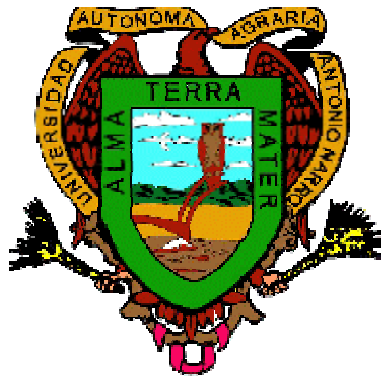


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Evaluación de árboles trasplantados entre árboles viejos para
intensificar población y rendimiento.**

PRESENTA

NICOLÁS MARCELINO AYODORO

TESIS

REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón Coahuila, México.

Diciembre 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de árboles trasplantados entre árboles viejos para intensificar población y rendimiento.

POR:

NICOLÁS MARCELINO AYODORO

TESIS

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ PARTICULAR:

ASESOR PRINCIPAL:


DR. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA


ASESOR:


DR. EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR:


DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:


ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

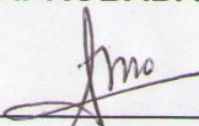
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. NICOLÁS MARCELINO AYODORO QUE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA.

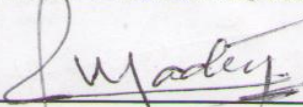
APROBADA POR:

PRESIDENTE:



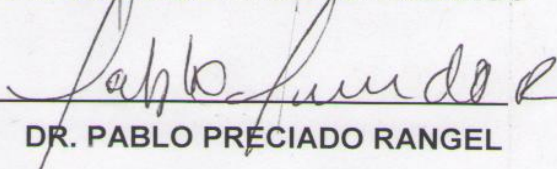
DR. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:



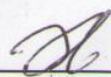
DR. EDUARDO MADERO TAMARGO

VOCAL:

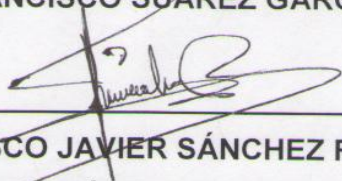


DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:



ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2011

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme fuerzas para salir adelante a pesar de tantos obstáculos que puso en mi camino pude salir adelante, y siempre me llevo por el camino correcto para no cometer errores que pudieran truncar mi carrera.

A MIS PADRES

NICOLÁS MARCELINO AYODORO Y CRECENCIANA AYODORO SECUNDINO. Primeramente por haberme dado la vida y haber dado su amor siempre quisieron lo mejor para mí que saliera adelante a pesar de las situación y las circunstancias en las que muchas veces se encontraron siempre me apoyaron creyeron en mí y me tuvieron confianza en que saldría adelante.

A MIS HERMANOS

René, Rodolfo, Arnulfo, María Eugenia, Juvencio, Agliberto, Elías, Lorenia y Juan Manuel, por haberme apoyado en todo momento por sus palabras de aliento que me dieron fuerzas y ánimos para no decaer en ningún momento por eso y muchas cosas más que nunca terminare de agradecerles les digo gracias lo quiero mucho.

A mis familiares en general los cuales son muchas personas de tras de este éxito que agradecerles.

AGRADECIMIENTOS

A MI UNIVERSIDAD MI “ALMA TERRA MATER” que me dio la oportunidad de estudiar y formarme como profesionista durante estos cuatro años y medio en los que curse mi carrera.

AL Dr. ANGEL LAGARDA MUERRIETA. Por aceptar ser mi asesor principal de tesis, un trabajo muy importante para concluir mi carrera y por sus conocimiento por brindarme sabiduría lo cual me ha hecho crecer con sus experiencias como profesionista y más que un profesor, un amigo que se le respeta y se le aprecia mucho.

A MIS ASESORES COLABORADORES

Al Dr. Eduardo Madero Tamargo, Dr. Pablo Preciado Rangel, Ing. Francisco Suárez García. Por su tiempo prestado, apoyo de una u otra forma en este trabajo de tesis en la cual sin ellos no lo hubiera logrado.

A MIS MAESTROS. M.C. Francisca Sánchez Bernal, Dr. Pablo Preciado Rangel, Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa, Dr. Pedro Cano Ríos, M.E. Víctor Martínez Cueto, y en especial una persona que aunque ya no se encuentra con nosotros se le recuerda por que más que un profesor fue un amigo por siempre apoyarnos cuando se le necesitaba al, M.C. Javier Araiza Chávez, y a los demás

profesores por brindarme sus conocimientos, experiencias y ser parte de mi formación académica día con día en esta universidad.

A Lizbeth Morales Mora. Más que una novia una amiga que siempre me escucho y me entendió en los momentos difíciles en las que más la necesitaba siempre estuvo tan cerca de mí y por todo su amor y ese gran sacrificio que hizo al no estar a mi lado por mucho tiempo.

A mis amigos Beatriz García Moreno, Anastasio Moreno Mendoza, Elideth Ponce Hernández. Que son unos amigos claves en mi carrera que siempre me apoyaron, escucharon y dieron consejos en todo momento y estuvieron a mi lado en los momentos difíciles durante mi estancia en la universidad por todo esto les quiero decir gracias los quiero mucho.

A mis amigos de la universidad. Por todo esos momentos felices que pasamos juntos por tantas alegrías así mismo tristezas triunfos derrotas siempre estuvimos juntos apoyando nos unos a los otros con el mismo compañerismo que fue lo que nos hizo salir adelante.

A mis amigo de toda la vida. Que los vi como unos hermanos que siempre me brindaron su apoyo su confianza siempre me motivaron a salir adelante en mi vida personal a si como profesional en la cual siempre tuvieron un papel importante cada día ya que con sus consejos y aportaron sabidurías y experiencias en mi vida personal.

RESUMEN

La edad de las nogaleras mas viejas y las densidades de plantación bajas con menos de 50 árboles por ha. Han propiciado la necesidad de aumentar la población de arboles por ha, para rejuvenecer las huertas y mejorar la calidad y cantidad de la producción de nuez en huertas mayores de 50 años de plantadas.

La variedad más común es la Western schley, presente en el 100 por ciento de los predios; enseguida se registro la Wichita en el 62 por ciento de los predios, que la utilizan para polinizar. En proporción mínima se presentan las variedades Choctaw, Frutoso, Cheyenne, Barton y Mohawk. (Arreola *et al.* 2002)

En huertas de frutales de ciclo de vida mas corto que el nogal se han reportado daños de crecimiento en los arbolitos plantados inmediatamente después de eliminar la huerta vieja y a este fenómeno se le ha llamado problema de replante en árboles frutales donde se plantan con la misma especie (Lagarda 2010), inf, personal.

En la evaluación de replante que se realizó en nogal pecanero no se observaron síntomas de algún trastorno ya sea por los factores de replante ya sea biótico y abióticos. Por lo que se observó un desarrollo bastante favorable en todos los arbolitos y en todos sus parámetros observados (numero de hojas, tamaño de hojas, altura del árbol, numero de brotes, altura de brotes y área foliar). De esta forma y con los datos obtenidos no demuestra y nos queda claro que no existen enfermedades de replante en huertos viejos replantados de nogal.

Palabras claves: Desarrollo, Aprovechamiento, Densidad, Calidad, Rendimiento.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	v
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE FIGURAS	ix
I. NTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos	4
1.2. Hipótesis.....	4
1.3 Metas.....	4
II. REVISION DE LIETERATURA	5
2.1. Origen.....	5
2.1.1. Principales estados productores	5
2.2. Aspectos generales del nogal pecanero.....	7
2.2.1. Descripción Botánica.....	8
2.2.2. Descripción del árbol	8
2.2.3. Raíz	8
2.2.4. Tronco y Ramas	9
2.2.5. Hojas	9

2.3. Variedades	10
2.4. Importancia del cultivo	11
2.4.1. Aspecto natural del nogal	11
2.5. Marcos de Plantación	12
2.5.1. Diseño de plantación	13
2.6. Requerimientos climáticos, edáficos u hídricos.....	14
2.6.1. Temperatura	14
2.6.2. Hídricos	15
2.6.3. Suelo	16
2.6.4. Luz.....	16
2.7. Historia del problema de replante.....	17
2.7.1 El problema de replante	17
2.7.2. Características de los tipos de trastornos de la “enfermedad específica” o enfermedad de replante	18
2.7.3. Sintomatología	19
2.7.4. Factores causales del problema de replante	20
2.7.5. Factores abióticos	20
2.7.6. Factores bióticos	21
2.7.7. Densidad del problema	22
2.7.8. Recomendaciones para disminuir o evitar problemas de replante	23
2.7.9. Causantes del problema de replante	25
2.7.10. Pérdidas económicas causadas por las enfermedades de replante	25

III. MATERIALES Y METODOS	27
3.1. Ubicación geográfica del experimento	27
3.2. Características climáticas de la Comarca Lagunera	27
3.3. Localización del experimento	27
3.4. Descripción del experimento	28
3.5. Diseño experimental utilizado.....	28
3.5.1. Localización de los arboles de nogal Pecanero	29
3.5.2. Etiquetado de los arboles	29
3.6. Variables evaluadas	30
3.6.1. Altura del árbol	30
3.6.2. Numero de brotes.....	30
3.6.3. Longitud de brotes.....	30
3.6.4. Numero de hojas	31
3.6.5. longitud de hojas	31
3.6.6. Área foliar	31
3.6.7. Análisis estadístico.....	32
IV .RESULTADO Y DISCUSIÓN	33
4.1. Resultados obtenidos sobre la comparación de los aspectos evaluados entre tratamientos y años del nogal Pecanero con respecto a si existen enfermedades de replante	33
4.7. Correlación de parámetros	41
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43

VI. LITERATURA CITADA.....	44
----------------------------	----

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. Estadísticas de principales estados productores de nuez en México	7
---	---

INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Comparación de las alturas de los árboles entre los dos tratamiento evaluados en los años para comprobar si existe algún problema de replante entre tratamientos. UAAAN-UL 2011. ..	34
Figura 4.2. Comparación de los diferentes tipos de brotes entre los dos tratamientos que se evaluaron en los dos años en el cultivo de nogal pecanero. 2011	35
Figura 4.3. Comparación de longitud de los brotes con respecto a los dos tratamientos evaluados en los dos ciclo en nogal pecanero. UAAAN-UL 2011.	36
Figura 4.4. Comparación de número de hojas por tratamientos por año con respecto a los dos ciclo evaluados en el nogal pecanero. UAAAN-UL 2011	37
Figura 4.5. Observación para la comparación del tamaño o longitud de hojas en los dos tratamientos y los dos ciclos evaluados de nogal pecanero. UAAAN-UL 2011.	38

Figura 4.6. Comparación de área foliar entre los dos tratamientos lo cual se realizo nada mas el segundo año de evaluación en los arboles. UAAAN-UL 2011.....	40
Figura 4.7. Correlación de longitud de brotes y número de brotes.....	41

I. INTRODUCCIÓN.

La edad de las nogaleras mas viejas y las densidades de plantación bajas con menos de 50 árboles por ha, han propiciado la necesidad de aumentar la población de arboles por ha, para rejuvenecer las huertas y mejorar la calidad y cantidad de la producción de nuez en huertas mayores de 50 años de plantadas

China y Estados Unidos se han convertido en el principal destino de la producción nacional de nuez de la variedad "pecanera", La producción de nuez en México es de unas 79,000 toneladas, de las cuales 54,000 se producen en el Estado de Chihuahua, norte de México, Las plantaciones de nogales ocupan una extensión de 64,376 hectáreas, con un rendimiento superior a 1.2 toneladas por hectárea. Durante el 2009 la producción de nuez en México llego a las 115 mil 350 toneladas. Cabe señalar que en México se calcula que 85 mil 509 hectáreas están dedicadas a este cultivo. (Boletín Comité nacional del sistema producto nuez enero del 2010)

Para lo que se quiere lograr es obtener es mayor producción, mejor calidad en los huertos ya establecidos de más de 50 años que cuentan con una densidad de población muy baja de 70 o 100 árboles por hectárea, para lo cual se está implementando el sistema de replante para poder aumentar la población de arboles aprovechar mejor los recursos agua, suelo, luz, fertilizantes, y de esta manera también tener mayor producción.

El "problema o enfermedad del replante" es muy importante en casi todos los cultivos de frutales de todo el mundo. Muchas plantas crecen lentamente y presentan elevada mortandad cuando son plantadas en terrenos donde una misma especie o especies de árboles estrechamente ligada ha crecido previamente. En la actualidad, este problema ha tomado mayor relevancia ("enfermedad del replante") ya que ha incrementado su incidencia debido a las altas densidades de plantación de pomoideas y otros frutales donde se produce un temprano declinamiento de las plantas recientemente plantadas (Gur. A. and Y. Cohen. 1989.)

Las raíces o raicillas primarias tienen un corto período de vida y son muy sensibles al ataque de bacterias, hongos y nematodos, sufriendo el árbol un estrés que reduce el crecimiento radicular y en casos extremos, puede producir la muerte de la planta. (Gur, A. and Y. Cohen. 1989.)

Cabe señalar que en un 70 % de los problemas de replante participan activamente los nematodos, siendo el principal agente causal en muchas partes del mundo

Dentro de los nematodos fitoparásitos destacan:

Pratylenchus penetrans y *Pratylenchus vulnus*, los cuales se confirman al encontrar en los problemas de replante las raíces necrosadas, árboles con poco crecimiento y cloróticos. (Gilmore *et al.* 1949)

En climas fríos como son Canadá y en el Sudeste de Estados Unidos, *Pratylenchus penetrans* es el patógeno predominante asociado a raíces con problemas de replante en manzano, durazno y guindo.

En climas cálidos *Pratylenchus vulnus* tiene mayor incidencia en la declinación de duraznero (Gilmore *et al.* 1949)

Algunas de las acciones necesarias a implementar en esta cadena productiva son, reducir los marcos de plantación para obtener una mayor población por hectáreas con mayor rendimiento con variedades que su crecimiento sea menor pero que se obtenga la misma cantidad y calidad de nuez para eficientar la utilización del terreno, agua, luz y los nutrientes. (Gur, A. and Y. Cohen. 1989.)

1.1. Objetivos.

Evaluar el efecto de replante en:

Nogal Pecanero plantado en una huerta de 60 años de edad, con base en la necesidad de rejuvenecer las huertas que existen y hacerlas mas productivas en menos tiempo.

Estudiar inhibición del crecimiento de árboles plantados y los efectos sobre los arbolitos evaluando el tamaño promedio del raquis de la hoja, % de inhibición del crecimiento en arboles de Western y Wichita intercalados a una distancia de 7m de los arboles de 60 años

1.2. Hipótesis.

Arboles trasplantados entre árboles viejos presentan síntomas de replante en su desarrollo

1.3. Metas.

Determinar si existe enfermedad de replante en el nogal pecanero por medio de los estudios y observaciones que se están realizando y ver si se presentan las sintomologías que la determinan.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1. Origen.

El Pecano, *Carya illinoensis* (Koch), miembro de la familia Juglandaceae, Es nativa del sur de Estados Unidos, extendiéndose por Texas y Norte de México. La especie es abundante en los ríos y arroyos de Oklahoma central y oriental y en Texas. (Ibacache, A.; Valenzuela, J.; Lobato, A. 1994.)

La nuez pecanera tiene sus orígenes en la prehistoria, se han encontrado rastros fósiles en Texas y en el Norte de México indicando su existencia desde antes que los americanos nativos vivieran ahí. El descubrimiento de restos fósiles junto con millones de árboles nativos de nuez pecanera han sido encontrados a lo largo de la mayoría de los arroyos y causes de ríos en estas regiones (Sur de EUA y Norte de México) indican que el origen de la nuez pecanera es en dichas áreas. (Noble, S.R. 2000).

2.1.1. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES.

Las plantaciones de nogales ocupan una extensión de 84 mil hectáreas, con un rendimiento superior a 1,2 toneladas por hectárea. Durante el 2009 la producción de nuez en México llego a las 115 mil 350 toneladas. Cabe señalas que en México se calcula que 85 mil 509 hectáreas están dedicadas a este cultivo. (Boletín comité nacional del sistema producto nuez enero del 2010)

“La producción ha ido creciendo, al cierre de 2009, el país cuenta con una superficie del orden de 84 mil hectáreas establecidas con nogal, de las cuales se

encuentran productivas del orden de 58 mil, casi 60 mil hectáreas, mismas que han permitido lograr un volumen de producción del orden de 94 mil toneladas de nuez. (Boletín comité nacional del sistema producto nuez enero del 2010)

México es el segundo productor mundial de nuez pecanera después de Estados Unidos, se cosecha entre octubre y diciembre con las variedades Western, Wichita y criollas, principalmente.

La producción de nuez pecanera en México es de aproximadamente 79 mil toneladas, de las cuales 54 mil se producen en el estado de Chihuahua como principal productor, otros estados que destacan en su producción es Coahuila, la Comarca Lagunera (Coahuila-Durango), Sonora y Nuevo León, el rendimiento promedio de este cultivo es de 1.6 ton/ha. Aportando el 80 % de la producción nacional. (<http://www.comenuz.org/>)

Las variedades de nueces Western, Wichita, Mahan, Sioux, Choktaw, San Saba, Cherokee, Pawnee son nueces de tamaño mediano a grande, de cáscara delgada y blanda.

La exportación e importación de nuez pecanera se da principalmente por Estados Unidos; la nuez mexicana es apreciada por China y Estados Unidos por su alto nivel de calidad y sanidad, así como por la pureza de su contenido comestible. (<http://www.economia-noms.gob.mx/>)

Cuadro 2.1. Estadísticas de principales estados productores de Nogal en México

Estado	Producción, ton	Superficie, ha	% de la producción	Rendimiento, ton/ha
Chihuahua	27,325	22,247	60	1.23
Coahuila	10,704	10,366	30	1.03
Sonora	4,347	2,818	3	1.54
Durango	2,613	2,634	3	0.99
Nuevo León	1,728	3,090	4	0.56
Total	48,582	41,722	100	1.16

SAGAR: Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, 1997

2.2. Aspectos generales del Nogal Pecanero

Reino: *Vegetal.*

División: *Espermatofitas.*

Subdivisión: Angiospermas.

Familia: *Juglandaceae.*

Género: *Carya.*

Especie: *Illinoensis (Koch).*

. Clasificación taxonómica. (**Arreola et al., 2002**).

2.2.1. DESCRIPCION BOTANICA

El nombre del pecana o pecanera es derivado del vocablo indígena Algonquin, que le da el nombre de <<Pakan>> que significa nueces (Brison, 1976)

Por su clasificación botánica pertenece a la familia Juglandaceae y su nombre científico es *Carya illinoensis* Koch. (Brison, 1976)

2.2.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL.

El pecan es un árbol que alcanza una altura de 30 m y llega hasta una edad de más de 100 años produciendo en ese momento más de 100 kg de nueces por planta. (Anonimo: Handbook of the Nutritional Contents of Foods preparado por el U.S. Department of Agriculture, 1975).

2.2.3. RAÍZ

Su sistema radical, en condiciones naturales, puede penetrar a una profundidad de 10 metros, pero en general, en el caso de establecimientos comerciales la mayoría de las raíces se encuentran a 1,2 metros (Ibacache, A.; Valenzuela, J.; Lobato, A. 1994).

-Sistema radicular: sistema radicular muy desarrollado formado por una raíz principal pivotante y un sistema secundario de raíces someras y robustas. Raíces

notablemente extendidas, tanto en sentido horizontal como vertical. (Ibacache, A.; Valenzuela, J.; Lobato, A. 1994.

2.2.4. Tronco y ramas.

Existen árboles de nogal vigoroso de 24 a 27 m de altura y cuyo tronco puede alcanzar de 3 a 4 m de diámetro. Copa ramosa, extendida, de forma esférica comprimida. Tronco derecho, cubierto con una corteza cenicienta y gruesa, en las ramas jóvenes lisa y de color rojo oscuro y en las viejas agrietada y parda. Un nogal adulto con alimentación equilibrada deberá tener un crecimiento anual de 10 a 35cm de longitud de sus ramas y aumento en el diámetro del tronco no menor de 2.5cm al año (Camargo, 2001).

2.2.5. HOJAS

Son grandes, imparpinnadas, de color verde opaco, glabras, de olor agudo y desagradable, bastante ricas en taninos, como todas las demás partes de la planta. Las hojuelas, de cinco a nueve, son ovales, en general enteras, con los nervios inferiormente salientes, de pecíolo corto, opuestas o casi opuestas, de 6 a 12 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho. (Arreola A., J.G.1990)

El periodo vegetativo del nogal varía de 240 a 270 días, considerando desde su brotación a finales de marzo hasta la defoliación natural a fines de noviembre. (Arreola A., J.G.1990)

. Las hojas contribuyen directamente en el desarrollo de las nueces y proveen de reservas alimenticias que son almacenados en los tallos y las raíces, las cuales servirán para el crecimiento del árbol y desarrollo de las nueces del año siguiente (Camargo, 2001).

2.3. VARIEDADES

La variedad mas común es la Western, presente en el 100 por ciento de los predios; enseguida se registro la Wichita en el 62 por ciento de los predios, que la utilizan para polinizar. En proporción mínima se presentan las variedades Choctow, Fructoso, Cheyenne, Barton y Mohawk. (Arreola *et al.* 2002)

A diferencia del sector social, la utilización de la Wichita como variedades polinizantes en el sector privado esta presente en el 100 por ciento de los huertos; en el primero esta presente solo 43 por ciento.

La introducción de las variedades Western y Wichita, él huerto con mayor edad, se hizo del estado de Nuevo México, E.U; sin embargo, también se introducido de los estados de Nuevo León y Chihuahua. (Arreola *et al.* 2002)

2.4. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

El nogal pecanero (*Carya illinoensis, koch*), representa para el norte de México y algunas áreas del centro y occidente de nuestro país en especial en el estado de Coahuila, el cultivo más promisorio de los frutales (Salas, 1997).

Su importancia en la Comarca Lagunera inicia a partir del año 1948, cuando se establecieron las primeras huertas de nogal. Las variedades introducidas fueron: Western, Wichita, Burkett, San saba improved, Barton, Mahan, predominando Western y Wichita. Actualmente el nogal ocupa el primer lugar entre los frutales cultivados (Arreola y lagarda, 2002).

De todos los alimentos con que América ha contribuido a la población internacional, la nuez es la más importante y está destinada a jugar un papel muy importante en la gastronomía, siendo un recurso para resolver la falta de alimentos como fuente de energía concentrada. Es fruto además tiene aplicaciones en la medicina y en la industria.

El fruto del nogal es de sabor agradable y rico en su contenido de aceite según la variedad (Salas, 1997).

2.4.1. Aspecto natural del nogal.

El pecan es un árbol que se puede utilizar para múltiples propósitos: frutal, forestal, ornamental e industrias derivadas. Su fruto se consume durante todo los

años, y su madera, por las características que presenta, puede ser utilizada en ebanistería y parquets, entre otros (Madero, *et al* 2007).

Ya que el problema general de replante puede ser el resultado de una lesión a las raíces, la parte superior (tallos y hojas), o ambas cosas. Sin embargo, no es raro que los planes afectados a manifestarse como parte de su fisio-patológicos del síndrome de algún tipo de trastorno de crecimiento exagerado, malformación de las hojas, la formación de raíces adventicias, engrosamiento o alargamiento de partes de la planta, la falta o exceso de ramificación, la flexión de los tallos, retraso del crecimiento, y las características del crecimiento desordenado. (Madero, *et al* 2007).

2.5. MARCOS DE PLANTACIÓN.

El sistema de plantación como uno de sus objetivos es aprovechar mejor la luz en el la huerta durante la vida útil de esta. Existen diversos sistemas de plantación de nogales de acuerdo con la distancia entre arboles, intercalados de los cultivos y la proyección de la huerta a futuro. Entre estos sistemas se encuentran el cuadrado o marco real, rectangular y el tresbolillo. (Medina M., M. del C. 1980)

En suelos fértiles los arboles de pecan crecen rápida y vigorosamente. En este caso las distancias pueden ser mayores de 10 x10 m. En caso en suelos de textura arenosa y poca profundidad, su desarrollo es limitado, las distancias pueden ser menores. (Ibacache, A. *et al.* 1994).

El principal propósito de plantar nogal pecanero a altas densidades, es el de incrementar la producción de nuez por hectárea, aumentando el número de ramas fructíferas en superficie. Altas densidades permiten una máxima utilización de la tierra disponible. El alto valor de la tierra justifica económicamente la inversión (Casaubon, 2007).

2.5.1. DISEÑO DE PLANATACIÓN

En huertos comerciales la tendencia actual es plantar los árboles en alta densidad, empleando distancias de 9.0 x 4.5 m, 8.0 x 6.0 m y 9.0 x 9.0 m, combinando esta alta densidad con cultivares más precoces como 'Wichita'. (Ávila, E. 2000.)

El diseño puede ser: El marco real. Es el sistema de plantación mas usado en la región (77% de las huertas) a distanciamientos de 10x10 y 12x12 metros. (McEachern, 1975).

El sistema rectángulo. Es usado cuando se piensan establecer cultivos intercalados o variedades precoces que son usadas como relleno para incrementar la producción a corto plazo. Los arboles de rellenos se quietan cuando empiezan a necesitar espacio. (McEachern, 1975).

El sistema diagonal o quinquicio. Se usa para incrementar el número de árboles por unidad de superficie, sin que sea excesivo en relación con las necesidades de espacio entre hileras. Se forman colocando un árbol de relleno en el espacio entre árboles plantados en cuadro. A medida que los árboles de relleno empiezan a estar muy juntos, se puede quitar, quedando el sistema en cuadro. (McEachern, G.R. 1997).

El diseño tresbolillo permite la máxima utilización del espacio en una huerta. Los árboles están equidistantes y es posible cultivar en varias direcciones. Además, se puede plantar alrededor de un 15% más de árboles que en el sistema marco real sin embargo, implica también el alcanzar el espacio más temprano, por lo que se deba considerar acciones de poda más intensiva para controlar el tamaño de los árboles que maximicen la producción por hectárea. (Worley, E. R. 1991)

2.6. REQUERIMIENTOS CLIMATICOS, EDAFICOS E HIDRICOS

2.6.1. Temperaturas

El crecimiento y fructificación del nogal es influenciado por la temperatura, la humedad relativa y las precipitaciones pluviales; pero principalmente por las que se presentan en forma de granizo. (Díaz M., D.H. 1987).

El nogal requiere de de 150 a 230 días libres de heladas según sea la variedad. (Díaz M., D.H. 1987).

Los nogales se comportan adecuadamente donde la media de temperatura en verano es de 25° C, sin variación amplia entre el día y la noche. (Anónimo 1982-1991)

Los requerimientos de frío, según algunos autores, fluctúan entre 400 y 800 horas bajo 7. 2°C para romper el receso invernal. De no cumplirse con estos requerimientos, la brotación es pobre, existe una alta caída de frutos y baja producción. (Ávila, E. 2000).

2.6.2. Hídricos.

El pecan se desarrolla en un clima húmedo. El mínimo de precipitación anual que tolera se aproxima a 750 mm, mientras que el máximo se ubica en el orden de 2000 mm. Durante la estación de crecimiento deben tener producir por lo menos 500 mm de precipitación. La temperatura media del verano puede alcanzar hasta 27 °C, con valores extremos entre 41 y 46 °C. La temperatura media del invierno varía entre -1 y 10 °C, con extremos entre -18 y -29 °C. (Sierra *et al*, 2007).

Hay que considerar que los riegos para este cultivo deben programarse desde marzo a septiembre, a si también que el nogal es un cultivo perenne, de vida para varias generaciones; es prudente asegurar este recurso por tiempo indefinido recomendando 1lt/seg, para una hectárea de este cultivo (Herrera, 1993).

2.6.3. Suelo

Una huerta de nogal puede establecerse en una amplia variedad de suelos, desde texturas migajón arenoso hasta migajón arcilloso. Sin embargo, los mejores suelos son de textura media y corresponden a la clase textural franco o migajón.

Esta clase textural contiene idealmente 40% de arena, 40% de limo y 20% de arcilla pero exhibe propiedades de los tres tipos de partículas. (Castellanos R., J.Z. 1982)

Los suelos para establecer huertas de nogal deben ser profundos (mayor de 2.0 m) para tener un buen anclaje. Además, un suelo profundo representa un mayor volumen de suelo que las raíces pueden explorar para un adecuado abastecimiento de nutrimento. (González C.G. 1996).

La variabilidad de adaptación de la especie, tanto a suelos alcalinos como a suelos ácidos, es amplia, creciendo satisfactoriamente en un rango de pH entre 5 a 8. Sin embargo, la presencia de altos contenidos carbonato de calcio en el suelo puede provocar citotoxicidad en las hojas y síntomas de falta de hierro. . (González C.G. 1996).

2.6.4. LUZ

Es muy importante que la luz solar se distribuya en forma uniforme a lo largo de la copa, esencial para el sistema productivo. La poda del árbol tiene como objetivo

principal formar una estructura que permita soportar la carga de frutos y hojas, permitiendo además la entrada de luz en la copa. (Núñez, 2001)

Con estas prácticas se consigue mayor eficiencia de utilización de luz, aumentando la tasa de fotosíntesis durante todo el período productivo. Si se tiene una entrada deficiente de luz las ramas bajas pueden secarse y las plantaciones dejar de ser productivas (Núñez, 2001)

2.7. HISTORIA DEL RPROBLEMA DE REPLANTE.

El problema de replante existe desde que el hombre empezó a cultivar el suelo, pero hoy en día se ha agravado por el uso intensivo de productos químicos en su utilización para el control de plagas, control de malezas, fertilizaciones, enmiendas, debido a cada vez una mayor presión para la obtención de una mayor cantidad y calidad de la fruta por parte del hombre, junto con un establecimiento de nuevas plagas u de plagas resistentes. (Durán, 1976).

2.7.1. EL PROBLEMA DE REPLANTE

Los términos "replantar" y la resiembra indican ", por definición, las siembras de segunda o siguientes de la misma o una especie vecina en un sitio determinado. (Goodall *et al.*, 1987).

El problema de replante o enfermedad de replante o también llamado cansancio del suelo o condición de inhospitalidad, se define como la dificultad que encuentra la nueva plantación de árboles frutales, que muestra evidentes síntomas de menor crecimiento y desarrollo, que se refleja en una des uniformidad de la plantación, al reemplazar un huerto anterior de varios años, especialmente si se trata de la misma especie). El problema es de grado mayor en el caso de repetir durazno, damasco, cítricos, manzano, peral y en menor grado de la vid. (Pegg *et al.*, 2002).

En la actualidad, este problema ha tomado mayor relevancia. La "enfermedad del replante" ha incrementado su importancia debido a las altas densidades de plantación lo cual produce un temprano declinamiento de las plantas. . (Pegg *et al.*, 2002).

2.7.2. Características de estos tipos de trastornos de la "enfermedad específica" o enfermedad de replante.

a) Que son específicos de un cierto grado que ocurre cuando una especie se siembra a partir de su propio tipo. (Savory.1967).

b) Inhiben el crecimiento de la raíz afectada, las plantas tienen raíces débiles, necrótico, y poco ramificada y la relación superior / raíces de los árboles, se reduce. (Savory. 1967).

c) No hay hoja de síntomas característicos, sin embargo, en el crecimiento del año se disparar primero en los árboles afectados, antes de lo que deja en los árboles sanos, mientras que en el segundo año de retraso en el crecimiento del replante dispara un número considerablemente menor en crecimiento de los árboles sanos. (Savory. 1967).

d) Las enfermedades afectan directamente a la replantación de árboles sólo en el primer año después de la siembra de lo cual y replantar árboles sanos tienen las tasas relativas de crecimiento muy similar, aunque replantar afectados es ponerse al día con los árboles sanos pronto.

Según, el problema puede ser considerado como la superposición de dos tipos: (a) retraso del crecimiento o retardo del crecimiento, y (b) la muerte de los árboles. (Savory, 1967).

2.7.3. SINTOMATOLOGIAS.

Suele observarse sobre frutales jóvenes ubicados en suelos donde anteriormente existían plantaciones de la misma especie (enfermedad del replante específica) o de especies diferentes (enfermedad del replante no específica). . (Goodall *et al.*, 1987).

El problema general puede ser el resultado de una lesión a las raíces, la parte superior (tallos y hojas), o ambas cosas. Sin embargo, no es raro que los plantas

afectados a manifestarse como parte de su fisiopatológicos del síndrome de algún tipo de trastorno de crecimiento exagerado, malformación de las hojas, la formación de raíces adventicias, engrosamiento o alargamiento de partes de la planta, la falta o exceso de ramificación, la flexión de los tallos, retraso del crecimiento, y las características del crecimiento desordenado. Están presentes elementos de origen agronómico como degradaciones, compactaciones, deficiencias nutricionales e hídricas y acumulaciones de pesticidas. (Goodall *et al.*, 1987).

2.7.4. FACTORES CAUSALES DEL PROBLEMA DE REPLANTE.

1. Rechazo de la nueva plantación. (alelopatía)
2. Enfermedades y plagas.
3. Problemas físicos y químicos del suelo.
4. Problemas nutricionales. (Goodall *et al.*, 1987).

En si esto nos señala que pueden ser desencadenado por factores bióticos y abióticos, los cuales finalmente actúan como un complejo que finalmente afectan en mayor grado al nuevo frutal, disminuyendo su vigor y la productividad del huerto. (Goodall *et al.*, 1987).

2.7.4. Factores abióticos

- Productos químicos generados por la descomposición de las raíces y restos vegetales (ácidos hidroxámicos, fenoles), que tienen efectos alelopáticos, en

ser productos que tienen una marcada inhibición en la germinación y crecimiento de las plantas.

- Residuos de pesticidas y fertilizantes.
- Disminución de la estructura y drenaje del suelo.
- Disminución del pH y CIC del suelo.

(Pegg *et al.*, 2002).

2.7.6. Factores bióticos:

- Hongos fitopatógenos (*Phytophthora* spp, *Pythium* spp, *Fusarium* spp)
- Bacterias fitopatógenas (*Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas* spp)
- Actinomicetes.
- Nematodos.

(Pegg *et al.*, 2002).

Pratylenchus penetrans es el patógeno predominante asociado a raíces con problemas de replante en manzano

Pratylenchus vulnus, los cuales se confirman al encontrar en los problemas de replante las raíces necrosadas, árboles con poco crecimiento y cloróticos en climas cálidos. . (Goodall *et al.*, 1987).

Residuos de las Plantas

En algunos sitios donde el daño de raíz ha sido especialmente grave, los árboles nuevos no se pueden establecer cuando los huertos viejos se retiran. Sustancias químicas tóxicas de las raíces de edad ocupan un lugar importante en la lista de los factores causales de los problemas de replantación en los sitios antiguos (Gilmore *et al.* 1949)

Fitotoxinas

Durante mucho tiempo, "la enfermedad del suelo" y fitotoxinas en el suelo han sido tomados como factores responsables del crecimiento satisfactorio de la plantación de la segunda y subsiguientes de la misma cosecha en los mismos sitios, las fitotoxinas puede causar síntomas de la enfermedad, mediante la inhibición del cambio de permeabilidad de la membrana, que son características de los trastornos de la planta y representan la respuesta inicial de las plantas a cualquier factor patógeno o no patógeno causal. Fitotoxinas predisponen a la planta a la infección, así como al estrés y, por tanto, participan activamente en el establecimiento de los trastornos de la planta. (Gilmore *et al.* 1949)

2.7.7. DENSIDAD DEL PROBLEMA

Cabe señalar que en un 70 % de los problemas de replante participan activamente los nematodos, siendo el principal agente causal en muchas partes del mundo. Dentro de los nematodos fitoparásitos se destacan *Pratylenchus penetrans* y

Pratylenchus vulnus, los cuales se confirman al encontrar en los problemas de replante las raíces necrosadas, árboles con poco crecimiento y cloróticos. (Gilmore *et al.* 1949)

En climas fríos como son Canadá y en el Sudeste de Estados Unidos, *Pratylenchus penetrans* es el patógeno predominante asociado a raíces con problemas de replante en manzano, durazno y guindo.

En climas cálidos *Pratylenchus vulnus* tiene mayor incidencia en la declinación de duraznero (Menge *et al.*, 1999).

Diversas estrategias de control se han utilizado para combatir este problema, entre las que se encuentran: control biológico, manejo de riego y prácticas culturales. Cuando éstas medidas se integran en una sola estrategia (manejo integrado), permiten la producción económica. (Menge *et al.*, 1999).

2.7.8. RECOMENDACIONES PARA DISMINUIR O EVITAR PROBLEMAS DE REPLANTES.

Prácticas Culturales.- Estas prácticas contribuyen como rotación de cultivos, la poda y formación, cultivos de cobertura, el riego, y las operaciones de labranza serán discutidas en esta sección en relación con sus efectos en la corta vida y los problemas de replantación. (Clayton *et al.* 1977)

Rotación De Cultivos

Vida más corta a los problemas de replantación se puede evitar simplemente cambiando a la nueva tierra, si está disponible, sin embargo, nuevas tierras aptas para plantaciones no está disponible en las regiones de muchas frutas. A menudo la misma tierra se usa repetidamente para el mismo cultivo, debido a la especificidad de determinados cultivos a sus respectivas áreas de cultivo. (Clayton *et al.* 1977)

La Poda Y Formación

Tanto el tiempo como medida de la vida influyen en la poda corta y los problemas de replantación. (Hibbard 1948).

- Utilizar materia orgánica que ejerce acción biocida durante su descomposición y mejora la estructura y drenaje del suelo (Biofumigante).
- Nutricional.- para evitar la corta vida y los problemas de replantación, consideraciones nutricionales se centra en el tipo, cantidad, el equilibrio, y el tiempo de aplicación se haya destacado. Se considera que la nutrición inadecuada es debilitante, por lo que el debilitamiento de los árboles afecta indirectamente la supervivencia. (Clayton *et al.* 1975).
- Sacar los restos vegetales en lo posible de plantación anterior.
- Utilizar patrones resistentes al cansancio del suelo.

- Fumigar el suelo para una desinfección (Bromuro de metilo, Enzone, cloropicrina o biofumigación).

También existen antecedentes que la inoculación de las plantas de manzano replantadas (*Malus pumila* Mill) con el antagonista *Trichoderma harzianum*, redujeron las población de *P. cactorum* en forma consistente (Valdebenito, 1991).

2.7.9. CAUSANTES DE PROBLEMA DE REPLANTE

Finalmente cabe señalar que la fatiga o cansancio del suelo se debe a la interacción de diversos organismos a si como elementos de origen agronómico como las degradaciones del suelo y dentro de estos se destacan principalmente nematodos del genero *Pratylenchus*, junto con la descomposición de restos vegetales que liberan aleloquímicos que afectan el crecimiento y desarrollo de la plantación frutal que se quiere establecer, generando una perdida en la precocidad de la producción y perdida de la inversión. (Reighard, *et al* 1997).

2.7.10. Perdidas económicas causadas por las enfermedades de replante

El problema causado por la enfermedad de replante en los frutales, es de gran importancia en todo el mundo ya que puede ocasionar perdidas en la economía de los productores este problema causa perdidas que pueden oscilar desde las más

pequeñas e insignificantes, y también que puede llegar en su totalidad del cultivo causando un gran problema económico que puede llevar a la quiebra de la empresa o productor, por eso en esta forma se recomienda tomar precauciones a sí como hacer estudios sobre el suelo a utilizar para el siguiente cultivo. (Lyskanowska *et al.* 1976)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. LOCALIZACION GROGRAFICA DEL EXPERIMENTO.

La Comarca Lagunera se ubica entre los paralelos 25° y 27°, latitud norte y los meridianos 103° y 104° latitud oeste de Greenwich, teniendo una altura de 1129 m sobre el nivel del mar, localizada en la parte suroeste del estado de Coahuila y Noroeste del estado de Durango, colinda al norte con el estado de Chihuahua y al sur con el estado de Zacatecas.

3.2. CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LA COMARCA LAGUNERA

El clima en la Comarca Lagunera, según la clasificación de Koppen es árido, muy seco (estepario-desértico), es cálido tanto en primavera como en verano, con invierno fresco. La precipitación es escasa, encontrándose la atmosfera desprovista de humedad, con una precipitación media anual de 239.4 mm, siendo el periodo de máxima precipitación los meses de julio, agosto y septiembre (Santibáñez, E. 1992).

3.3. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

El experimento fue realizado en el rancho Tierra Blanca municipio de Matamoros, Coahuila. Se encuentra ubicado en el suroeste del estado de Coahuila, en las coordenadas 103°13'42" longitud oeste y 25° 31'41" latitud norte, a una altura de 1,100 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Francisco

I. Madero; al sur con el de Viesca, al este con los de San Pedro y Viesca y al oeste con el municipio de Torreón (Domínguez, 1998).

3.4. DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO

Este experimento consiste en evaluar el desarrollo y comportamiento de replantes entre árboles de 60 años de huerto de las variedades Western y Wichita, plantados a 15.0 entre ellos a tresbolillo, se introdujeron a distancias de 7 y 9 metros de distancias de los árboles ya existentes lo cual cada distancia significa un tratamiento. La huerta cuenta con sistema de riego por goteo subterráneo.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL UTILIZADO

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar, con árboles de 1 y 2 años de edad, el arreglo, 2 años evaluados. Primer año con 17 repeticiones cada tratamiento y cinco parámetros evaluados los cuales son altura, del árbol, números de brotes, longitud de brotes, número de hojas, longitud de hojas. Segundo año de evaluación tratamiento No. 1. A 7 metros de distanciamiento de los árboles viejos. Con 12 repeticiones, tratamiento No. 2. metros distanciamiento de los árboles viejos 16 repeticiones por cada uno y con seis parámetros evaluados, altura del árbol, número de brotes por árbol, longitud de brotes, número de hojas, longitud de hojas, área foliar en segundo año.

La diferencia de repeticiones entre años fue por la incidencia de muerte de árboles que hubo para el segundo año.

3.5.1. LOCALIZACION DE LOS ÁRBOLES DE NOGAL PECANERO

Los arboles de nogal cuentan apenas con 3 años de edad. Con sistema de riego por goteo por cintilla subterránea, para que estos replantes no tengan problemas para desarrollarse en ese medio, darse cuenta si presentaban problemas de otro factor que se pudiera presentar durante la etapa de su desarrollo.

3.5.2. ETIQUETADO DE LOS ÁRBOLES DE NOGAL

Se etiquetaron 34 árboles en total. Por lo que 17 árboles para cada tratamiento, cada uno de esos árboles constituye una repetición, en la cual se tomaron los mismos parámetros de todos los arboles en dos años. Este etiquetado se llevo a cabo el día 15 -17 de octubre del año 2010, 5-10 octubre de 2011, en arbolitos de primer verde.

3.6. VARIABLES EVALUADAS

3.6.1. ALTURA DEL ÁRBOL.

La toma de datos se realizo con cinta métrica de esta variable de las diferentes altura de arboles, la cinta se coloco en la base donde el arbolito sobresale del suelo y se extendía la cinta hasta el ápice del árbol se llevo a cabo del 15 al 17 de octubre del 2010 y del 5 al 10 de octubre del 2011. Este conteo se realizo con los dos tratamientos al mismo tiempo.

3.6.2. NUMERO DE BROTES

El conteo de los números de brotes de los diferentes arboles y de los dos tratamientos se llevo a cabo del 15 al 17 del 2010 así también del 5 al 10 de octubre del 2011. Este conteo se realizo con las mismas características en dos años.

3.6.3. LONGITUD DE BROTES

Para la longitud de las hojas se utilizo cinta métrica esto se cuidadosamente ya que no se debían maltratar demasiado los brotes que estos se quebraran, se pegaba la cinta muy bien donde salía en brote del eje principal del árbol hasta donde el brote tenia la yema principal de la dominancia, esta actividad se realizo del 15 al 17 de octubre de 2010 y del 5 al 10 de octubre del 2011.

3.6.4. NUMERO DE HOJAS

Esta actividad se realizo en los diferentes arboles de los distintos tratamiento, de la misma forma se observo la forma de las hojas, esto se realizo del 15 al 17 de octubre del 2010 y del 5 al 10 de octubre del 2011 en las dos tomas de datos se tomaron las mismas características.

3.6.5. LONGITUD DE HOJAS

Se realizo la medida de las hojas de los dos tratamientos de todos los tamaños. Para esto se realizo con una cinta métrica en la cual se hizo en el árbol ya que no pudimos quitar las hojas porque aun el árbol no terminaba su ciclo, esta actividad se realizo del 15 al 17 de octubre de 2010 y del 5 al 10 de octubre del 2011 en los dos ciclos se tomaron las mismas características.

3.6.6. ÁREA FOLIAR

Para la realización de esta actividad se hubo que realizar las siguientes actividades.

Se tomaron muestras de los diferentes arboles y tratamientos, las muestras contaba con 6 hojas de cada árbol las cuales fueron introducidas a una bolsa plástica en la cual se etiquetaba, con los datos siguientes No. Árbol. No. De tratamiento las cuales fueron llevadas al laboratorio de fitomejoramiento de la UAAAN-UL.

Se realizo en ese departamento ya que es que cuenta con el aparato necesario.

Una vez en el laboratorio, se nos facilito un aparato para determinar área foliar en la cual se tuvieron que introducir los foliolos, el aparato contaba con un rayo láser para determinar el área de cada hoja y de la misma manera del árbol, esto se llevo a cabo del 15 al 20 de octubre del 2010.

Características del determinador de área foliar.

CI-202.

Leaf Area Meter.

CID-Inc.

www.Cid-Inc.com

EFFECTO DE PRNEDIMIENTO

El efecto de prendimiento en los arbolitos replantados fue de un 70% de los evaluados el resto que es el 30% fallas pero las cuales no se les atribuyen a las enfermedades de replante si no al descuido por parte de trabajadores ya que muchos de estos no contaban con el riego necesario para desarrollarse normalmente o sobrevivir lo que podemos decir que no se observo ningún efecto de replante al inicio del desarrollo de los arbolitos.

3.6.7. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizo con el programa "SAS" para el diseño de bloques simples al azar, en el cual se introdujo un arreglo de 2 tratamientos, 2 variedades, 2 años evaluados, y el primer año con cinco parámetros y 17 repeticiones, el segundo año y cés parámetros el tratamiento No. 1 con 12 repeticiones el tratamiento No.2. Con 16 repeticiones esos son los parámetros evaluados por cada año y tratamiento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados obtenidos sobre la comparación de los aspectos evaluados entre tratamientos y años del nogal Pecanero con respecto a si existen enfermedades de replante.

El replante es una enfermedad que afecta en particular o su totalidad a todos los árboles frutales de todo el mundo lo cual puede ocasionar perdidas por completo de los arboles trasplantados o recién plantados sobre un huerto viejo recién que ya dejo de producir y fue quitado para plantar en el mismo sitio pero siempre y cuando este afecta que el nuevo replante sea de la misma especie o familia.

La enfermedad de replante ocasiona retraso en el crecimiento y desarrollo del replante a si como la muerte del mismo, mal formaciones tanto en brotes, hojas, ocasiona debilitamiento lo cual puede provocar otras enfermedades. Poco crecimiento en la parte radicular lo cual perjudica demasiado.

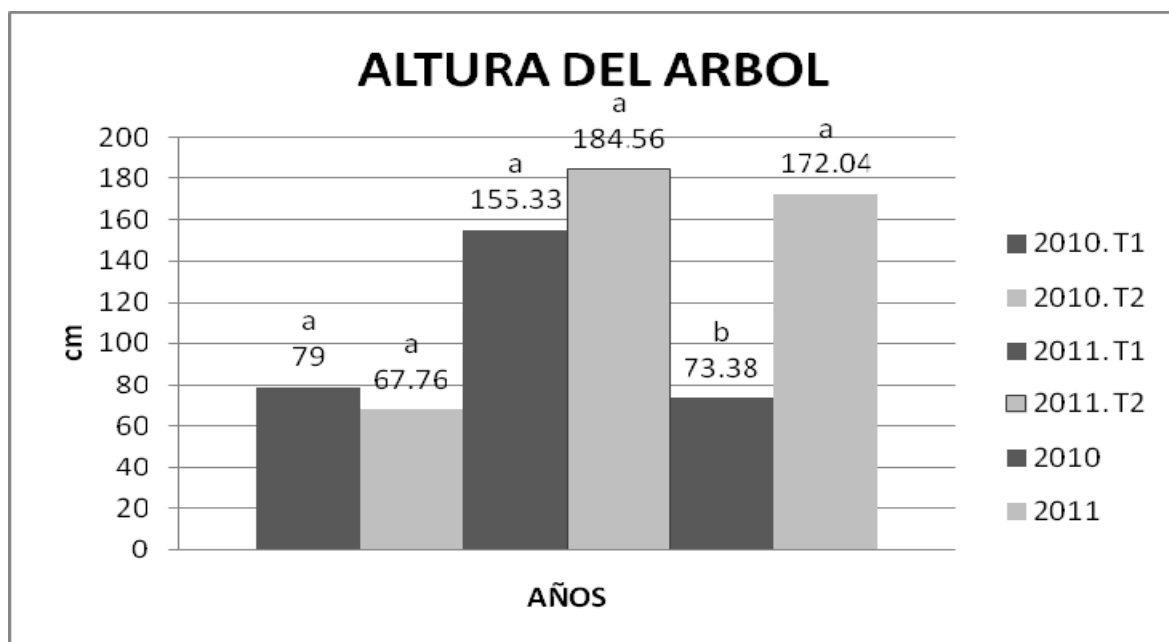


FIGURA No. 4.1. **Comparación de la altura de los árboles entre los dos tratamientos evaluados en los años para comprobar si existe algún problema de replante entre tratamientos. UAAAN-UL 2011.**

Se puede observar (Fig. N° 4.1) que para la comparación de los tratamientos de cada año evaluado no existe diferencia significativa entre ellos, esto nos lleva a observar en la comparación de los tratamiento por año no hay significancia alguna y que entre los años si existe una significancia amplia lo cual nos da a entender los replantes están respondiendo positivamente.

Esto significa que en lo que es el tamaño del árbol se puede dar cuenta a simple vista que tiene un buen numero de brotes de un buen tamaño y desarrollo y que no se observa algún efecto o sintomología sobre la enfermedad de replante y nos da entender que para el siguiente año será mejor su crecimiento y desarrollo lo cual muy pronto llegara a su producción.

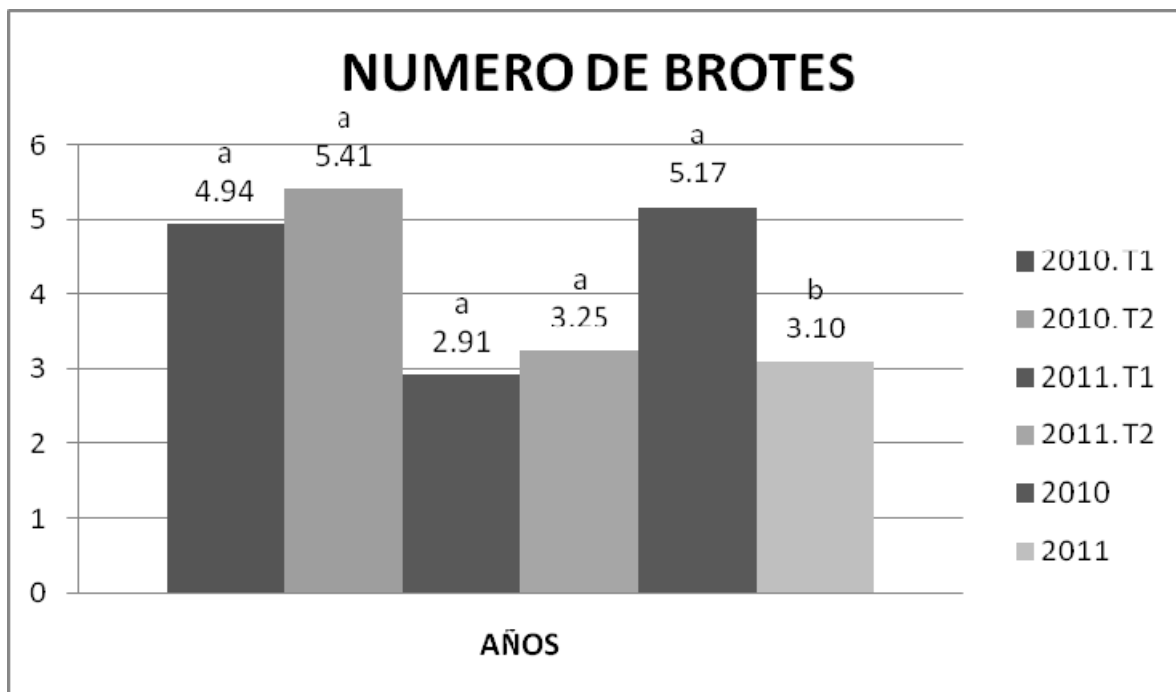


FIGURA No. 4.2. **Comparación de los diferentes tipos de brotes entre los dos tratamientos que se evaluaron en los dos años en el cultivo de nogal Pecanero. UAAAN-UL 2011.**

Se puede observar en la fig. (4.2), Para la evaluación que se hizo con respecto a los diferentes tipo de brotes que se observaron en los arboles de nogal Pecanero lo cual nos muestra que no existe significancia alguna entre la comparación de tratamiento entre los mismo años.

Pero si existe una amplia significancia entre la comparación de los dos año evaluados se observa un mayor número de brotes y de buen tamaño por árbol lo cual significa que no existe factor alguno de replante o síntomas que reflejen ese problema y que el replante está respondiendo satisfactoriamente a las condiciones del terreno a si como al clima, refleja un desarrollo positivo para los años siguientes.

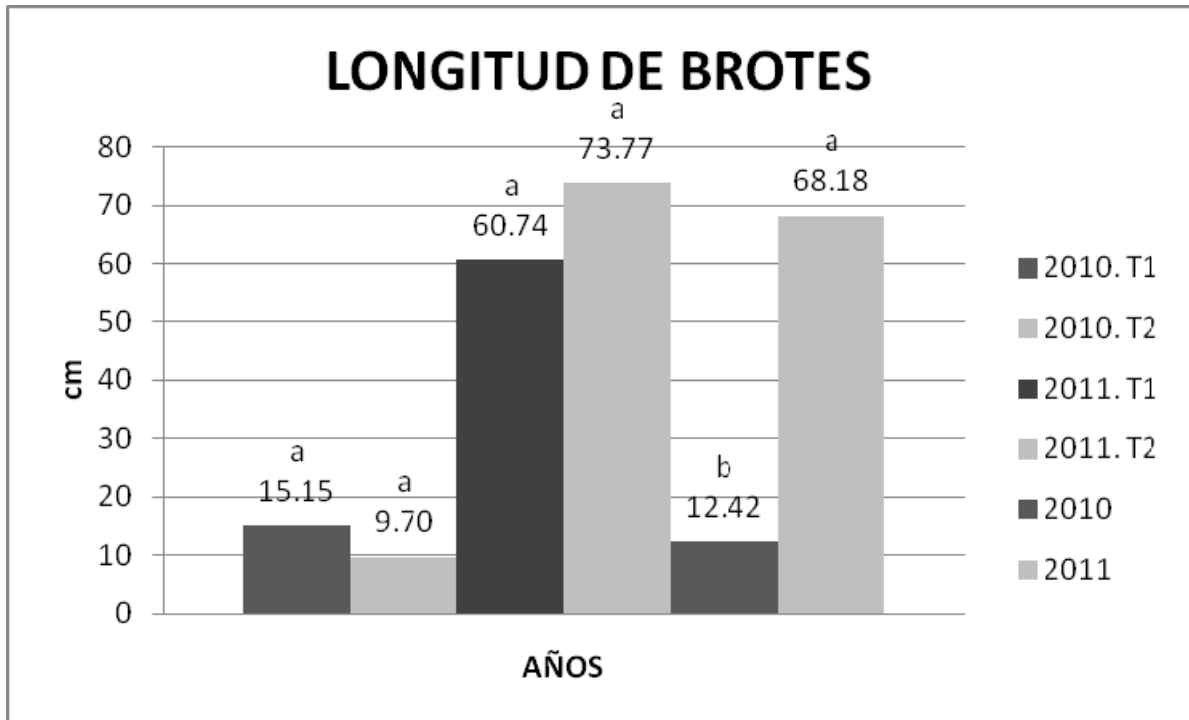


FIGURA No. 4.3. Comparación de longitud de los brotes con respecto a los dos tratamientos evaluados en los dos ciclo en nogal Pecanero. UAAAN-UL 2011.

Como se observa en la fig. (4.3). Con respecto a la longitud de los brotes que observados en la toma de los datos se observo nula significancia entre los tratamientos de cada año esto nos dice que entre tratamiento de cada ciclo no existe diferencia o significancia alguna para lo que nos queda claro que no hay ningún problema que afecte al árbol.

Esto se confirmo en la comparación de los años lo que son más específicos los resultados y se nota un gran desarrollo del árbol del primero al segundo año de evaluación por lo que no indica que no está presente ningún problema que refiera a enfermedad de replante y que el árbol año con año va teniendo un mayor desarrollo en lo que se refiere a la calidad de los brotes y esto nos lleva a que también

desarrolle una gran cantidad de hojas y de buen tamaño para que este realice sus funciones de una mejor manera como la fotosíntesis y la captación de luz .

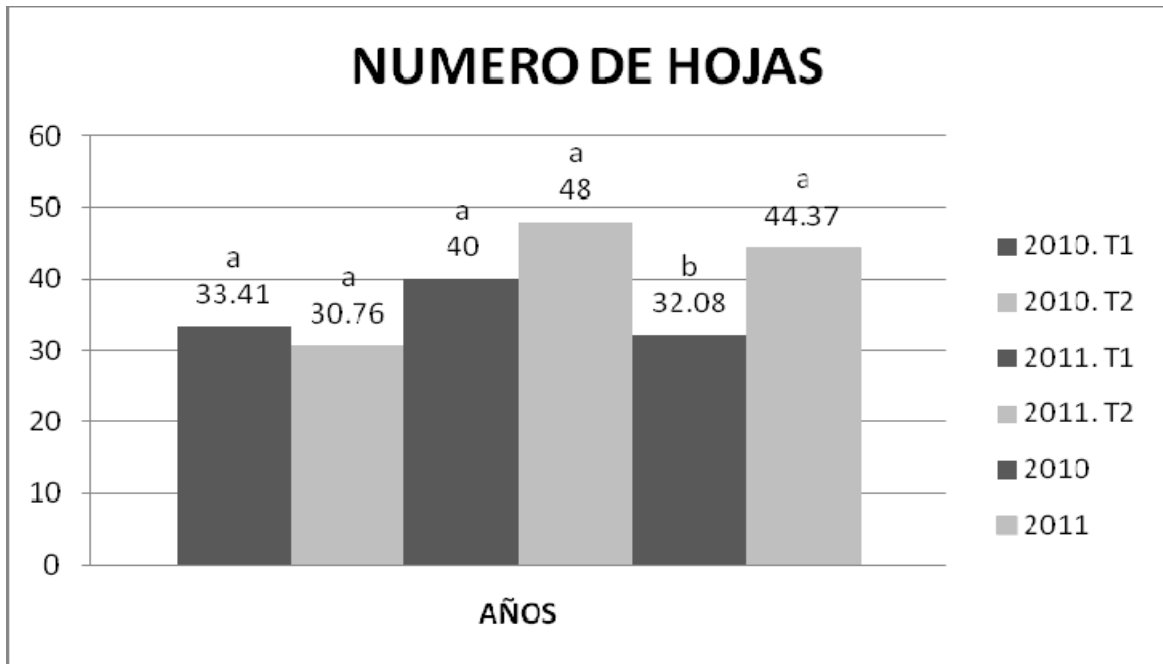


FIGURA No. 4.4. Comparación de número de hojas por tratamientos por año con respecto a los dos ciclo evaluados en el nogal Pecanero. UAAAN-UL 2011.

Como se observa en la fig. (4.4). Con respecto a características se refiere se observa que la diferencia de numero de hojas entre el mismo año entre los dos tratamiento diferentes no hay tantas variantes que puedan reflejar otro resultado en ese aspecto nos deja claro que no hay significancia o diferencia, pero con respecto a la comparación de los años existe demasiada significancia.

Lo cual es beneficiario para el árbol a si como para la cantidad el tamaño de las hojas que este tiene con esto comprobamos que ay un gran desarrollo por completo en todo sus partes del replante y que no tenemos problemas relacionados

con la enfermedad del replante en de ningún tipo que se refleje hasta estos momento lo eso nos deja claro que el árbol tendrá un buen desarrollo para los siguientes años de desarrollo.

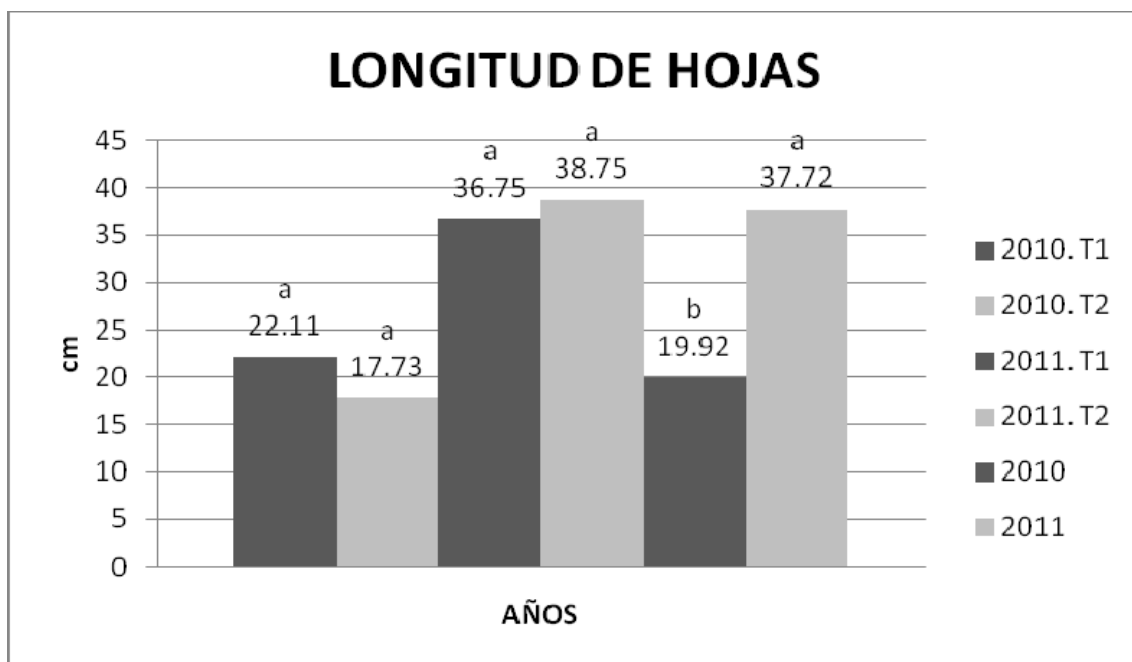


FIGURA No. 4.5. Observación para la comparación del tamaño o longitud de hojas en los dos tratamientos y los dos ciclos evaluados de nogal Pecanero. UAAAN-UL 2011.

Como se observa en la fig. (4.5). En la comparación de la longitud de las hojas del primer año en los dos tratamientos que no hay significancia alguna al igual para la comparación del segundo año entre los mismos tratamientos evaluados por que en ese aspecto se puede decir que no existe deferencia alguna entre arboles del mismo año.

Lo cual nos lleva a una conclusión que si existe significancia entre la comparación de los años lo cual se analizaron los datos obtenidos y con esto comprobamos que en realidad si hay desarrollo significativa para los arboles y que

hay una respuesta positiva en su crecimiento con respecto al tamaño de las hojas observadas y que ciclo tras ciclo tendrá una mejor respuesta y un mejor crecimiento en el tamaño del árbol, número de brotes, longitud de los brotes, número de hojas, tamaño de hoja y que con esto el árbol tenga un área foliar muy bien desarrollada lo que nos trae como resultado que no existe problema de replante alguno en el replante del nogal Pecanero.

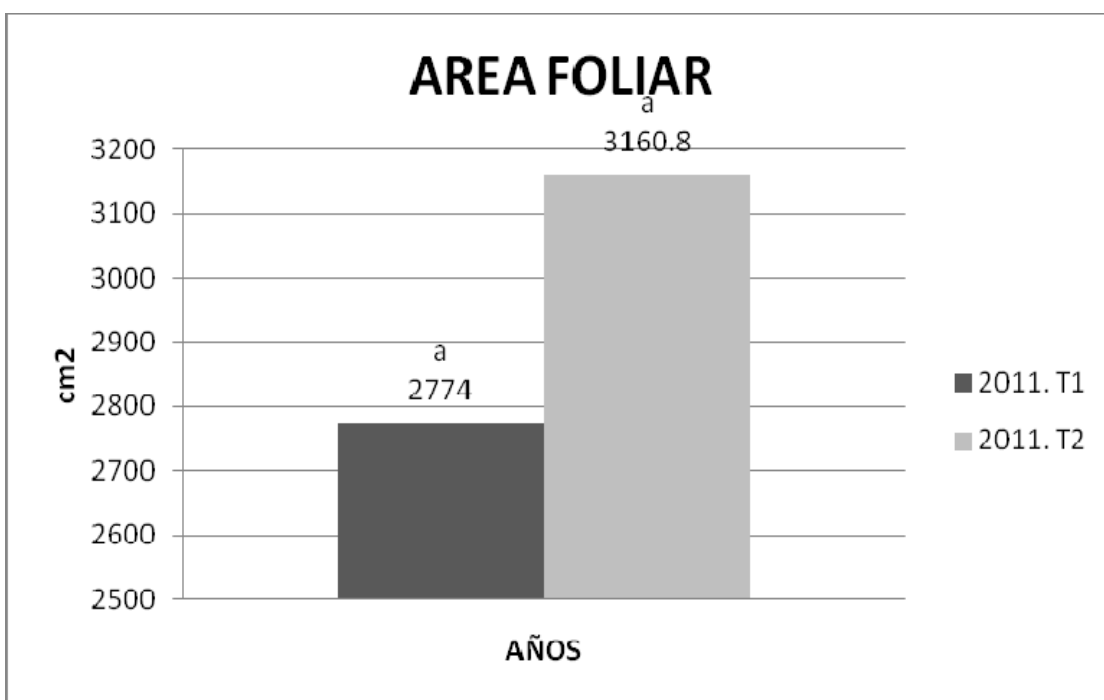


FIGURA No. 4.6. Comparación de área foliar entre los dos tratamientos los cuales fueron los dos distanciamiento 7 y 9 metros de los arboles viejos lo cual se realizo nada mas el segundo año de evaluación en los arboles. UAAAN-UL 2011.

Como se observa en la fig. (4.6). Esta comparación nos muestra que no existe diferencia alguna y que no existe significancia alguna entre los dos tratamiento del segundo año y por lo tanto el árbol no tiene problemas para

desarrollarse toda su estructura por lo que tendrá un excelente crecimiento y desarrollo ya que cuenta con área foliar muy completa que le permitirá realizar sus funciones con facilidad.

Lo que no lleva a la conclusión que no existe ninguna enfermedad de replante que afecte nuestros árboles ya que no se ven síntomas de ningún aspecto en ninguna árbol y que si es factible el replante en huertos viejos.

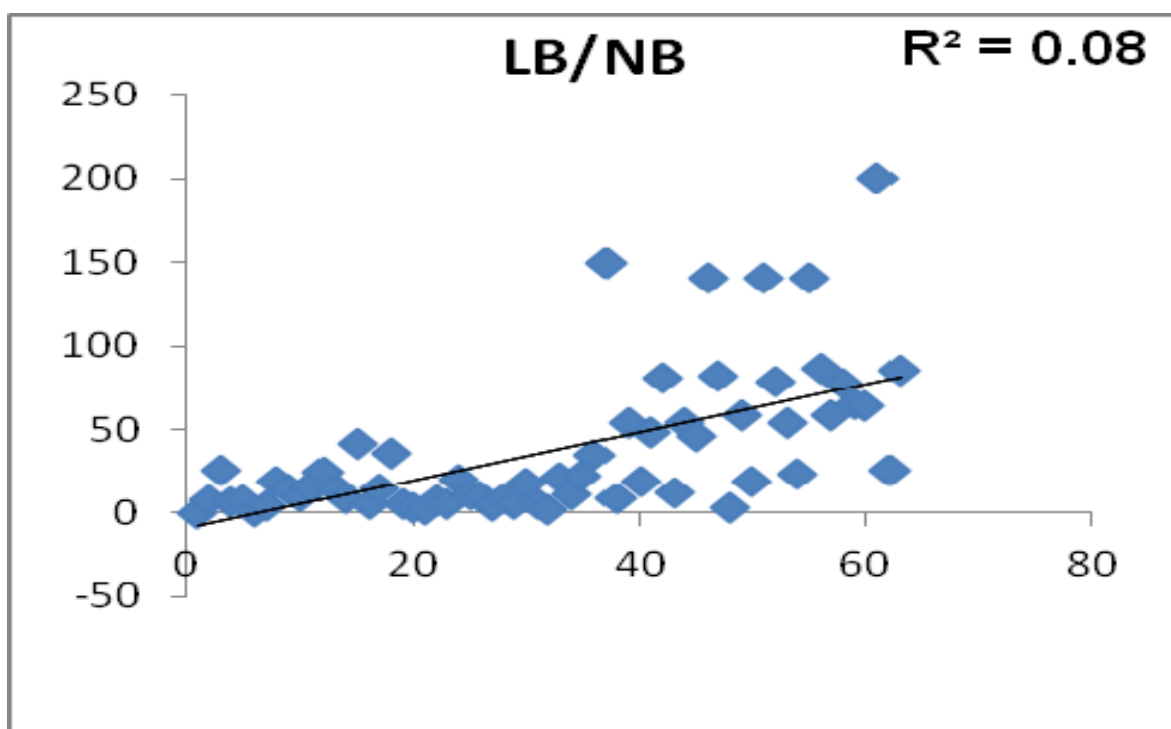


Fig. 4.7. **CORRELACION DE LONGITUD DE BROTES CONTRA EL NUMERO DE BROTES.**

Como se observa en la fig. (4.7). Por medio de esta correlacion nos podemos dar cuenta los parametros, (numero de brotes, longitud de brotes) estan ligados unos a los otros y de esta manera se relacionan los demas parametros evaluados con respecto en su crecimiento y desarrollo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No existe ningún retraso o mal formación de los replantes que se pueda decir que sea por alguna enfermedad del suelo o alguna fitotoxinas de los restos los arboles ya existentes o sus restos.

Que el replante está respondiendo satisfactoriamente al clima y a las condiciones del suelo con las que se cuentan en el huerto ya que se observa un desarrollo positivo en todos los aspecto del árbol.

Por lo que se recomienda intercalar el replante de nogal pecanero en los huertos viejos ya que no se corre ningún riesgo de las llamadas enfermedades de replante entre esta misma especie.

Esto se hace con la finalidad de que el productor no pierda mucho tiempo en dejar de producir al quitar el huerto anterior y empezar a producir nuevamente con los nuevos replantados y de la misma forma seguir con las mismas actividades de las labores y cuidados.

CONCLUSIONES

1. No se detectaron síntomas de enfermedad de replante.
2. Las hojas son normales en los arbolitos plantados a 7 y 9 metros de los arboles de 60 años.
3. Los brotes no mostraron síntomas de declinación del crecimiento.
4. Lo que se dice en sí que el aspecto físico del arbolito está intacto sin ningún síntoma de replante.

VI. LITERATURA CITADA

Anónimo: <http://www.comenuz.org>

Anónimo: <http://www.economia-noms.gob.mx/>

Anónimo: Handbook of the Nutritional Contents of Foods preparado por el U.S. Department of Agriculture, 1975).

Anónimo, 1982-1991. Página Agrícola. 1º de Enero. El Siglo de Torreón. Periódico regional. Torreón, Coahuila.

Arreola A. J. 1990. Tipo y vigor de ramas y su implicación en la producción del nogal pecanero. Resumen 13º Congreso Nacional de Fitogenética, Cd. Juárez, Chihuahua. Pág. 174.

Arreola A, J., A. Lagarda M. y M. del C. Medina M. 2002. Fenología del nogal. En: Tecnología de Producción en nogal Pecanero. Libro Técnico No. 3. CELELA. Matamoros, Coah.

Ávila, E. 2000. Estudio técnico - económico de prefactibilidad del cultivo del pecano (*Carya illinoensis*). Tesis Ing. Agr. Universidad Iberoamericana. 89 p.

Boletín: Comité nacional del sistema producto nuez enero del 2010

Brisson, R. F. 1976. Cultivo del Nogal Pecanero. México. CONAFRUT. p. 4, 34, 79, 83, 97.

Camargo Lozana A 2001. Monografía. El barrenador del ruezno (*cydia caryana*) (Ficth) como plaga potencial del nogal. Torreón, Coah. Méx. Pp. 5-7.

Casaubon E.A. 2007. Guía para plantación de pecan. Capítulo VII. Producción de Pecan en Argentina. UBA, INTA. Buenos Aires, Argentina. Pp.2-11

Carlson 1976. Factores causales fisio-quimicos **Pág., 54.** Horticulure reviews, volumen, No. 2. Año. 1980.

- Castellanos, R. J. Z. 1982.** Estudios sobre la producción, utilización y características de los estiércoles en la Región Lagunera, México. En: La utilización de los estiércoles en la agricultura. Ed. Z. Castellanos y J.L. Reyes. ITESM AC. p. 1-5.
- Comité Nacional del Sistema producto nuez Año1 N° 14 15 de enero del 2010**
- Clayton 1977:** Horticulture reviews, volume, No. 2. Año. 1980.
- Clayton 1975a:** factores causales. Pág. 41. Horticulture reviews, volumen, No. 2. Año. 1980.
- Díaz M., D. H. 1987.** Requerimiento de frío en frutales caducifolios. CECH-CIRNO-INIFAP-SAGARPA. México, D. F. 47 p.
- Durán, S. 1976.** Replantación de árboles frutales. 332 p. Aedos. Barcelona, España.
- Fuente:** Handbook of the Nutritional Contents of Foods preparado por el U.S.Department of Agriculture, 1975.
- Gilmore 1949;** factores causales fisio-quimicos **Pág., 54.** Horticulture reviews, volume, No. 2. Año. 1980.
- Goodall Ge, Ohr, H.D. y Zentmyer, G.A. 1987.** Mounding benefits Replanting avocado root rot orchards. South African Avocado Growers Assoc. Yearboock 10: 67-69Available. http://www.avocadosource.com/wac1/wac1_p067.
- González C., G. 1996.** Los sistemas de labranza y la distribución de humedad en huertas de nogal pecanero. Informe de investigación 1995-1996. INIFAP-CENID-RASPA.
- Gur, A. and Y. Cohen. 1989.** The peach replant problem, some causal agent. Soil Biol. Biochem. 21 (6): 829-834.

- Herrera E. 1993.** Designing A. Pecan Orchids. NMSV. Cooperative extension service, publication guide H-604
- Hibbard (1948). Pág. 38, 39.** Horticulure reviews, volume, No. 2. Año. 1980.
- Ibacache, A.; Valenzuela, J.; Lobato, A. 1994.** El Pecano. Primera Parte: Introducción. Rev. Frutícola 15 (1): 39-40.
- Lyskanowska. 1976, pág., 5.** Horticulure reviews, volumen, No. 2. Año. 1980.
- Madero E., Frusso E. A. y Casaubon E. 2007.** Manejo del Cultivo. Capitulo XII. Producción de pecan en Argentina. UBA, INTA. Buenos Aires, Argentina. Pp.1-10.
- McEachern, R.G. 1975.** Establecimiento de un huerto intensivo de nogal. En: Manual para el cultivo del nogal en Texas. Texas A. & M. University. College Station. Traducción. pp. 16-20
- McEachern, R.G. 1997.** Planting and establishing pecan orchards. En McEachern, R.G. and L. A. Stain (Ed). Texas Pecan Handbook. Texas A&M University. P. 9-14
- Menge, J., Mauk, P. y G. Zentmyer. 1999 a** .Control of Phytophthora cinnamomi root rot avocado. Available at [http:// www.avocadosource.com/brainstorming99/disease management/ mengue.htm](http://www.avocadosource.com/brainstorming99/disease%20management/mengue.htm). Accessed 5 de marzo 2006.
- Medina M., M. del C. 1980.** Marco de referencia regional del cultivo del nogal en la Comarca Lagunera. Matamoros, Coah. CIANINIA-SARH. Informe de Investigación en Fruticultura. 207 Pág.
- Noble, S.R. 2000.** Las mejores variedades de nogal para el sitio de Scott Landgraf Horticultura. <http://www.noble.org/>.

- Núñez, M.H. 2001.** Desarrollo de nogal pecanero. In: El nogal pecanero en Sonora. Libro Técnico #3. SAGARPA-INIFAP-CECH. Pp. 23.38.
- Pegg, K., Coates, L., Korsten, L. y Harding, R. 2002.** *Foliar fruit and soilborne diseases.* In: *Whiley, A. Wallingford, CABI Publishing. UK.*
- Reighard, G.L., T.G. Beckman, W.R. Okie, E.I. Zehr and A.P. Nyczepir. 1997.** Field performance of Prunus rootstock cultivars and selections on replant soils in South Carolina. Act. Hort. 451: 243-249.
- Salas Franco A. 1997.** Capítulo 1. Manejo integrado de plagas del nogal. Editores: L.A. Rodríguez del Bosque y SH. Tarango Rivero. Pp.26 Medina M., M. del C. 1980. Marco de Referencia Regional del cultivo del nogal en la Comarca Lagunera. Matamoros, Coah. CAELALA. CIAN. INIA. Informe de Investigación del Nogal.
- Sagar:** Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, 1997
- Santibáñez, E. 1992.** La Comarca Lagunera, ensayo monográfico. Tipográfica Reza. S. A. Torreón, Coahuila, México. Pp. 14.
- Savory .1967.** El problema de replante. pág. 3, 4. Horticulure reviews, volumen, No. 2. Año. 1980.
- Sierra, M.E.; López, R.E.; Pérez, P.S. 2007.** Agroclimatología del pecan (*Carya illiniensis*) en la Argentina. Capítulo IV. Producción de pecan en Argentina. UBA, INTA. Buenos Aires, Argentina. Pp.2. .
- Valdebenito - Sanhuesa, R.M. 1991.** Posibilidades do controle biológico de *Phytophthora* en Maceira.p. 303-305. IN: Bettiol, W. (ed.). Controle biológico de Doencas de plantas. EMBRAPA. DF. Brasília. Brasil.

Worley, R. E. 1991. Selective limb pruning intensity influences mature pecan tree and nut characteristics. HortScience. 26(2):126-129.