientos de un año de edad mayores de 50 cm. también se eliminan las patas de gallos. A partir de este año la poda debe encaminarse a controlar el tamaño del árbol (Arreola, Lagarda y Medina, 2002).

### **Selección de yemas para la formación del líder central.**

Es importante recordar que en variedades de crecimiento erecto como Wichita, la formación de ramas con ángulos mas abiertos se pueden lograr con la

eliminación de las yemas primarias ya que los ángulos cerrados provienen de la brotación de estas yemas (Arreola, *et al.*, 2002).

Las ramas con ángulos abiertos pueden soportar la carga del peso de la madera, hojas y frutos con mayor seguridad. La formación de ramas de yemas primarias puede producir daños en el árbol por desgajamiento de ramas. El tronco principal o líder central es más fácil de desarrollar en una yema primaria por tendencia normal a crecer hacia arriba (Arreola, *et al.*, 2002).

### **Poda selectiva de ramas y aclareo de arboles.**

La poda selectiva de rama en árboles adultos es necesaria para mantener un equilibrio entre la cantidad de nueces y el follaje, para así tener una producción y calidad aceptable. La producción de nuez es Western se obtiene en brotes emitidos sobre ramas de un año de edad 5 a 40 cm de longitud, mientras que en Wichita es de 5 a 60 cm. la longitud promedio de los brotes fructíferos es cuando alcanzan alrededor de 20 cm. el desarrollo de brotes se observa principalmente en la parte apical de las ramas, situación que limita la formación de estos para mayor producción (Arreola, *et al.*, 2002).

### **Poda de Producción.**

En huertas adultas con problemas de sombreo, la producción y calidad de nuez disminuye y aumenta la alternancia. Para incrementar la penetración de la luz y reactivar la productividad en estos árboles, se sugiere la poda de aclareo de ramas en forma selectivas. Resultados de investigación indican que eliminar una o dos

ramas de 15 años de edad causan una reducción en el volumen de la copa del 20 al 30%, esta disminución se refleja en la producción; la cual es menor en aproximadamente el mismo porcentaje (Arreola, *et al.*, 2002).

Induce el desarrollo de brotes sobre las ramas permanentes, y se reduce el tamaño de los arboles. En huertas adultas, esta poda tiene por objetivo renovar la copa de los arboles en un periodo de 5 años aproximadamente. Con esto se evita tener una disminución repentina en el rendimiento, por eliminación excesiva de madera. La poda mecánica de despunte induce la producción de brotes cercanos al corte, cuyo vigor depende del diámetro de corte. Esta practica induce la formación de follaje denso en la periferia del árbol, provocando un sombreo notable en el interior de la copa algunos años después de efectuarla. Ambos tipos de poda, inducen fructificación en brotes sobre madera de 3 a 4 años de edad. Realizarla en los años en los que se espera alta producción y considerar un programa a mediano o largo plazo (Arreola *et al.*, 2002).

### **Método practico para la poda de aclareo de ramas en nogal.**

Para la poda selectiva de ramas en nogal, cada año se elimina aquella que ocupe el 15 al 20% del volumen de la copa del árbol, con el propósito de reducir la densidad de la copa en una proporción de 30% en un periodo de 3 años. Con esto se incrementa la entrada y disponibilidad de luz dentro del árbol y entre arboles (Arreola, *et al.*, 2002).

La rama que se seleccione para eliminarse, que sea la que mas sombreo ocasiona, ósea la mas alta o céntrica. Así que se provoca una ventana en el centro

de la copa del árbol. El corte se hace a una altura de 5 o mas metros dependiendo del tamaño del árbol (Arreola, *et al.*, 2002).

### **Aclareo de árboles.**

Algunos productores han optado por entresacar arboles para incrementar la penetración de la luz en sus huertas. Se ha estimado el tamaño optimo del árbol para lograr un porcentaje de la luz del 50% en el piso de la huerta, el cual es recomendado para un optimo rendimiento. El aclareo de los arboles incrementa la penetración de la luz en el piso de la huerta no ocupa por la copa del árbol, lográndose por lo tanto, un incremento en la intercepción de luz principalmente en la periferia de la copa y consecuentemente un incremento en el crecimiento. Sin embargo, no solo la penetración de la luz en el piso de las huertas es importante, si no la buena distribución de esta en el interior de la copa, la cual se logra mediante la poda. Con la ventaja además, de reducir el tamaño del árbol cuya eficiencia es mayor que el conservar arboles grandes. La producción de nuez por hectárea disminuye los primeros años después de efectuarse el aclareo de arboles (Arreola, *et al.*, 2002).

## **15. PRINCIPALES PLAGAS DEL NOGAL PECANERO Y SU CONTROL.**

Aunque el nogal pecanero es atacado en el fruto y en follaje por mas de 39 especies diferentes de insectos, nos referimos en este trabajo únicamente a las principales plagas que ocurren en las diferentes regiones nogaleras (Knuston . y Ree ., 1997, Johnson., 1997)

En las huertas nogaleras se pierde más del 40% de la cosecha debido al daño de las plagas sobre todo del gusano barrenador de la nuez y los pulgones (Cortés O.D., 1997, Duarte L.E., 1997). En el caso de los pulgones no solamente reducen la calidad de la nuez, ya que junto con la presencia de minadores y enfermedades del follaje causan una de foliación prematura y al siguiente año la cosecha se reduce notablemente, ocasionando lo que se conoce con el nombre de producción alterna (Duarte., 1997).

### **Gusano Barrenador de la Nuez.**

El gusano Barrenador de la Nuez (GBN), *Acrobasis Nuxvorelle* Neunsig, es una de las plagas más importantes del nogal a nivel mundial. En los estados de Chihuahua, Nuevo León y Durango. En México GBN llega a dañar más del 40% de la producción (Cortés; 1997; Nava y Ramírez 2000).

El daño producido se caracterizaba por orificios en la base del brote y presencia de grandes cantidades de excrementos, así también en el interior de estos daños se encontraron larvas de color verde y adultos, los cuales fueron identificados por especialistas de Chihuahua y la Comarca Lagunera en México como el GBN *Acrobasis nuxvorella* Neunsig especie no reportada en la región lo que indica que posiblemente fue introducida en material vegetativo (Nava et al., 2003).

Por lo general, los huevecillo de la primera generación se ovipositan en las nuececillas poco después de la polinización. Los huevecillos eclosionan después de 4 ó 5 días las larvitas se arrastran hasta las yemas cercanas hasta comenzar a alimentarse, dejando la cáscara blanca del huevecillo en la nuez. Las larvitas se alimentan de uno a dos días en una yema secundaria, en la base de una hoja

compuesta, antes de penetrar la nuez. Por lo general las larvas barrenan la nuececilla desde su base con frecuencia pueden verse virutas (Excremento) y telarañas en a parte exterior del fruto de las nueces infestadas. (Knutson, *et al.*, 1997).

Las larvas del barrenador de la nuez se alimentan durante un periodo de 4 ó 5 semanas, dependiendo de la temperatura. Posteriormente las larvas adultas pupan dentro de la nuez. La palomilla emerge de 9 a 14 días después (Knutson, *et al.*, 1997).

El barrenador de la nuez completa de dos a cuatro generaciones al año. La larva invernante se convierte en palomilla que emerge durante Abril y Mayo y para prever el momento en que ocurrirá los productores pueden atrapar palomillas utilizando trampas con feromonas, o determinar las unidades calor diarias en la primavera. Para determinar el número de unidades calor acumuladas por día sume la temperatura máxima y mínima diaria (grados Fahrenheit) y reste 38. Comience la acumulación de las unidades calor 10 días antes de la brotación del 50% de las yemas. Se espera que la primera entrada importante en las nueces ocurra, una vez que se hayan acumulado 1,831 unidades calor. Ya que las condiciones climáticas que se presenten cerca de la fecha de aplicación pueden influir en la oviposición, comience el monitoreo de los huevecillos al menos una semana antes de al fecha pronosticada. Revise el huerto tanto de busca de huevecillos como de daño de entrada en la nuez para determinar si el grado de infestación justifica la aplicación de tratamiento y para confirmar la fecha pronosticada de aspersion. (Knutson, *et al.*, 1997).



El bioinsecticida *Bacillus thuringiensis* ha probado ser efectivo contra el barrenador de la nuez el habito que tiene la larva de este insecto de alimentarse por uno o mas días después de su eclosión de una yema secundaria, la hace susceptible a dicho producto ( Cortes., 1997).

Se recomienda también la liberación de avispas (*Trichograma* spp. Que parasita los huevecillos de adultos de gusanos barrenadores de la nuez del ruezno, del tronco, ramas y de talarañero (Rojo. y Cortes., 1997).

Otra herramienta para determinar la época de aplicación oportuna es el uso de trampas con atrayente sexual y las horas calor que determinan la aparición del adulto (Cortes., 1997).

### **Gusano Barrenador del Ruezno.**

Este cultivo es atacado por gusano barrenador del ruezno (***Cydia caryana***), lepidóptero que aparece en primavera durante los meses de marzo y abril, causando daños mínimos ya que aún no hay rueznos donde depositar los huevecillos, la aparición de la plaga depende de las condiciones climáticas adelantando o retrasando otras dos generaciones que se presentan. La generación que mas daño origina es la que se presenta durante los meses de julio y agosto durante el llenado de la almendra antes del endurecimiento de cáscara. (Knusto. y Ree., Rojo et al, 1997).

Las envolturas se adhieren a las nueces y no abren, dificultando en esta forma la cosecha (Knuston. y Ree., Rojo, et al, 1997).

El adulto del gusano barrenador del ruezno, es una palomilla oscura de color gris negro, con las alas midiendo una pulgada. La larva es blanca cremosa, con la cabeza de color café claro y una longitud de 9 mm. Completamente desarrollada. Inverna en forma de larva en la envoltura de las nueces, pupa a finales de invierno y emerge como adulto durante la primavera. El adulto deposita sus huevecillos principalmente en las hojas de los nogales y en las nueces jóvenes y la larva se alimentan en la envoltura a principios de verano (Rojo. y Cortes., 1997).

El control químico de esta plaga es difícil, pero algunos insecticidas se recomiendan para su control en el programa de aplicaciones incluido (Knuston. y Ree., 1997).

Algunas medidas culturales ayudan a reducir la población. Un barbecho a finales de la cosecha para enterrar las envolturas infestadas en efectivo. La larva no alcanza su madures en las envolturas enterradas y los adultos no pueden emerger del suelo. Se debe tener cuidado al realizar esta labor con el propósito de que todas las envolturas queden enterradas, pero la la profundidad del barbecho debe ser regulada de manera de no causar daños a las raíces (Rojo T. F. y Cortes O.D., 1997).

Se controla con los mismos insecticidas recomendados para el gusano barrenador de la nuez y en las mismas dosis (Knuston. y Ree., 1997).

**Cuadro 11. Comportamiento de algunas variedades resistentes de nogal ante el ataque de *Cydia caryana*.**

<b>Susceptible</b>	<b>Tolerante</b>	<b>Resistente</b>
Burkett	Cheyenne	Barton
Choctaw	Shawnee	Cherokee
Maham	Western	Chickasaw
Wichita		Shoshoni

**Fuente:** (Rojo. y Cortes., 1997).

### **Pulgones.**

Estos insectos de cuerpo suave aparecen en gran número durante la primavera, verano y principios de otoño. Se alimentan de la sabia de las hojas lo que causa su amarillamiento, que se vuelven de color café y algunas veces ocasionan la caída prematura del follaje. Infestaciones graves pueden causar una defoliación a finales de verano originando además que la almendra no llene completamente y reduciendo la cosecha en el siguiente año (Duarte., 1997).

El pulgón negro del nogal *Melanocallis caryaefolia* (Davis) es de color verde verdoso y mide 2 mm. De longitud cuando esta bien desarrollado y de aspecto robusto; el daño que ocasiona al alimentarse de la savia consiste en manchas de color amarillo brillante de aproximadamente 6 mm de diámetro alrededor de la zona donde inserta su aparato bucal picador chupador; estas manchas de color amarillo se vuelven de color café y con un ataque severo las hojas caen por este daño (Duarte., 1997).

El pulgón amarillo *Monellia ssp* principalmente el marginado negro *Monllia costalis* (Fitch) es semejante al pulgón negro en lo que se refiere a su biología, desarrollada y forma de alimentarse, sin embargo las manchas amarillas en las hojas que resultan del pulgón negro no aparecen como síntomas del ataque del pulgón amarillo (Quiñones., 1997).

El pulgón negro al insertar su aparato bucal en las hojas ocasiona estas manchas amarillas por que secreta una toxina al momento de alimentarse. El pulgón amarillo secreta una sustancia pegajosa y azucarada conocida con el nombre de mielecilla que proporciona el medio ideal para el desarrollo de la fumagina una enfermedad que aparece en forma de polvillo color negro que cubre el haz de las hojas e interfiere con las funciones fotosintéticas del follaje (Quiñones., 1997).

El pulgón negro como el amarillo pasa el invierno en estado de huevecillo en las grietas de la corteza. En la primavera los huevecillos eclosionan y los pulgones empiezan a alimentarse de las hojas (Quiñones., 1997).

En aquellos lugares donde el pulgón es una plaga que ocurre todos los años se puede liberar *Chrysopa spp*. Para un control biológico siempre que esta plaga no coincida con la presencia del gusano barrenador de la nuez, de la envoltura o de la madera. Se recomienda también la liberación de vaquitas *Hippodamia spp*. (Tarango., 1997).

**Cuadro 12. Para su control químico se recomienda la aplicación de los agroquímicos.**

<b>N. comercial</b>	<b>N. común</b>	<b>GIA (a)</b>	<b>Dosis en 100 lts de agua</b>	<b>Grupo toxicológico (b)</b>
Bromhuil 960	Naled	864	500 ml	FA-OM
Disyston 10GR	Disulfoton	100	40 g (c)	FA-SE
Endosulfan 35CE	Endosulfan	378	250 ml	Oc-Cd
Ethion 500CE	Etion	500	250 ml	FA-SE
Malathion 1000E	Malation	1000	150 ml	F-Cx
PerfeKthion	Dimetoato	400	125 ml	FA-SM
Suprathion 40CE	Metidation	416	100 ml	FH-SM
Temik 15G	Aldicarb	150	300-600 (d)	Ca y M

**Fuente:** (Quiñones., 1997).

(a) GIA: Gramos de ingrediente activo por litro o por kilogramo

(b) Al suelo, por metro de altura por árbol.

(c) Por árbol.

**Gusano barrenador del tronco y ramas.**

Diferentes géneros y especies del orden Coleóptera conocidas con el nombre de gusano barrenadores del tronco y la madera pueden atacar al nogal pecanero sobre todo en arboles estresados por un mal manejo o por falta de humedad, heladas y carencias de la aplicación de nutriente para un óptimo desarrollo (Cortes. y Salas., 1997).

En Coahuila este barrenador esta presente en parras, Generalmente Cepeda y la Comarca Lagunera donde esta causando graves daños (Cortes. y Salas., 1997).

Trabajos realizados en Parras Coahuila; por la Bióloga Irma Leticia Hernández Gaona de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en Saltillo ha identificado

este barrenador cuyo nombre científico es *Euplatypus segnis* (Chapuls) (Hernández, 1993).

Este barrenador es más pequeño y delgado en comparación con otras especies del mismo género. Posee declives mas grandes en los élitros y las hembras y machos presentan un poro pequeño próximo al centro pronotum (Cortes. y Salas., 1997).

Usando trampas para adultos, los estudios realizados por la bióloga indican que el mes de septiembre se presento la mayor captura de adulta de este insecto (Hernández, 1993).

Aplicaciones para el control del gusano barrenador de la nuez y barrenador del ruezno ayudan a reducir la población del gusano barrenador del tronco y ramas (Duarte., 2004).

### **Chinches apestosas.**

Los adultos de la mayoría de las especie de las chinches apestosas que atacan al nogal pecanero pertenecen a la Familia Pentatomidae, se alimentan de la savia de las nueces pequeñas causando un daño conocido con el nombre del hoyo negro que son manchas del mismo color que aparecen en la almendra (Davison. y Lyon, 1992, Cortes. et al, 1997).

Si el ataque de estos insectos ocurre cuando las nueces son pequeñas, el fruto cae del árbol (Knuston. y Ree., 1997).

Cuando estos insectos se alimentan después que la cascara ha endurecido produce manchas cafés o negras en la almendra (Knuston. y Ree., 1997).

Las áreas afectadas tienen un sabor amargo pero el resto de la almendra tiene un sabor normal (Knuston. y Ree., 1997).

Las chinches apestosas son muy conocidas y semejantes y angostas que las primeras. Las chinches apestosas y las chinches de las otras plantas pasan el invierno en estado adulto en restos de cosechas en el suelo (Knuston. Ree., 1997).

En la primavera los adultos emigran a la vegetación que está en crecimiento tales como cultivos de cobertura o malas hierbas en donde depositan sus huevecillos (Cortes. y Salas., 1997).

Si el número de estas chinches y el daño que ocasiona lo amerita se puede recomendar aplicaciones de: Temik 15% granulado, Furadan 5% granulado, Dy-siston 10% granulado de 20 a 30 k/h enterrado al suelo con bandas en la zona de goteo. Aplicaciones de follaje de Endosulfan 35E 250

c.c., Malation 50E 250 c.c., Lorsban 480E 250 c.c., cual quiera de ellos los puede diluir en 100 litros de agua (Duarte, 2004).

### **Gusano telarañero.**

El nombre científico de este insecto es *Hyphantria cunea* (Drury), es conocido con el nombre de gusano telarañero de otoño y las bolsas y telarañas producidas por las larvas de este insecto son muy familiares a casi todos los productores de nuez (Cortes. y Salas., 1997).

Además del nogal es frecuente encontrarlo atacando al álamo y a la morera. Las hojas son devoradoras por las larvas que viven en telarañas tejidas en forma de bolsas de color blanco sucio. Estas bolsas son tejidas encerrando las hojas de las ramitas y otras ramificaciones del árbol, y ocasionalmente arboles pequeños son cubiertos casi completamente. El adulto es una palomilla blanca que puede tener manchas negras o cafés en las alas anteriores y que miden 2.5 cm. aproximadamente (Knuston. y Ree., 1997).

La larva es de color amarillo pálido con manchas negras y mide 2.5 cm cuando esta completamente desarrollada, encontrándose cubierta de setas o pelos grandes de color negro y blanco. Su apariencia es semejante a un gusano peludo (Knuston. y Ree., 1997).

Si la infestación es ligera y se encuentra las telarañas o bolsas en pocos arboles, es recomendable mover estas por medio de una poda o



cortando las ramas en donde la plaga esta establecida. En caso de infestaciones mayores se recomienda aspersiones de algunos de los siguientes tóxicos: Malation 50E 250 c.c., Endosulfan 35E 250 c.c., Lorsban 480E 250 c.c., Zolone EC 300 c.c., Gusation 50E 200 c.c., Sevin 80 PH 200 grms cada uno de estos insecticidas y cantidades están recomendadas para disolver en 100 lts. de agua (Cortes O.D y Salas A., 1997, Knuston. *et al*, 1997).

No aplicar Diazinon, Sevin y Gusation después de que las nueces abrieron su envoltura (Cortes O.D. y Salas A., 1997, Knuston. *et al*, 1997).

No pastoree ganado durante 21 días después del tratamiento del Gusation, Sevin y Diazinon (Cortes O.D. y Salas A., 1997, Knuston. *et al*, 1997).

### **Perforadores de la hoja o minadores.**

Los perforadores de las hojas se encuentran entre los insectos mas pequeños que se alimentan de las plantas y ataca a arboles de las diferentes especies de nuez (Alonso, 2003).

En el nogal pecanero la larva encuentra alimento y protección en el pequeño espacio entre el haz y el envés de las hojas; por eso aunque cada larva consume durante su desarrollo solamente cantidades pequeñas de

hojas. El daño causado esta en relación con el numero de insectos y las generaciones que ocurren y que pueden reducir el crecimiento del árbol cuando el año en las hojas es grave. Infestaciones severas de estos insectos pueden defoliar el árbol a finales del verano en el otoño reduciendo la producción del año siguiente (Alonso, 2003).

En el nogal ocurren dos géneros diferentes de minadores; el minador serpentina *Stigmella juglandifoliella* (Clemens) y el minador de la ampolla *Phyllonorycter caryaefoliella* (Clemens). Estos dos minadores es posible encontrarlos en las zonas nogaleras húmedas y semihúmedas. En Coahuila ocurre en el área nogalera de Candela (Alonso, 2003).

La larva de los perforadores de las hojas *Phyllonorycter caryaefoliella* ocasiona una cavidad irregular en forma de ampolla en la superficie del follaje del nogal y que mide aproximadamente 1.2 cm. de diámetro. La larva joven al principio se alimenta de la savia (jugos de las células que contiene clorofila) y forma una cavidad en la epidermis de color verde pálido que es difícil de detectar. Sin embargo esta cavidad lineal se hace mas ancha gradualmente hasta formar una especie de ampolla que es mas notable a medida que la larva cambia en su hábito de alimentación, alimentándose al principio de la savia y posteriormente de los tejidos. Cuando esto sucede en las hojas una ampolla de color café oscuro debido a la muerte de los tejidos y excremento. El excremento es líquido y oscuro y se adhiere a la superficie de la cavidad. Sin embargo cuando esta cavidad es recién la cutícula separa es algunas veces blanquecinas y muy notable llamado ojo de rana. Las cavidades cerca del margen de las hojas son a menudo un poco arrugadas y con la forma de un toldo o capota (Alonso, 2003).

Para el control del minador de serpentina *Stigmella juglandifoliella* y del perforador de ampolla *Phyllonorycter caryaefoliella* se recomienda aspersiones al follaje de Zolone EC 350 c.c., Endosulfan 35E 200 c.c., Lorsban 480E 250 c.c., Dimetoate 40 EC 200 c.c., Malation 50E 250 c.c., cualquiera de estos insecticidas deben disolverse en 100 litros de agua (Alonso, 2003).

Es necesario hacer las aplicaciones de control antes de que la larva penetre el haz y el envés (Alonso, 2003).

### **Salivazo.**

Aunque este insecto conocido como salivazo *Clastopter obtuta* (Say) no es un problema grave en las áreas nogaleras de Parras, Saltillo y Candela puede ocurrir cuando las condiciones de humedad ambiental se presentan. Su presencia puede manifestarse a principio de primavera y verano cuando las yemas y las nueces pequeñas pueden ser cubiertas con una masa algodonosa de color blanco semejante a la saliva. Dentro de estas masas se pueden encontrar pequeños insectos conocidos con el nombre de chinches del salivazo en estado de ninfa se alimenta de la savia de las yemas de las nueces pequeñas (Alonso, 1998).

Se pueden controlar con aplicaciones de los insecticidas que se recomiendan para los barrenadores de la nuez, del ruezno, de los pulgones y de las chinches apestosas (Alonso, 1998).

## 16. PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS DEL NOGAL PECANERO Y SU CONTROL.

El reino vegetal podemos considerar la enfermedad como **“una alteración de las funciones normales de una planta”** alteración que se refleja en el desarrollo y fructificación de la misma (Agrios., 1986).

Las enfermedades pueden ser ocasionadas por (Agrios., 1986).

1. Condiciones ecológicas.
2. Microorganismos o patógeno.
3. Desequilibrios nutricionales.

En lo que se refiere a este capítulo mencionaremos únicamente las enfermedades más prevalentes y que se pueden presentar.

En la mayoría de los casos las principales enfermedades que atacan al nogal aparecen en forma grave y su daño severo cuando se reúnen las tres condiciones principales para que aparezca una epifitias; es decir para este caso es necesaria la presencia del organismo que cause la enfermedad. Segunda la presencia de la hospedera o la planta que es susceptible al ataque del patógeno. Tercero las condiciones ecológicas necesarias para que prospere la enfermedad. En el caso de la mayoría de las enfermedades fungosas que causan daño en este frutal para que prosperen es necesario cierto grado de humedad relativa (Herrera, 2003).

## **Pudrición de la raíz del nogal.**

La pudrición de la raíz causada por el hongo *Phymatotrichum Omnivorum* está presente en la mayoría de las huertas en las áreas desérticas del norte de México que incluye los Estados de Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Durango, Tamaulipas y San Luis Potosí. (Duarte., 2004).

El hongo prevalece en suelos con PH alcalino y muestra su actividad cuando los suelos tienen una temperatura de cuando menos 28 grados centígrados; por esta razón los síntomas aparecen en las hospederas susceptibles a partir del mes de junio. Este patógeno ataca a más de 2,200 (dos mil doscientos) diferentes especies de vegetales, siendo susceptibles el algodón, alfalfa, nogal, durazno, manzano, pingüico, Laurel de la India, tullas, etc. (Duarte., 2004).

Las más resistentes a este microorganismo son las gramíneas (maíz, sorgos, trigo, avena y zacates) (Duarte., 2004).

En nogales jóvenes de uno a cinco años atacados por este hongo ocurre una muerte repentina del árbol, las hojas se tornan de color café y quedan suspendidas de las ramas (Duarte., 2004).

Este colapso repentino se debe a que árboles de esa edad tienen un sistema radicular muy reducido. (Duarte., 2004).

En árboles en producción no ocurre esa muerte repentina y los síntomas aparecen con escaso follaje y hojas tristes. (Duarte., 2004).

En estos árboles el sistema radicular es más extenso en comparación con el sistema radicular de árboles en desarrollo (Duarte., 2004).

Otros de los síntomas de esta enfermedad aparecen en la raíz, en donde es fácil separar con las uñas la corteza de la raíz y aparece el tejido de color café que es la pudrición de la raíz. En la raíz aparecen también hilos de color blanco de aspecto algodonoso que son el cuerpo del hongo (micelio) visto en el microscopio este micelio se ramifica lateralmente en ángulos de 90 grados (Duarte., 2004).

El Dr. Teodoro Herrera, ex investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en Matamoros, Coahuila. Después de trabajos muy importantes de investigación recomienda para el control de esta enfermedad inyecciones al suelo a una profundidad de 20 centímetros a un metro en cada metro cuadrado del área de goteo (Duarte., 2004).

Diez litros de una solución que contenga en 1000 litros de agua 500 centímetros cúbicos de un fungicida Tilt o 2.5 kilos de Benlate (Duarte., 2004).

Resultados espectaculares en el control de esta enfermedad se han obtenido aplicando al suelo cuatro kilos de estiércol seco de ganado bovino o caprino por cada metro cuadrado del área de goteo a partir del tronco más 500 gramos de azufre agrícola 93% también por metro cuadrado, incorporando al suelo estos materiales con azadón o paso de rastra aplicando un riego pesado para que el azufre con el agua H<sub>2</sub>O, se produzca el ácido sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, que es un acidificante que contribuye a reducir el PH del suelo cambiando el hábitat del hongo (Duarte., 2004).

Los fungicidas se han clasificado en 3 grupos que son: (SAGARPA 2006).

#### 1. Sistémicos.

Son aquellos que penetran en la planta a través de pequeños poros en las hojas donde cayeron las gotas de la aspersión. En este grupo se encuentran el Benlate, Tilt, Tecto, carvendasin y propamcarb.

#### 2. De contacto.

En este caso el químico debe estar en contacto con el organismo que causa la enfermedad. En este grupo podemos considerar los siguientes fungicidas: Zined, Maneb. Producto a base de cobre, Super-Tin y Melprex

En la actualidad los fungicidas que más se usan para el control de la enfermedad conocidos con el nombre de barrenador de la nuez son: Tilt, Cycosin, Kocifol, Basitin, endosulfan, mancozeb

#### 3. Traslaminares.

En este caso el producto químico tiene la capacidad de moverse de lado superior de la hoja a la inferior, pero no de hoja a hoja tales son los casos: Fenamidone, Azoxystrobin, Cymoxanil, Dimetomorph. (Fungicide Action Committee, 2006).

### **Tizón de pedúnculo.**

Esta enfermedad es la causa de las mayores pérdidas de nuez en todas las áreas nogaleras y el hongo responsable se conoce con el nombre científico de *Botryospheria ribis* (Johnson., 1997).

Las nueces desarrollan al principio manchas pequeñas del tamaño de una cabeza de alfiler que aumentan de tamaño rápidamente hasta que el ruzno completo se vuelve color negro (Johnson., 1997).

Las manchas son de color negro hendidas y brillantes a diferencia de las lecciones de la roña que son también hendidas pero ásperas en apariencia (Johnson., 1997).

El líquido endospermo se vuelve de color café y el embrión muere. Es frecuente la caída de la nuez tan pronto como aparecen las lesiones (Johnson., 1997).

En observaciones de campo el daño a la almendra coincide con el estado líquido del endospermo, en el norte de Coahuila esto ocurre en la última quincena de julio aunque muchas variedades sufren pérdidas por esta enfermedad Western Schley es la más subsecuente (Johnson., 1997).

En algunas variedades que maduran al fruto más tarde se recomienda una segunda aspersión (Johnson., 1997).



Una vez que el endospermo pasa al estado mañoso la nuez parece ser resistente al ataque de esta enfermedad (Johnson Jerral D., 1997).

### **Mildeu polvoriento.**

El hongo que causa esta enfermedad se conoce con el nombre de *Microsphaera alni* las hojas infectadas de este hongo se cubren con una capa fina de un polvillo color gris. Posteriormente las muestran el mismo síntoma en la superficie de la envoltura empezando en lo largo de las saturas que posteriormente cubren toda la envoltura de la nuez; si las condiciones de la humedad prevalecen, posteriormente cambian de color café, en virtud de que el hongo ocasionan la muerte de las células de la epidermis (Johnson., 1997).

El hongo pasa el invierno en las hojas y en el ruezno. Una infección severa reduce el área fotosintética y ocasiona una defoliación prematura (Johnson Jerral., 1997).

Las variedades del nogal varían en su comportamiento a esta enfermedad, pero la mayoría son moderadamente susceptibles con excepción de la variedad Burket y Halbert, que son más susceptibles (Johnson Jerral., 1997).

Es recomendable para la prevención de esta enfermedad el uso de los fungicidas Tilt, Bentale, Cycosin y Kocifol (Johnson Jerral., 1997).

### **Fumagina.**

Esta enfermedad se establece cuando ocurre una infestación severa de pulgón amarillo que ocasiona que las hojas se cubran de una mielecilla que es atrayente para el establecimiento de varios hongos (Duarte., 1997).

Las hojas con fumagina se cubren de un polvillo color negro con mielecilla, reduciendo el proceso de la fotosíntesis y en casos severos ocasionan una defoliación prematura que evita el llenado completo de la almendra resultando en las nueces vanas de baja calidad (Johnson., 1997).

Para evitar la aparición de esta enfermedad se recomienda primeramente un control efectivo de los pulgones con los insecticidas ya recomendados para el control de este insecto (Johnson., 1997).

### **Mancha vellosa.**

Los primeros síntomas de esta enfermedad aparecen en el envés de las hojas en forma de manchas vellosas de forma circular y de un color amarillo muy tenue apenas perceptible. El hongo que causa esta enfermedad es *Mycosphaerella caryigena* (Ell y Eu) (Johnson., 1997).

También como en las otras enfermedades un ataque muy severo puede ocasionar una defoliación temprana, cuyos efectos negativos se presentan en el mismo año y en la cosecha del siguiente año (Johnson., 1997).

Las esporas del hongo germinan y penetran en el tejido de la hoja en un periodo de 14 horas y los síntomas se observan a las 6 o 7 semanas después de la infección (Johnson., 1997).

En huertas que han sido atacadas en forma severa por esta enfermedad, se deben hacer aplicaciones durante la brotación del árbol con los siguientes fungicidas: Tilt, Benlate, Cycosin y otros fungicidas tiene una efectividad limitada (Johnson., 1997).

### **Manchas café de la hoja.**

El organismo que causa esta enfermedad se conoce con el nombre de *Cercospora fusca* (Helad and Wolf) (Johnson., 1997).

Los síntomas aparecen en el envés de las hojas en forma de manchas cafés de forma circular con bordos concéntricos de color gris. En el haz de la misma hoja estas mismas manchas pueden aparecer también, en las venas y son de color amarillo pálido (Johnson., 1997).

Los nogales plantados en suelos arenosos que sufren una deficiencia en nitrógeno y que ocasiona un estrés, presentan condiciones favorables para el desarrollo de la mancha café de la hoja (Johnson., 1997).

Los fungicidas que se usan para el control de la roña controlan también la mancha café sin embargo, un estrés, parece ser que el Benlate y Tilt son ligeramente

más efectivos. Aplicaciones preventivas deben realizarse a finales de junio o principios de julio (Johnson., 1997).

### **Manchas de la vena.**

Esta enfermedad esta presente en las áreas nogaleras muy húmedas por esta razón es difícil encontrarla en el estado de Coahuila. El patógeno se conoce con el nombre científico de *Gnomania nerviseda* (Johnson., 1997).

Los síntomas aparecen en formas de manchas alargadas de color café oscuro o a lo largo de las venas de las hojas, son más alargadas que las manchas ocasionadas por la roña y si los peciolo de la hoja son infectados puede ocurrir una defoliación temprana con las consecuencias que ya hemos mencionado en otras enfermedades. El hongo pasa el invierno en las hojas y el tejido del peciolo (Johnson., 1997).

Para medidas de prevención se recomienda el uso del Benlate y donde se ha usado el fungicida Tilt para el control de la roña la enfermedad de la vena no ha sido problema (Johnson Jerral D., 1997).

**Cuadro 13. Características de las variedades recomendadas para nuevas plantaciones.**

<b>Variedad</b>	<b>% Almendra</b>	<b>Nº Nueces/Kg</b>	<b>Comportamiento Dicogamico.</b>	<b>Maduración en Días.</b>
Western	60	142	Tipo I	180
Wichita Alberta X Mahann	63	125	Tipo II	175
Choctaw	58	125	Tipo II	185
Succes X Mahann				
Cheyenne	59	166	Tipo I	170
Clark X Odom				

**Fuente:** (Thompson. y Fountain, 1995, Lagarda 2010).

**Nota:** Tipo I = Protandrica.

Tipo II = Protoginica.

**Cuadro 16. COSTO APROXIMADO PARA EL MANTENIMIENTO DE UNA HECTÁREA DE NOGAL EN EL 2º AÑO DE DESARROLLO.**

Conceptos	Costos de producción	Insumos	Cantidad
-----------	----------------------	---------	----------

**Preparación del Terreno.**

Rastreo	\$ 210.00		1
Bordeo	121.00		1
Pegado de bordos	90.00		1
Cepas	10.00		1
Subtotal.	431.00		

**Reposición de Árboles.**

Adquisición de arboles	\$ 980.00		7
Plantación y poda	360.00		4 Jor.
Subtotal	1340.00		

**Fertilización.**

Fertilizante	\$ 280.00		
Fertilizante foliar	26.00		
Aplicación fertilizante y acarreo (3)	1,080.00		
Aspersión NZN (4)	720.00		
Subtotal	2,106.00		

**Labores de Cultivo.**

Bordeo	\$ 363.00		3
Pega de bordos	270.00		3 Jor
Tumba de bordos	363.00		3

Deshierbe y cava	720.00		8 Jor
Subtotal	1,716.00		

### Riegos.

Cuota de agua	\$ 825.00		
Costo de extracción del agua	270.00		3 Jor
aplicación de riego	720.00		8
Limpia de acequias	270.00		3 Jor
Subtotal	2,155.00		

### Control Fitosanitario.

Insecticida	\$ 254.00	Lorsban 480E	1.5 Lts
Aplicación de insecticida	180.00		2 Jor
Subtotal	434.00		

### Diversos.

Seguro agrícola	\$ 570.00		
Asistencia técnica	550.00		
Subtotal	1,120.00		

Total	\$ 9,302.00		
-------	-------------	--	--

**Fuente:** (FIRA, 2010).

**Cuadro 17. COSTO APROXIMADO PARA EL MANTENIMIENTO DE UNA  
HÉCTARE DE NOGAL EN PRODUCCIÓN AÑO 2010**

**Bombeo Mejorado Fertilizado (BMF).**

<b>Conceptos</b>	<b>Costos de producción</b>	<b>Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
------------------	-----------------------------	----------------	-----------------

**Preparación del Terreno.**

Rastre	\$ 1,680.00		8
Bordeo	967.00		8
Tumba de bordos	846.00		7
Subtotal	3,493.00		

**Fertilización.**

Fertilizante	\$ 1,050.00	Sulfato de amonio	750 Kg
Fertilizante foliar	312.00	NZN	12 Lts
<b>Aplicación</b> fertilizante terrestre	288.00		2
Aspersión NZN	863.00		3
Subtotal	2,513.00		

**Labores de Cultivo.**

Poda	\$ 1,000.00		
Limpia de acequias	240.00		3
Subtotal	1,240.00		

**Riego.**

Costo del agua	\$ 2,598.00		
Riegos	720.00		8
Subtotal	3,318.00		



**Control Fitosanitario.**

Compra de insecticidas	\$ 508.00	Lorsban 480E	3 Lts
Aplicación de insecticidas	356.00		2
Liberación de predadores	220.00		
Subtotal	1,084.00		

**Cosecha.**

Recolección	\$ 3,438.00		1,250 Kg.
Acarreo	195.00		
Subtotal	3,633.00		

**Diversos.**

Seguro agrícola	\$ 570.00		
Asistencia técnica	550.00		
Subtotal	1,120.00		

Total	\$ 16,401.00		
-------	--------------	--	--

**Densidad de plantación 65 árboles/hectárea.**

Producción estimada: 1,300Kg./árbol) \$ 40.00/Kg

Valor de la cosecha: \$ 52,000.00

Costo de producción \$ 16,401.00

Utilidad aparente \$ 35,599.00 Rentabilidad  
46%

**Cuadro 18. COSTO APROXIMADO PARA EL MANTENIMIENTO DE UNA  
HECTAREA DE NOGAL EN PRODUCCION AÑO 2010.**

**Gravedad Mejorada Fertilizada (GMF).**

<b>Conceptos</b>	<b>Costos de producción</b>	<b>Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
------------------	-----------------------------	----------------	-----------------

**Preparación del Terreno.**

Rastreo	\$ 840.00		4
Bordeo	363.00		3
Tumba de bordos	363.00		3
Subtotal	1,566.00		

**Fertilización.**

Fertilizante	\$ 560.00	Sulfato de amonio	400 Kg
Fertilizante foliar	520.00	NZN	16 Lts
Aplicación fertilizante terrestre	288.00		2
Aspersión NZN	719.00		5
Subtotal	2,087.00		

**Labores de Cultivo.**

Poda	\$ 1,000.00		10 Jor
Limpia de acequias	240.00		3
Subtotal	1,240.00		

**Riego.**

Costo del agua	\$ 895.00		
Riegos	360.00		4
Renta de derecho	600.00		
Subtotal	1,855.00		

**Control Fitosanitario.**

Compra de insecticidas	\$ 862.00	Losrban 480E	5.1 Lts
Aplicación de insecticidas	534.00		3
Liberación de depredadores	220.00		
Subtotal	1,616.00		

**Cosecha.**

Recolección	\$ 2,750.00		1,105 Kg
Acarreo	195.00		
Subtotal	2,945.00		

**Diversos.**

Seguro Agrícola	\$ 387.00		
Asistencia técnica	550.00		
Subtotal	937.00		

Total	12,246.00		
-------	-----------	--	--

**Fuente:** (FIRA 2010).

### Densidad de plantación 65 árboles/hectárea

Producción estimada: 1,300Kg (20Kg/árbol) \$ 40.00/Kg.

Valor de la cosecha: \$ 52,000.00

Costo de producción: \$ 12,246.00

Utilidad aparente: \$ 39, 754.00

Rentabilidad: 30%

### Cuadro 19. RESUMEN DE LOS COSTOS APROXIMADOS DE UNA HECTAREA DE NOGAL PECANERO 2009.

Conceptos	Costos Totales
Mantenimiento 2º año de desarrollo	\$ 9,302.00
Mantenimiento en producción BMF	\$ 16,401.00
Mantenimiento en producción GMF	\$ 12,246.00

Fuente: (FIRA, 2010).

## BIBLIOGRAFÍA.

- Alonso Escobedo J. 1998. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. UAAAN-UL p: 31-32.
- Alonso Escobedo J. 2003 Manejo de Insectos Plaga del Nogal. UAAAN-UL p: 40-41
- Arreola Ávila Jesús G., Ángel Lagarda Murrieta y Ma. Del Consuelo Medina Morales. 2002. Tecnología de Producción en Nogal Pecanero. Noviembre. INIFAP. Matamoros Coah. Méx., p: 39, 50
- Brisson R.F. 1986. Cultivo del Nogal Pecanero. CONAFRUT. México p: 4
- Camargo Lezana A. 2001. Monografía el Barrenador del Ruezno (*Cydia Caryana*) (Fitch) como Plaga Potencial del Nogal. Torreón Coah. Méx, p: 5-7.
- Chávez G. J. F. J. y M. D. C. Medina M. 1992. Aplicaciones Foliars de zinc en nogal pecanero NOGATEC. pp: 27-32
- Cortes Ortega D. 1997. Capitulo 9. Gusano Barrenador de la Nuez. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. Editores: L. A. Rodríguez del Bosque y S. H Tarango Rivero, p: 203, 203-206, 207, 206-214, 212-214, 215-216
- Cortes Ortega D. y Salas Franco A. 1997. Capitulo 10. Plagas Secundarias del Nogal Manejo Integrado de Plagas del Nogal. Editores: L. A. Rodríguez del Bosque y S. H. Tarango Rivero. p: 220, 221, 221-222.
- Duarte López E. 1993. Programa de Rehabilitación y Manejo de las Áreas Nogaleras Silvestres en el Estado de Coahuila. Gobierno del Estado de Coahuila. Secretaria de Desarrollo Rural. Agosto. Torreón, Coahuila. p: 3
- Duarte López E. 1997. Capitulo 4. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. Editores L. A. Rodríguez del Bosque y S. H. Tarando Rivero. p: 69-80, 73-74
- Duarte E. 2004. Se inicia la Cosecha de la Nuez Pecanera. El Siglo de Torreón. Sección Agropecuaria 4E.

- FIRA. Costos de Mantenimiento de Nogal Pecanero 2010  
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/256646.html>.
- George N. Agrios. 1986. Fitopatología. Ed. LIMUSA. Méx. Versión en Español  
 Traductor: Manuel Guzmán Ortiz. p: 12.
- Hernández Gaoma Irma Leticia. 1993. Coleópteros Asociados al Nogal (*Carya illinoensis*) Koch en Saltillo; Coah. Méx. UAAAN. p: 22-26
- Herrera E. 1998. Interpreting Leaf Analysis and Deficiency Symptoms of Pecans. NMSU. Cooperative Extension Service. Publication Guide H- 617.
- Herrera E. 1993. Estimating Water Needs for Pecan Trees. NMSU. Cooperative Extension Service. Publication Guide H- 607, 622, 636
- Herrera E. 2001. Nitrogen Fertilition in Pecan Orchards. Pecan South. 34 (3): 14-19
- Herrera Pérez. Tc. 2003. Manual de Fitopatología. UAAAN-UL. p: 1
- Jhonson Jerral D. and Robert Halliwell. 1992. Efecto of Pecan Scab Infection on Nut Quality. Pecan South. 25 (4): 40-42
- Jhonson Jerral D. 1997. Chapter VII. Pests VII: 19, 19-30, 21-22, 23, 23-24 24-25 25 Y 28. In: Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Extension Service College Station, Texas.
- Kiby Michael W. 1999. Boron Nutrition of Pecan. In: Thirty-Third Western Pecan Conference Proceeding. p: 101-104. NMSU. Extension Service. Las cruces, NM.
- Knuston Allen and Ree Bill. 1997. Chapter VII. 5-18, 7, 8-9, 12, 13-14, 16. In: Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Extension Service College Station, Texas.
- Lagarda Murrieta Angel. 2010. Comunicación personal. Dpto., de Horticultura. UAAAN-UL.

- McEachern G.R and L. A. Stein, 1997. Chapter III. Varieties III: 1-5, 5. In: Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Extension Service College Station, Texas.
- McEachern G.R 2005 Pecan Calender for Texas. Pecan South. 38(1): Texas.
- Medina Morales Ma. Del Consuelo y Pedro Cano Ríos. 2002. Tecnología de Producción en Nogal Pacanero. cv. Western en el Norte de México. Memorias de la XVI Semana internacional de Agronomía. FAZ-UJED. Gómez Palacio Dgo.
- Medina Morales Ma. del Consuelo 2004. Intervalo de Suficiencia de Nutrientes Para en nogal pecanero. cv. Western en el Norte de México. Memorias de la XVI Semana Internacional de Agronomía. FAZ-UJED. Gomez Palacio Dgo.
- Mengel K and Kirkby E. A 1997. Chapter 3. Nutrion Update and Asimilation, p: 214-215.in: principle of plant Nutrition. International Potesh Institute Berne Switzerland 2<sup>nd</sup> Edition.
- Mellican Pecan Company. 2005. A Texas Tradition Since 1888. Nutitional Information.
- Murphy L. S. y L. M. Walsh. 1983. Corrección de Deficiencias de Micronutrientes o Fertilizantes. Micronutrientes en la Agricultura. Editorial AGT. Méx. p: 26-27.
- Nigel Walstenholme B. 1997. Chapter 1. Introduction Climate. I: 13-17. In: Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Extension Service Collage Station, Texas.
- Quiñones Pando F. J. 1997. Capitulo 3. Morfología, biología y Hábitos de los Pulgones del Nogal. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. Editores: L. A. Rodríguez del Bosque y S. H. Tarango Rivero. p: 55-68,106.
- Rojo Terrazas F. y Cortes Ortega D. 1997. Capitulo 8. Gusano Barrenador de Ruezno. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. Editores: L. A. rodríguez del Bosque y S. H. Tarango Rivero. p: 183-184, 18 3-189, 189, 196-198, 199.

- Salas Franco A. 1997. Capitulo 1. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. Editores L. A. Rodríguez del bosque y S.H. Farango Rivero p: 26
- SAGARPA. 2006. FRAC Code List. 1, FRAC Code List 2 Pathogen Risk List. <http://www.frac.info/frac/index.htm>.
- SAGARPA 2010.,(Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Disponible en la web: [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)- Producto de Temporada. Delegación Durango y Comarca Lagunera Coah. Méx.
- Smith Michael W. 2004. Managing Nitrogen, Phosphorus and Potassium Needs for Pecan Orchards. In: Thirty-Eight Western Pecan Conference Proceedings p: 94-107. NMSU. Extension Service. Las Cruces, NM.
- Storey Benton J. 1997. Chapter VI. Nutrition. In: Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Extension Service Collage Station, Texas.
- Tarango Rivero S. H. 1997. Capitulo 6. Depredadores de Afidos del Nogal. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. Editores: L. A. Rodríguez del Bosque y S. H. Tarango Rivero. p: 116-117.
- Teuscher Henry y Rudolph Alder. 1984. El Suelo y su Fertilidad. Ed. CECOSA. Méx, p: 26-27
- Thompson Tommy E. and Young Fountain. 1985. Chapter 2. Description of Pecan Cultivars, p: 11, 26-27, 27, 74, 97,100. In: Pecan Cultivars Past and Present. Published by: The Pecan Growers Association. INC. Collage Station, Texas.
- Walzem Rosemary L. 2005. Efectos de la Nuez Pecanera Sobre los Factores de Riesgos de Cardiovasculares. Universidad de Texas A&M, Collage Station TX. 77843, 4 Depto de Endocrinología, Scout and White Memorial Hospital Temple, TX. 765008.
- Westwood Melvin N. 1993. Hormones and Growth Regulations. In: Temperate-Zone Physiology and Culture Pomology 3th Edition p: 366-367. Timber Press Portland, Oregon.



Worley R. E 1994 Pecan Nutrition In: Sustaining Pecan Productivity Intro The 21<sup>st</sup> Century. Second National Pecan Workshop Proceedings p: 119-132. USDA. Wagoner. Oklahoma.

([www.consumer.es](http://www.consumer.es)).

([www.agrobit.com](http://www.agrobit.com)).