

**RESPUESTA DEL NOGAL PECANERO ( Carya illinoensis (Wang) K. Koch ), A LA ADICION DE FERTILIZANTES Y ESTIERCOL DE BOVINO EN SALTILLO, COAHUILA.**

**Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios**

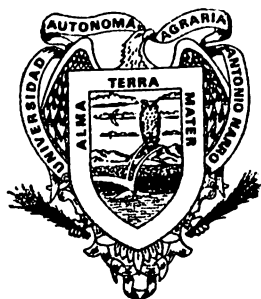
# TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**EN LA ESPECIALIDAD DE SUELOS**



**Universidad Autónoma Agraria**

**“ Antonio Narro ”**

**PROGRAMA DE GRADUADOS**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA., MEXICO  
NOVIEMBRE DE 1986.**

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular  
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar  
al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS ESPECIALIDAD  
DE SUELOS

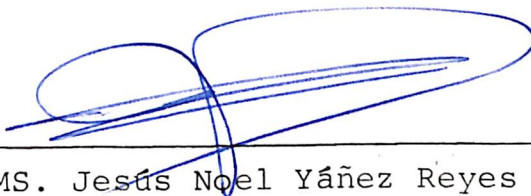
C O M I T E P A R T I C U L A R

Asesor principal:



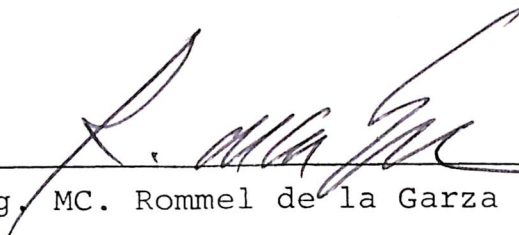
Dr. Eduardo A. Narro Farías

Asesor:

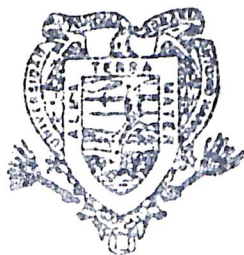


Ing. MS. Jesús Noel Yáñez Reyes

Asesor:



Ing. MC. Rommel de la Garza Garza



BIBLIOTECA  
EGIDIO G. REBONATO  
BANCO DE TESIS  
U.A.A.A.N.



Dr. Eleuterio López Pérez  
Subdirector de Asuntos de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Noviembre 1986.

## AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO", por brindarme la oportunidad de proseguir con mis estudios.

Al CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, por su apoyo económico.

Al DR. EDUARDO A. NARRO FARIAS, por alentarme siempre a seguir adelante, así como por su apoyo durante mi estancia en esta UNIVERSIDAD.

Al ING. MS. JESUS NOEL YAÑEZ REYES, por trasmitirme sus experiencias y conocimientos en el cultivo del nogal pe canero, así como incrementar mi interés por este frutal.

Al ING. MC. ROMMEL DE LA GARZA GARZA, por revisar este escrito, así como por su generosa ayuda y valiosas aportaciones.

Al ING. MC. RICARDO REQUEJO LOPEZ, por su infinita paciencia e inapreciable ayuda, así como por su enorme cali dad humana.

Al ING. SALVADOR FUANTOS BOCANEGRA, por las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

A las LIC. SILVIA GUERRERO, LAURA FUENTES y LETICIA PEREZ, por su amistad y enorme disposición de colaborar en este trabajo.

A la SRITA. CARMEN ZAMORA, por su paciente labor me canográfica.

A todas aquellas personas que hicieron posible este trabajo: GRACIAS.

DEDICATORIA

A mis Padres:

RAUL L. OJEDA SOLANO  
LEOPOLDINA BARRIOS DE OJEDA

A quienes debo todo lo que soy

A mis Abuelitos:

PEDRO M. BARRIOS GONZALEZ  
MANUELITA ADAME DE BARRIOS†  
ANGELITA SOLANO ARCE.

A mis Hermanos:

MANUEL DE JESUS  
EDNA ELIZABETH  
ILIANA MIRIAM.

A nuestro SEÑOR JESUCRISTO, por iluminar mi camino.

A YESTERDAY, por ser parte de mi vida.

## COMPENDIO

Respuesta del nogal pecanero (Carya illinoensis (Wang) K. Koch) a la adición de fertilizantes y estiércol de bovino en Saltillo, Coah.

POR

DAMARIS LEOPOLDINA OJEDA BARRIOS

MAESTRIA

SUELOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. NOVIEMBRE DE 1986.

Dr. Eduardo A. Narro Farias. -Asesor-

Palabras clave: Nogal pecanero, fertilizantes químicos y estiércol de bovino.

El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar la respuesta del nogal pecanero (Carya illinoensis (Wang) K. Koch), cv Western a las adiciones de fertilizantes químicos (N, P, K) y estiércol de bovino.

El trabajo se estableció en la huerta comercial "El Portal", Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila; durante los ciclos 1984 y 1985.

Los factores en estudio y los niveles utilizados fueron: nitrógeno (0, 75, 150 y 225 kg/ha); fósforo (0,

40, 80 y 120 kg/ha); potasio (0, 50 y 150 kg/ha) y estiér-  
col de bovino (0 y 2 ton/ha). Se utilizó un diseño de  
bloques al azar con tres repeticiones, los bloques fueron  
escogidos en base a la altura del árbol. Las fuentes nu-  
trimentales que se utilizaron fueron: sulfato de amonio,  
superfosfato de calcio simple y sulfato de potasio.

La aplicación de tratamientos se llevó a cabo el  
18 de abril de 1984 y el 16 de marzo de 1985.

Los tratamientos planteados generaron respuesta  
en algunas de las variables evaluadas como: área seccio-  
nal del tronco, nitrógeno y fósforo foliar, rendimiento  
comercial, número de nueces por kilogramo y por ciento de  
carbohidratos en la almendra.

Se obtuvieron asociaciones tales como: nitrógeno  
foliar con por ciento de proteína en la almendra y número  
de nueces por kilogramo; fósforo foliar con rendimiento  
comercial y número de nueces por kilogramo; potasio foliar  
con rendimiento comercial y rendimiento comercial con por  
ciento de almendra.

En este trabajo se observó el fenómeno de alter-  
nancia, el ciclo de 1984 correspondió al año de escasa co-  
secha y el de 1985 al de máxima producción.

Bajo las condiciones del presente estudio, el es-  
tiércol de bovino, no generó diferencias significativas  
en las variables analizadas.

## ABSTRACT

Response of pecan trees (*Carya illinoensis* (Wang) k. Koch) 'Western' to the addition of N, P, K fertilizers and manure, at Saltillo, Coahuila, México.

BY

DAMARIS LEOPOLDINA OJEDA BARRIOS

MASTER

IN

SOIL SCIENCES

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, NOVEMBER 1986.

Dr. Eduardo A. Narro Farías -Advisor-

Key words: pecan trees, chemical fertilizers and manure, N,  
 $P_2O_5$ ,  $K_2O$

The major objective of this experiment was to search for the response of pecan trees cv. Western to the addition of N, P, K fertilizers and manure.

The experiment was conducted in a commercial orchard named "El Portal", located at Los González, municipality of Saltillo, Coahuila, from 1984 to 1985 growing cycles.

The studying factors and rates of fertilizer used in this experiment were: nitrogen (0, 75, 150, 225 kg/ha);  $P_2O_5$

(0, 40, 80 and 120 kg/ha); K<sub>2</sub>O (0, 50 and 150 kg/ha) and manure (0 and 2 ton/ha). A randomized design was used with three replicates and the blocks were chosen related to the height of the tree. Ammonium sulphate, simple superphosphate of calcium and potassium sulphate, were used as the N, P, K sources, in that order.

The treatments were applied on April 18th, 1984 and March 16th, 1985.

The applied treatments promoted a response in some of the such variables evaluated as: sectional area of the trunk, nitrogen and phosphorous, leaf content, yield, nuts per kilogram and percentage of carbohydrates in the kernel.

Some correlations were observed in the cases of leaf nitrogen with the percentage of protein in the kernel and the number of nuts per kilogram; leaf phosphorous with yield and number of nuts per kilogram, leaf potassium with yield and yield with percent of kernel.

Alternate bearing was observed in trees used in the experiment, 1984 being the "on" year and 1985 the "off" year.

No significant differences were noted in the study as induced by manure treatments.

## INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	
INDICE DE FIGURAS.....	
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
GENERALIDADES DEL NOGAL PECANERO.....	3
ORIGEN Y DISTRIBUCION.....	3 ✓
IMPORTANCIA ECONOMICA.....	3 ✓
CLASIFICACION Y DESCRIPCION BOTANICA.....	4
REQUERIMIENTOS CLIMATICOS Y EDAFICOS.....	5
NUTRICION MINERAL EN EL NOGAL PECANERO.....	8
NITROGENO.....	10
FOSFORO.....	11
POTASIO.....	12
MICRONUTRIMIENTOS.....	13
ESTIERCOL DE BOVINO.....	15
GENERALIDADES DEL ESTIERCOL DE BOVINO.....	15
EFECTOS QUE GENERA EN EL SUELO.....	15
COMPOSICION.....	16
PRODUCCION.....	19

	Página
UTILIZACION.....	19
CANTIDAD QUE SE APLICA.....	20
RESPUESTA DEL NOGAL PECANERO A LA FERTILIZACION ..	20
RENDIMIENTO.....	20
NITROGENO FOLIAR.....	22
FOSFORO FOLIAR.....	27
NUMERO DE NUECES POR KILOGRAMO.....	28
CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS EN LA AL -	
MENDRA.....	29
ALTERNANCIA .....	30
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL	
TRONCO.....	32
MATERIALES Y METODOS.....	33
LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL.....	33
CARACTERISTICAS DEL SITIO EXPERIMENTAL.....	33
CLIMA.....	33
SUELO.....	35
AGUA DE RIEGO.....	37
DESCRIPCION DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.....	37
FACTORES ESTUDIADOS.....	37
NIVELES DE LOS FACTORES EN ESTUDIO...	40
DISEÑO EXPERIMENTAL Y DE TRATAMIENTOS	40
FUENTES NUTRIMENTALES.....	41
AREA EXPERIMENTAL.....	42
APLICACION DE TRATAMIENTOS.....	43
PRACTICAS CULTURALES.....	43
PODAS.....	43

	Página
RIEGOS.....	44
FERTILIZACION FOLIAR.....	44
CONTROL DE MALEZAS.....	45
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	45 ✓
EVALUACION DE TRATAMIENTOS.....	46
POR CIENTO DE BROTAION.....	46
POR CIENTO DE CUAJADO.....	46
LONGITUD DE BROTE.....	47
AREA SECCIONAL DEL TRONCO.....	47
ALTURA DE ARBOL.....	47
ANALISIS FOLIAR.....	48
RENDIMIENTO.....	50 ✓
NUMERO DE NUECES POR KILOGRAMO.....	50 ✓
POR CIENTO DE ALMENDRA.....	50
ANALISIS BROMATOLOGICO DEL FRUTO.....	52
ANALISIS ESTADISTICO DE LA INFORMACION OBTENIDA ..	53
RESULTADOS.....	55
POR CIENTO DE BROTAION.....	55
POR CIENTO DE CUAJADO.....	55
LONGITUD DE BROTE.....	56
AREA SECCIONAL DEL TRONCO.....	56
ANALISIS FOLIARES.....	57
NITROGENO.....	57
FOSFORO.....	63
POTASIO.....	69
FIERRO.....	70

	Página
MANGANESO.....	70
RENDIMIENTO COMERCIAL.....	70
NUMERO DE NUECES POR KILOGRAMO.....	74
POR CIENTO DE ALMENDRA.....	77
ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA ALMENDRA.....	77
PROTEINA.....	77
GRASA.....	79
CARBOHIDRATOS.....	79
FIBRA CRUDA.....	81
HUMEDAD Y CENIZAS.....	81
DISCUSION.....	82
CONCLUSIONES.....	90
RESUMEN.....	92
LITERATURA CITADA.....	94
APENDICE.....	100

## INDICE DE CUADROS

No.		Página
2.1.	CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES EN LOS FOLIOLOS DE NOGAL PECANERO ( <i>Carya illinoensis</i> (Wang) K. Koch) EN DIFERENTES LOCALIDADES DE ESTADOS UNIDOS Y MEXICO.....	14
2.2.	ANALISIS DE ESTIERCOL DE BOVINO BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. (De la Garza y Martínez, 1985).....	18
3.1.	ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL SUELO ANTES DE ESTABLECER EL EXPERIMENTO, A LA PROFUNDIDAD 0-30 CM. HUERTA "EL PORTAL" EN LOS GONZALEZ MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. FEBRERO DE 1984.....	36
3.2.	CONCENTRACION DE LOS VALORES OBTENIDOS EN EL ANALISIS DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL SUELO. HUERTA COMERCIAL "EL PORTAL" LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984-1985.....	38
3.3.	ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE RIEGO DE LA HUERTA COMERCIAL "EL PORTAL" LOCALIZADA EN LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984. ....	39
4.1.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE PARA AREA SECCIONAL DEL TRONCO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SAL-	

	TILLO, COAHUILA. MARZO-1984.....	58
4.2.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA AREA SECCIONAL DEL TRONCO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. DICIEMBRE-1984.	59
4.3.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE PARA AREA SECCIONAL DEL TRONCO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. MARZO-1985.....	60
4.4.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE PARA AREA SECCIONAL DEL TRONCO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. DICIEMBRE-1985.....	61
4.5.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA AREA SECCIONAL DEL TRONCO INCREMENTADA DURANTE EL CICLO DE 1984 y 1985. HUERTA COMERCIAL "EL PORTAL" LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA.....	62
4.6.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA NI - TROGENO FOLIAR DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. AGOSTO-1985.....	64
4.7.	RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE REGRESION REALIZADOS A LOS CONTENIDOS DE NITROGENO FOLIAR, FOSFORO FOLIAR, POTASIO FOLIAR Y RENDIMIENTO EN LA HUERTA COMERCIAL "EL PORTAL" LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984.	65

4.8.	RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE REGRESION A LOS CONTENIDOS DE NITROGENO FOLIAR, FOSFORO FOLIAR, POTASIO FOLIAR, RENDIMIENTO Y POR CIENTO DE CARBOHIDRATOS EN LA HUERTA COMERCIAL "EL PORTAL" LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	66
4.9.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA FOSFORO FOLIAR DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. AGOSTO-1985.....	68
4.10.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984.....	72
4.11.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985. ....	73
4.12.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DURANTE LOS CICLOS 1984-1985. HUERTA "EL PORTAL" LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA.....	75
4.13.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA NUMERO DE NUECES POR KILOGRAMO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984.....	76
4.14.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA NUMERO DE NUECES POR KILOGRAMO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	78

4.15.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN PARA CAR BOHIDRATOS EN LA ALMENDRA DE NOGAL PECANERO CV WESTERN DE LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MU NICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	80
-------	---	----

## INDICE DE APENDICE

No.		Página
1.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984.....	101
2.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	101
3.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984.....	102
4.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	102
5.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA BROTACION DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.	103
6.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA CUAJADO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALES, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.	103

7.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LONGITUD DE BROTE EN NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. MAYO-JUNIO DE 1984 y 1985.....	104
8.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA AREA SECCIONAL DEL TRONCO EN NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. MARZO-DICIEMBRE DE 1984 y 1985.....	105
9.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA NITROGENO FOLIAR EN NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. JUNIO-JULIO Y AGOSTO DE 1984 y 1985.....	106
10.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA FOSFORO FOLIAR EN NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. JUNIO-JULIO Y AGOSTO DE 1984 y 1985...	108
11.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA POTASIO FOLIAR EN NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. JUNIO-JULIO Y AGOSTO DE 1984 y 1985...	110
12.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA FIERRO FOLIAR EN NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. JUNIO-JULIO Y AGOSTO DE 1984 y JUNIO - JULIO DE 1985.....	112

13.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA MANGANESO FOLIAR EN NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. JUNIO-JULIO Y AGOSTO DE 1984 Y JUNIO-JULIO DE 1985.....	114
14.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO COMERCIAL DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984-1985.....	116
15.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE NUECES POR KILOGRAMO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984-1985.....	117
16.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA POR CIENTO DE ALMENDRA DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	118
17.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA PROTEINA EN LA ALMENDRA DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	118
18.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA GRASAS EN LA ALMENDRA DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	119
19.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA CARBOHIDRATOS EN LA ALMENDRA DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	119

20.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA FIBRA CRUDA EN LA ALMENDRA DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	120
21.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA HUMEDAD EN LA ALMENDRA DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	120
22.A.	ANALISIS DE VARIANZA PARA CENIZAS EN LA ALMENDRA DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN LA LOCALIDAD LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1985.....	121
23.A.	CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES PARA CULTIVO DE NOGAL PECANERO cv WESTERN EN EL HUERTO COMERCIAL "EL PORTAL" LOS GONZALEZ, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA. 1984-1985.....	122

## INDICE DE FIGURAS

No.		Página
2.1.	IDENTIFICACION DE LOS FOLIOLOS DE NOGAL PECANERO QUE DEBEN SER MUESTREADOS, PARA REALIZAR EL ANALISIS FOLIAR (O'Barr, 1980)....	23
2.2.	VARIACION DEL NITROGENO FOLIAR DURANTE LA ESTACION DE CRECIMIENTO (Herrera, 1982)....	24
3.1.	LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL SITIO EXPERIMENTAL. CICLOS 1984-1985.....	34

INDICE DE FIGURAS

No.		Página
2.1.	IDENTIFICACION DE LOS FOLIOLOS DE NOGAL PE- CANERO QUE DEBEN SER MUESTREADOS, PARA REA- LIZAR EL ANALISIS FOLIAR (O'Barr, 1980)....	23
2.2.	VARIACION DEL NITROGENO FOLIAR DURANTE LA ESTACION DE CRECIMIENTO (Herrera, 1982)....	24
3.1.	LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL SITIO EXPERIMEN- TAL. CICLOS 1984-1985.....	34

## INTRODUCCION

La fruticultura ha mantenido en el país un ritmo de crecimiento del 7.4 por ciento anual en la última década, el cual contrasta con el 2.5 por ciento del sector agrícola en su totalidad. El potencial frutícola de México es enorme y puede constituir una de las armas más eficaces del gobierno mexicano en su lucha contra los problemas económicos que actualmente tiene.

La superficie que el cultivo del nogal pecanero ocupa en el norte de México representa alrededor del 95 por ciento de la total, a nivel nacional.

La explotación del nogal pecanero en huertos organizados se inició hace aproximadamente 50 años. El crecimiento de la superficie sembrada con este frutal en la última década ha sido impresionante.

La industria nogalera ha demostrado a través del tiempo ser una opción de grandes beneficios para el hombre, ya que ofrece al producto las más grandes perspectivas económicas dentro de las actividades frutícolas, no solo por los altos rendimientos que es posible obtener al llegar a la edad adulta, sino por la longevidad de los árboles, los bajos costos de producción, la facilidad para almacenar y conservar el producto y por sus múltiples usos.

La demanda de nuez a nivel mundial es alta. En México actualmente no se satisface la demanda nacional y es aquí donde toma importancia significativa un buen manejo de las plantaciones actuales, ya que existen mercados susceptibles para la venta de este fruto como son el Americano y el Europeo.

El valor alimenticio de la almendra de la nuez es de enorme importancia en la dieta del mexicano, ya que es fuente de ácidos grasos no saturados (de alta energía), carbohidratos y proteínas, además de ser una de las frutas más populares de consumo directo.

En Coahuila existe poca información derivada de experimentación referente a programas de fertilización y sus respuestas en el nogal pecanero, lo cual hizo necesario utilizar técnicas y recomendaciones generadas en el extranjero, que no se adaptan en su totalidad a nuestras condiciones.

Considerando la importancia de mejorar el manejo de las huertas de nogal pecanero en la región de estudio en lo referente a prácticas de fertilización, se plantean los siguientes objetivos:

- 1.- Evaluar la respuesta del nogal pecanero (*Carya illinoensis* (Wang) K. Koch) cv Western, a las aplicaciones de fertilizantes nitrogenado, fosfatado y potásico.

- 2.- Evaluar la eficiencia del estiércol de bovino mezclado con los fertilizantes químicos.

## REVISION DE LITERATURA

### Generalidades del Nogal Pecanero.

#### Origen y Distribución.

El nogal pecanero (*Carya illinoensis*, (Wang) K. Koch) (Grauke, 1985) es originario de América, concretamente del norte de México y del sureste de los Estados Unidos, donde se encuentra en forma silvestre (Chandler, 1975; Rojas, 1965; Brison, 1976; Pimentel, 1976; Días de León, 1983).

México representa el límite sur de la distribución natural del nogal pecanero en América del Norte. Existen nogales en forma silvestre en los siguientes estados: Aguas calientes, Chihuahua, Coahuila, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Tlaxcala (Brison, 1976).

Las áreas productoras de nuez pecanera alrededor del mundo se localizan principalmente entre los 25° y 35° de latitud norte y entre los 25° y 35° latitud sur (Brison, 1976).

#### Importancia Económica.

INIA (1980) reporta que existen varios países productores de nuez pecanera, entre los cuales se encuentran:

Estados Unidos, que ocupa el primer lugar con 90.5 por ciento de la producción mundial; México ocupa el segundo lugar aportando el 7.5 por ciento; por último, Australia, Israel y otros países que aportan el dos por ciento restante.

El cultivo de nogal pecanero en México ha tenido un fuerte incremento durante los últimos 15 años; actualmente, se cuenta con 48 mil hectáreas, de las cuales 18 mil corresponden a nogales nativos y criollos, y las restantes 30 mil corresponden a nogales mejorados; de estos últimos, el 30 por ciento se encuentra en producción (mayores de 6 años) (INIA, 1985).

En el estado de Coahuila se cuenta con una superficie de 7,395 hectáreas de nogal pecanero, cuya producción es de 2,895 toneladas de nuez (SARH, 1985).

Con lo anterior, se pone de manifiesto la importancia que tiene este cultivo en las zonas productoras, ya que proporciona trabajo todo el año, arraigando al campesino al medio rural, evitando así la emigración a las grandes concentraciones urbanas.

#### Clasificación y Descripción Botánica.

Yañez (1980) resume en la forma siguiente la clasificación botánica del nogal pecanero:

División: Spermatofitas

Sub-División: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Familia: Juglandáceas

Género: Carya

Especie: illinoensis

Descripción: Número de cromosomas  $x = 16$ ; número de cromosomas en células somáticas = 32, 64; árboles de hoja caduca, raíz: pivotante; ramas con médula continua; yemas: escamosas; hojas: alternas, imparipinadas, estipuladas, de 3 a 17 folíolos opuestas, aserradas; flores: monoicas, con hojas; flores estaminadas: axilares, generalmente en ternas de amentos péndulos, cada flor en la axila de una bráctea trilobulada; estambres: de 3 a 10; flores pistiladas: sésiles en espigas terminales de 2 a 10 flores; ovario: unilocular, encerrado en un involucre de 4 valvas; estigmas: 2, cortos; fruto: globoso a oblongo, con cáscara que se separa más o menos completamente en 4 valvas; nuez: lisa o ligeramente rugosa, frecuentemente apuntada, tetralobulada en la base y bilobulada en el ápice; los cotiledones quedan encerrados en la cáscara ( Westwood, 1982).

Requerimientos Climáticos y Edáficos.

Wolstenholme (1979) indica que los siguientes requerimientos climáticos y edáficos proporcionarían al nogal un ambiente "ideal".

a) Una estación de desarrollo de al menos 210 días y de preferencia de 240-280 días libres de heladas.

b) Una temperatura media para los tres meses más calientes del año (junio, julio y agosto en el Hemisferio Nor

te) por encima de 26.7° C.

c) Una acumulación de unidades calor contabilizadas a partir de la temperatura base de 10°C de por lo menos 4,500 y de preferencia por encima de 5,000 (unidades caloríficas) durante los siete meses del período de desarrollo de la nuez (abril-octubre).

d) Una temperatura media para los tres meses más fríos (diciembre, enero y febrero) entre 7.5 y 12.3°C; con al menos 400 horas frío con temperaturas por abajo de 7.2°C.

e) Precipitación y humedad relativa, de media a baja con instalaciones para la irrigación durante temporadas secas.

f) Altos niveles de radiación solar durante la estación de crecimiento.

g) Un suelo aluvial, profundo, fértil, bien drenado con buena capacidad de retención de agua y con nivel freático móvil aproximadamente de tres metros de profundidad, pH entre 6.5 y 7.0 y rico en materia orgánica.

#### Cultivares.

Brison (1976) expone que los cultivares más comunes del género (*Carya*) que se cultivan en las áreas productoras del mundo son: Barton, Burkett, Desirable, Cheyenne, Choctaw, Graking, Mohawk, Sioux, Mahan, Stuart, Western y Wichita.

De acuerdo con Willars (1973) los cultivares de nogal pecanero se clasifican de acuerdo a su origen como cultivares del Este y Oeste en los Estados Unidos.

Mc Eachern (1982) menciona los factores a considerar en la selección de un cultivar:

- a. Capacidad de producción.
- b. Resistencia de plagas y enfermedades.
- c. Precocidad.
- d. Producción regular y abundante.
- e. Tamaño de la nuez.
- f. Porcentaje de almendra.
- g. Calidad de la almendra.
- h. Maduración.
- i. Tipo de polinización.
- j. Requerimiento de horas-frío.

Medina (1980) concluye en base a su trabajo realizado, que los cultivares más comunes en el estado de Coahuila son en orden de importancia: Western, Wichita, Choctaw y Barton.

Yáñez (1980) en el estudio realizado para evaluar el comportamiento dicogámico de 16 cultivares de nogal pecanero en el área de influencia de la U A A A N, menciona que el cultivar Western presenta dicogamia incompleta (coinciden, la iniciación de la liberación del polen con la iniciación de la receptividad de los estigmas); aunque cabe mencionar que los reportes de otras regiones en los Estados Unidos (Texas), el comportamiento es protoándrico bien de-

finido (Mc Eachern, 1982). Este mismo autor menciona que este cultivar se originó como planta casual de semilla de árboles nativos; con 117 nueces por kilogramo y 59.22 por ciento de almendra, es uno de los cultivares que mayor aclimatación ha tenido en la franja nogalera de Estados Unidos y México.

#### Nutrición Mineral en el Nogal Pecanero.

La nutrición de los árboles es más compleja que la de los cultivos anuales por el tamaño de la planta, la relación con los cambios del medio ambiente y el desarrollo extensivo del sistema radicular que penetra en un gran volumen de suelo (Atkinson, 1980). Por otro lado, la falta de portainjertos clonales en el nogal pecanero, limita considerablemente la respuesta uniforme de los árboles y la interpretación de resultados en la fertilización al suelo (Yáñez, 1985).

Un factor de la productividad de los huertos de nogal que siempre debe ser tomado en cuenta, es el sistema radical que debe ser largo, saludable, el cual debe explorar el subsuelo y con esto lograr una máxima exposición incrementando el gradiente de disponibilidad de nutrientes; así es necesaria una buena temperatura y textura del suelo; sin embargo, considerando solo este factor se hace complejo y difícil el diagnóstico e interpretación del estado nutricional de los nogales (INIA, 1980).

Los nogales, al igual que otros árboles requieren de seis macronutrimientos del suelo: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, azufre, estos son requeridos en grandes cantidades por la planta; cuando se necesitan en pequeñas cantidades se determina micronutrimientos; fierro, manganeso, cloro, zinc, boro, cobre, y Molibdeno (O'Barr, 1977).

Kilby (1982) considera 13 elementos como principales en la nutrición mineral específica del nogal pecanero, para el crecimiento y producción normal, los cuales son: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, azufre, zinc, fierro, manganeso, boro, cobre, cloro y sodio para el suroeste de Estados Unidos.

Mengel y Kilby (1979) mencionan que para obtener un óptimo crecimiento y máximos rendimientos, es necesario satisfacer las necesidades de todos los nutrimentos requeridos por la planta, cuando esto ocurre mediante un nivel preestablecido dentro de la planta se llega a un balance nutrimental.

Además, estos autores afirman que los macronutrimientos son generalmente disponibles a altos rangos de pH y no son suministrados rutinariamente, con excepción del nitrógeno; no obstante, Kilby (1982) aclara que en Arizona se presentan deficiencias de potasio en un alto porcentaje de huertos, lo cual, hace necesario un programa de fertilización anual de éste.

Sin embargo, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, fierro y posiblemente cobre, son requeridos en las huertas nogaleras de Texas (Storey, 1980).

En términos generales, las deficiencias que más se presentan en las áreas nogaleras del suroeste de Estados Unidos según Kilby (1982) son generalmente de nitrógeno, potasio, zinc y manganeso y los síntomas de toxicidad más comunes son los de boro, cloro y sodio.

Se describe a continuación la influencia de los macronutrientes sobre la nutrición del nogal pecanero, se presentan también algunas características de deficiencia y toxicidad.

#### Nitrógeno.

Es de extraordinaria importancia en las plantas por que es un constituyente de proteínas, ácidos nucleicos y muchas otras sustancias importantes. No parece poseer sin embargo, ninguna función específica catalítica o electroquímica, aparte del hecho de estar estructuralmente implicado en la mayoría de las moléculas catalíticas (Bidwell, 1983).

Es el elemento que más frecuentemente se encuentra deficiente y su corrección podría causar el incremento más notable en el crecimiento y producción. Se requieren de adiciones de este elemento anuales en toda la franja nogalera de Estados Unidos (O'Barr, 1977; Kilby, 1982; Sparks, 1984).

Shear (1980) y Kilby (1982) exponen que una deficiencia de nitrógeno en el nogal está caracterizada por la presencia de hojas pequeñas de color verde pálido a amarillo, crecimientos reducidos y pobre llenado de almendra.

*Los efectos de niveles excesivos de nitrógeno pueden ser tan desastrosos económicamente como una deficiencia.* Los síntomas de una sobrefertilización de nitrógeno son: excesivo crecimiento terminal, las hojas presentan un color verde oscuro, susceptible a plagas, enfermedades y desordenes nutricionales, atraso en la maduración de la fruta con bajos contenidos de aceites en la misma (Shear, 1980).

#### Fósforo.

Es muy importante como parte estructural de muchos compuestos, principalmente ácidos nucleicos y fosfolípidos. Además, este elemento desempeña una función indispensable en el metabolismo energético; la elevada energía de la hidrólisis del pirofosfato y diversos enlaces de fosfato orgánico se utilizan para impulsar reacciones químicas (Bidwell, 1983). Es encontrado en grandes cantidades en la almendra frecuentemente dos o tres veces más que en la hoja (O'Barr, 1977).

Algunos productores de Georgia, Estados Unidos, han incluido al fósforo en su programa de fertilización regular (O'Barr, 1977). Los árboles tienen la habilidad de absorber las cantidades apropiadas de este nutriente. Las respuestas a la aplicación son nulas a escasas y no debe estar

incluido en un programa regular de fertilización a menos que una deficiencia sea detectada en una análisis foliar (Kilby, 1982).

La deficiencia de fósforo se manifiesta en una escasa ramificación de los árboles, incompleta apertura de ruetznos en la madurez y foliación ligeramente retardada en la primavera; esta deficiencia se presenta más en suelos de textura arenosa (Brison, 1976; O'Barr, 1977).

Los efectos de excesos de fósforo antagonizan con: zinc, cobre, fierro y manganeso (Welch, 1977; Shear, 1980).

#### Potasio.

A pesar de que este elemento no es parte estructu - ral de ningún tejido, su función o influencia en los proce - sos fisiológicos es muy importante. Dentro de éstos pode - mos considerar los siguientes citados por Bidwell (1983):

- a. Síntesis de proteínas.
- b. Activación enzimática.
- c. Regula la fotosíntesis.
- d. Regula la tasa de respiración.
- e. Participa en la asimilación de  $CO_2$ .
- f. Regula el potencial osmótico de la planta.
- g. Regula la apertura y cierre estomatal.
- h. Influye en el transporte de carbohidratos y proteínas.
- i. Favorece la absorción de aniones.

La deficiencia puede causar nueces pequeñas y pobre llenado, con bajos contenidos de aceite en la almendra, produce necrosis marginal en las hojas ocasionando defoliación prematura; disminuye la tolerancia a bajas temperaturas (Sparks, 1975a; Brison, 1976; O'Barr, 1977; Shear, 1980; Kilby, 1982; Storey, 1980).

En trabajos realizados en Georgia, Estados Unidos, se observó que altos niveles de potasio en el árbol pueden ocasionar una deficiencia de manganeso y zinc (O'Barr, 1977).

#### Micronutrientes.

Por lo que respecta a los micronutrientes; el zinc es el que con más frecuencia requieren los nogales en muchos huertos; el fierro ocasionalmente es deficiente y esto es generalmente ocasionado por excesos de zinc y cobre; rara vez se presentan síntomas de deficiencia o toxicidad de cobre en el nogal pecanero; junto con el fierro, la deficiencia de manganeso se presenta con menos frecuencia que la de zinc y en exceso se presenta una deficiencia de fierro. En las áreas productoras de nuez pecanera la deficiencia de boro es rara, la toxicidad se presenta ocasionalmente en los huertos y se asocia con los altos contenidos de éste en el agua de riego (Brison, 1976; O'Barr, 1977; Sparks, 1976c y d; Shear, 1980; Kilby, 1982).

El Cuadro 2.1., indica los rangos de concentración de los nutrientes antes mencionados óptimos en el nogal pecanero en Arizona, Georgia, Maryland, Estados Unidos y la

Cuadro 2.1. Contenido de macronutrientes en los folíolos de nogal pecanero (*Carya illinoensis* (Wong) K. Koch) en diferentes localidades de Estados Unidos y México.

ELEMENTO	LOCALIDADES				
	ARIZONA Kilby, 1982	GEORGIA Sparks, 1978b.	MARYLAND Shear y Faust, 1980.	MEXICO COMARCA LAGUNERA CAELALA-CIAN-INIA, 1985	
NITROGENO	DEFICIENCIA	2.5	2.3	2.4	1.6
	SUFICIENCIA	2.5 - 3.5	2.7 - 3.0	2.5 - 3.0	2.3 - 2.8
	EXCESO	4.0	- *	NE**	4.0
FOSFORO	DEFICIENCIA	-	0.1	0.1	0.08
	SUFICIENCIA	0.1 - 0.18	0.14- 0.3	0.1 - 0.2	0.1 - 0.18
	EXCESO	-	-	NE**	0.7
POTASIO	DEFICIENCIA	0.75	0.60	0.9	0.75
	SUFICIENCIA	1.0 - 2.0	1.25-1.5	0.9 - 1.3	1.0 - 2.0
	EXCESO	3.5	-	NE**	3.5

\* El valor de toxicidad para nitrógeno varía dependiendo de la concentración de potasio en los folíolos.

\*\* No establecido.

Comarca Lagunera, México, para obtener un buen crecimiento y una máxima producción, además, indican los niveles de los nutrimentos existentes cuando se presenta una deficiencia o un exceso; detectados estos estados nutricionales bajo condiciones de campo.

#### Estiercol de Bovino.

#### Generalidades del Estiércol de Bovino.

#### Efectos que Genera en el Suelo.

Buckman y Brady (1966) señalan que el estiércol es uno de los residuos agrícolas más importantes. Por su uso, parte de la porción no utilizable de los cultivos puede entrar en el suelo para ejercer allí, una acción más importante de lo que pudiera creerse por su contenido nutrimental.

Ignatieff y Page (1959) mencionan que durante la descomposición de la materia orgánica en el suelo, los nutrimentos quedan gradualmente en libertad y cambian a formas aprovechables por las plantas. A medida que la materia orgánica se descompone, se producen cantidades considerables de bióxido de carbono y ciertos ácidos. El bióxido de carbono, cuando se disuelve en el agua del suelo, junto con los ácidos, ayuda a transformar en solubles los minerales que contienen los nutrimentos de las plantas. Las sustancias orgánicas mejoran la estructura del suelo, estimula la granulación, es decir la agrupación de las partí

culas del suelo, hacen disminuir la compacidad de los suelos arcillosos, contribuyen a lograr una buena aptitud de laboreo. La buena estructura del suelo y las materias orgánicas mismas aumentan la capacidad de absorción de agua de los suelos, ayuda a retener el agua útil a las plantas y también fomentan la aireación y facilitan el avenamiento de los suelos arcillosos.

Cooke (1964) señala que los abonos orgánicos ayudan en dos formas a producir las cosechas: ellos proporcionan nitrógeno, fósforo y potasio, justamente como los fertilizantes lo hacen, ellos también mejoran la condición del suelo y lo convierten en un sitio mejor para que la planta se desarrolle. El estiércol animal suministra magnesio y elementos menores, y las deficiencias de estos nutrimentos es probable que no ocurran en la agricultura diversificada, en que los estiércoles animales y los residuos de las cosechas regresen una buena parte de los nutrimentos extraídos del suelo.

#### Composición.

Ignatieff y Page (1959) consideran que en general, el estiércol fresco de bovino contiene del 20 al 25 por ciento de materia seca, 0.35 a 0.60 por ciento de nitrógeno, 0.25 por ciento de  $P_2O_5$  y 0.15 a 0.76 por ciento de  $K_2O$ , incluyendo cantidades considerables de otros nutrimentos. Además, señalan que los estiércoles difieren mucho en su composición, dependiendo ésta de factores tales como clase,

edad y características individuales de los animales, producción de leche, cantidad y digestibilidad del forraje, y alimento concentrados consumidos por el ganado, la cantidad y tipo de las camas, duración y forma de almacenamiento y métodos de manejo.

Castellanos (1982) reporta que en comparación con los fertilizantes comerciales, los estiércoles son materiales de baja densidad y de relativamente bajo contenido de nutrientes. Su condición física dificulta que se pueda hacer una aplicación uniforme de los mismos. Así mismo, el contenido de nutrimentos es generalmente desconocido y la disponibilidad de algunos de estos elementos no es fácil de predecir. A pesar de estas limitaciones, los estiércoles pueden ser usados ventajosamente en muchos sistemas de cultivo. Los rangos de concentración de nitrógeno, fósforo y potasio son relativamente grandes y la suma de todas ellas raramente excede el 10 por ciento del peso seco de los estiércoles.

El estiércol por sus heterogéneas condiciones de producción, presenta una composición sumamente variable aún entre estiércoles producidos en un mismo establo. En el Cuadro 2.2., se presentan las características químicas del estiércol de bovino de la U A A A N, en Buenavista, Saltillo, Coahuila ( De la Garza y Martínez, 1985).

Cuadro 2.2. Análisis químico de estiércol de bovino. Buenavista, Saltillo, Coahuila. (De la Garza y Martínez, 1985).

	RANGO %
SALIDAS TOTALES	96.97
HUMEDAD	3.07
NITROGENO TOTAL	2.52
NITROGENO ORGANICO	2.46
NITROGENO NITRICO	0.06
NITROGENO UREA	0.2574
NITROGENO AMONIACAL	0.2856
CENIZAS	30.85
AZUFRE TOTAL	0.38
CLORUROS	0.94
FOSFORO	0.485
POTASIO	0.20
CALCIO	0.216
MAGNESIO	0.280
FIERRO	42.40*
COBRE	266.80*
MANGANESO	355.10*

\* ppm.

### Producción.

Castellanos (1984) señala que el ganado lechero produce de 5 a 7 kilogramos diarios de estiércol en base seca; es decir, libre de humedad y el ganado de engorda de 3 a 4 kilogramos. Se estima que la Región Lagunera produce cada año alrededor de 500,000 toneladas en base seca, de ahí, la importancia de manejar apropiadamente este valioso recurso. Para fines de cálculo se puede considerar que un establo típico de la región, con una población total de 100 cabezas, dispone para su aplicación de 230 toneladas de estiércol por año, con un contenido medio de humedad del 35 por ciento.

### Utilización.

Ignatieff y Page (1959) reportan que la importancia del estiércol como fuente de nutrimentos y materia orgánica para las plantas, es tal, que jamás se podrá insistir demasiado en ella. En muchas partes del mundo, los agricultores se atienen exclusivamente al estiércol de los animales para conservar y manejar la fertilidad del suelo.

Aguirre (1963) menciona que los abonos orgánicos se caracterizan por su componente principal: materia orgánica, a la que acompaña una activa población de microorganismos que paulatinamente la va desintegrando. Llevan además los abonos orgánicos, que en pequeña proporción, los tres principales elementos fertilizantes: nitrógeno, ácido fosfórico y potasio, así como diversos activadores de creci -

miento: fitohormonas y apreciables dosis de microelementos. Actúan sobre los suelos como fertilizantes y como enmiendas, disminuyendo la excesiva cohesión de los compactos, incrementan el poder de retención del agua y la capacidad de absorción de nutrientes.

Cantidad que se Aplica.

En cuanto a las dosis a aplicar en la Comarca Lagunera, se pueden seguir dos estrategias. La primera es aplicar una dosis constante de 20 a 30 toneladas por hectárea cada año. Esta estrategia permitiría mejorar el suelo paulatinamente y sus efectos en las propiedades físicas y químicas del suelo se observarían a largo plazo. Otra estrategia sería aplicar una dosis alta de 80 a 100 toneladas por hectárea e ir reduciendo paulatinamente la dosis hasta llegar en unos tres años a 20 toneladas por hectárea anuales (INIA, 1985).

Respuestas del Nogal Pecanero a la Fertilización.

Rendimiento.

La producción por árbol se puede utilizar para comparar un tratamiento con el testigo, pero para dar significación real a las medidas se deben convertir en producción por hectárea en función del marco de plantación. El procedimiento normal para obtener la eficacia de una planta es calcular los kilogramos por centímetro cuadrado de sección de tronco. Este parámetro estima la productividad de la

superficie fructífera. Si las producciones de una planta - ción se ven mermadas, hay que asumir que uno o más factores afectan adversamente a la floración, cuajado o crecimiento de frutos o una combinación de las referidas característi - cas (Westwood, 1982).

La relación entre diversas medidas nutricionales, rendimiento y factores de calidad de nuez en nogales requieren ser más comprendidas, para obtener mayor eficiencia en la producción (Taylor, 1982).

El rendimiento en el nogal pecanero cv Moneymaker fue estudiado en Texas, Estados Unidos, este parámetro fue correlacionado con peso de la nuez, contenido total de aceite y concentración de potasio en la almendra. Se analiza - ron seis ácidos grasos, pero s

o
lamente, tres de ellos correlacionaron con rendimiento; los niveles de ácido palmítico y ácido linoléico positivamente y el nivel de ácido oléico negativamente (Mc Means et al., 1982).

El crecimiento, producción de flores y el rendimiento dependen de la producción de carbohidratos previa a la estación de crecimiento. El manejo óptimo de la huerta permite minimizar la alternancia. Si la producción de carbo - hidratos es restringida, puede ocasionar una defoliación prematura o una reducida área foliar, con una disminución significativa en el rendimiento (Lockwood and Sparks, 1979).

El rendimiento se ve incrementado cuando la ferti - lización se efectúa en febrero, que cuando esta práctica se

realiza en diciembre en Texas, Estados Unidos (Hunter, 1964).

El número de nueces fue asociada positivamente con rendimientos cuando este parámetro fue en años "altos", cuando fue menor de 53 libras por árbol no hubo asociación, entonces esto indica que el stress ocasionado por años "altos" produce nueces pequeñas al siguiente año. Cuando el número de nueces por libra aumenta se reduce el por ciento de almendra y esto disminuye la calidad de la nuez (Hunter y Hammar, 1948; Worley et al., 1972; Worley, 1974).

En Georgia (EUA), no se encontró correlación entre el rendimiento y el por ciento de almendra (Worley, 1972).

En un período de cuatro años de estudio en Georgia, Estados Unidos, los rendimientos no se vieron afectados por la aplicación de tratamientos de fósforo y potasio, sin embargo, el nogal responde más fácilmente a las aplicaciones de nitrógeno (Hunter and Hammar, 1947; Worley et al., 1972).

El fósforo foliar fue correlacionado positivamente ( $r = 0.44$ ) con rendimiento; para nitrógeno y potasio foliares, no se encontró correlación (Worley, 1972).

Nitrógeno Foliar.

El análisis foliar es un indicador excelente del estado nutrimental del árbol, ya que un determinado nutrimento puede ser deficiente en el árbol, aunque el análisis de suelo realizado nos muestre que existe en cantidades adecua

das en el suelo. Para los análisis de tejidos vegetales en nogal pecanero se utilizan los folíolos (Figura 2.1.), ya que éstos son más sensibles a los cambios en el suministro de nutrimentos que otros tejidos, como raíces y ramas (Upson, 1969; Sparks, 1977; Sparks, 1978a; Sparks, 1984; Glover, 1981; Herrera, 1982).

Los factores que influyen en la variación de la concentración de nutrimentos mencionados por Sparks, 1978b; Brison, 1976; O'Barr, 1980; y Gammon, 1971, son:

- a. Portainjerto.
- b. Cultivar.
- c. Edad del árbol.
- d. Poda.
- e. Enfermedades.
- f. Area productora.
- g. Procedimiento de lavado de la muestra.

La época de muestreo es muy importante, ya que la concentración de los nutrimentos varía con el paso de las estaciones (Atkinson, 1980).

Sullivan (1976) señala que el nitrógeno es usualmente alto en su concentración en la estación temprana de crecimiento (mayo) y en general muestra una tendencia a disminuir en julio y agosto, y esto se acentúa en septiembre. La Figura 2.2. muestra la variación de nitrógeno contenido en las hojas de nogal pecanero en función del tiempo.

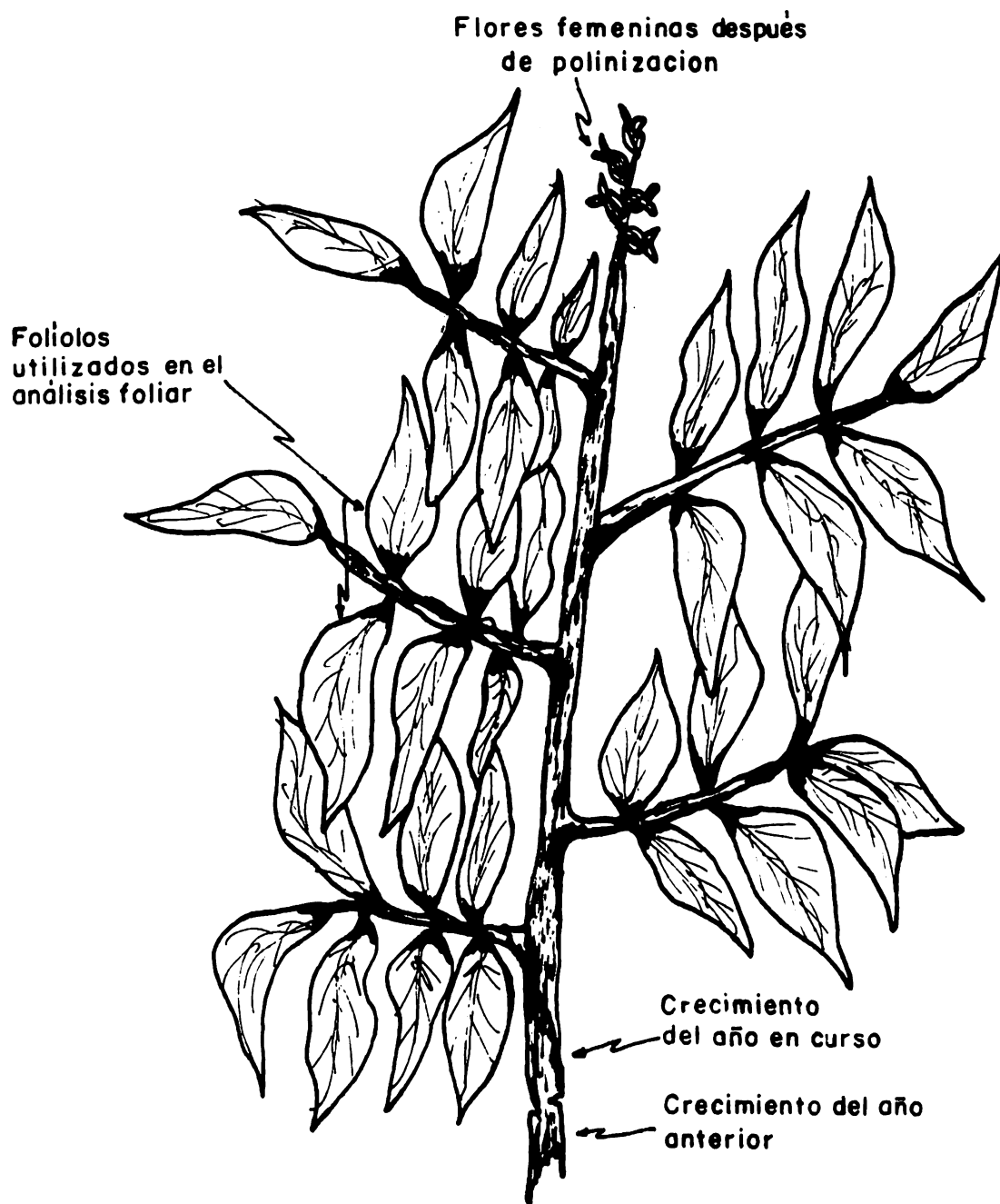


Figura 2.1 Identificación de los folíolos de nogal pecanero que deben ser muestreados para realizar el análisis foliar. (O'Barr, 1980).

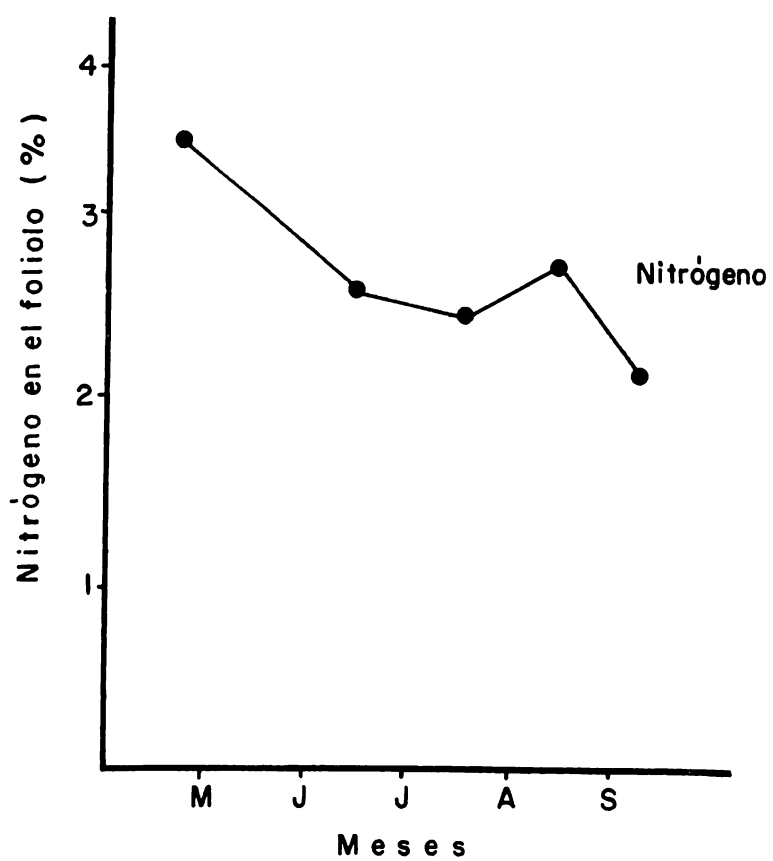


Figura 2.2 Variación del Nitrógeno durante la estación de crecimiento. (Herrera,1982).

Los rangos óptimos de nitrógeno para nogal pecanero en la Comarca Lagunera, son de 2.3 a 2.8 por ciento (INIA, 1985).

En un trabajo realizado por Worley et al., (1972) en Georgia, Estados Unidos, no se obtuvo significancia más que dos años de los diez que duró la investigación, por lo que concluyen que el nitrógeno foliar tiene una lenta respuesta a los tratamientos de fertilización nitrogenada, en árboles en plena producción.

Por lo que respecta a árboles en desarrollo, la respuesta es más significativa, ya que el incrementar las dosis de nitrógeno, se observa una respuesta similar en el nitrógeno contenido en los folíolos.

La producción se vio afectada en Texas, Estados Unidos, cuando el nivel de nitrógeno foliar es menor de dos por ciento (Malstrom et al., 1983).

Cuando el nogal pecanero recibe excesivas adiciones de nitrógeno, hay reducciones significativas en los niveles foliares de potasio, fósforo, calcio y zinc (Gammon Jr., 1977).

Si el muestreo se realiza después del desarrollo de la almendra, las concentraciones de nitrógeno y fósforo foliar se reducen debido a la acumulación de estos nutrientes en la almendra (Sparks, 1978a).

### Fósforo Foliar.

La concentración de fósforo es regularmente alta en mayo y ya disminuyendo siguiendo un patrón durante la estación de desarrollo (Herrera, 1982).

Los rangos óptimos de fósforo foliar para el nogal pecanero en la Comarca Lagunera, son de 0.10 a 0.18 por ciento (INIA, 1985).

Los tratamientos de fertilización altos incrementan los contenidos de fósforo foliar en las hojas de nogal pecanero (Worley et al., 1974).

Worley et al. (1972) reportaron que en trabajos realizados en Georgia, Estados Unidos, los tratamientos que contienen nitrógeno y potasio reducen el fósforo foliar, la calidad de la almendra disminuye cuando la concentración de fósforo foliar es mayor de 0.7 por ciento.

Smith (1960) observó que el fósforo foliar se incrementaba en años de escasa producción y disminuye en años de máxima producción.

### Potasio Foliar.

Sparks (1978b) indicó en su trabajo efectuado en Georgia, Estados Unidos, que la concentración de potasio se ve afectada durante la estación de desarrollo, mostrando un patrón similar al del nitrógeno y fósforo.

Con altas dosis de fertilización potásica, se observó un incremento en la concentración de este nutrimento en

las hojas, con una reducción en la concentración de manganeso foliar.

También señaló que el contenido de potasio foliar se incrementa en años de baja producción y disminuye en años de máxima producción. Además, menciona que la hoja es el almacén del potasio para el crecimiento del fruto.

Worley et al., (1972) demostraron en un trabajo realizado en la Estación Experimental de Georgia, Estados Unidos, que el potasio foliar no se correlaciona con los contenidos de fosforo, clacio, magnesio y manganeso. No se reporta tampoco correlación del parámetro antes mencionado con rendimiento.

Para la Comarca Lagunera, México, según se establece en el Marco de Referencia del Grupo Interdisciplinario de Fruticultura del Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte (1985), los niveles de potasio foliar para un óptimo crecimiento y máxima producción son de 1.0 a 2.0 por ciento.

Número de Nueces por Kilogramo.

La calidad de la nuez, está representada en el porcentaje de almendra y el tamaño del fruto, está dada por el número de nueces contenido en un kilogramo; estos dos parámetros se ven afectados principalmente por la variedad y el manejo de la huerta, así como por efectos de polinización fomentándose el tamaño de la nuez, por polinización cruzada y disminuye esta por autopolinización (Yáñez, 1985).

Worley et al., (1972) señalan en su trabajo efectuado en la Estación Experimental de Georgia, Estados Unidos, que los altos rangos de fertilización (N-P-K) no incrementan la calidad de la nuez; sin embargo, con un aumento en las dosis de fertilización potásica se incrementa el número de nueces por kilogramo.

El número de nueces por kilogramo estuvo correlacionada negativamente con fósforo foliar.

En la mayoría de las variedades, el tamaño de la nuez tendió a disminuir en los árboles de mayor edad (INIA, 1985).

Por ciento de Almendra.

Un contenido de almendra de 60 por ciento, es considerado el valor mínimo requerido por la industria quebradora de nuez (INIA, 1985).

Cuando se incrementan los niveles de nitrógeno decrece el por ciento de almendra; sin embargo, con el incremento de niveles de potasio, se aumenta este (Worley et al., 1972).

Este parámetro tuvo correlación negativa con número de nueces por kilogramo, lo mismo ocurrió con fósforo foliar (Worley et al., 1972)

Contenido de Carbohidratos en la Almendra.

El alto contenido de aceite de las nueces se combina con los carbohidratos y las proteínas para hacer de las

almendras de la nuez, un alimento altamente concentrado y de elevado valor alimenticio. El número de calorías producidas por un kilogramo de buenas almendras de nuez pecanera es de 7,500 aproximadamente. Esta energía se deriva de los aceites, carbohidratos y proteínas (Brison, 1976).

El movimiento del potasio contenido en las hojas hacia el fruto, incrementa la síntesis y transporte de azúcares; esta traslocación se ve afectada cuando hay deficiencia de potasio (Rodríguez, 1982).

La supresión de la producción de carbohidratos podría limitar el desarrollo de la almendra y acentuar la alternancia (Sparks, 1978a).

Alternancia.

Es un fenómeno que ocurre en frutales deciduos y perennes; es la tendencia a producir cosechas abundantes y escasas en años sucesivos (Sparks, 1975a).

Uno de los mayores problemas de la industria nogalera ha sido el de las cosechas alternas tanto en México como en los Estados Unidos (Hanna, 1974; Hanna, 1977; y Yáñez, 1985).

Brison (1976) y Malstrom (1982) citan que todos aquellos factores y condiciones que afectan el funcionamiento normal de las hojas de un nogal en el proceso de fotosíntesis, afectan consecuentemente la elaboración de carbohidratos y otros compuestos orgánicos necesarios para la

fructificación normal del nogal.

Mc Eachern y Hancock (1977) y Malstrom (1982) sugieren que la deficiente fertilización repercute en un crecimiento incorrecto de ramas y hojas así como cosechas deficientes.

En general, la nuez del nogal puede ser llamada órgano de almacenamiento, ya que es el almacén de carbohidratos (azúcares y almidones), aceites, aminoácidos, proteínas y elementos minerales, que son removidos desde las hojas, ramas y troncos de los árboles (Worley, 1979).

La demanda de carbohidratos por los frutos, se hace mayor durante la fase masosa de desarrollo del fruto, y en este mismo período, es en el que ocurre la diferenciación de flores pistiladas, que también demandan presencia de carbohidratos (Brison, 1976; Worley, 1979; Crews et al., 1980 y Vázquez, 1985).

El tiempo transcurrido entre la cosecha del fruto y la caída de las hojas, es mínimo, como para pensar en una significativa acumulación de carbohidratos, esto, aunado al agotamiento causado por el desarrollo del fruto, ocasiona una deficiente y escasa diferenciación de yemas florales femeninas, la cual, es llevada a cabo a finales de invierno y principios de primavera (Crews et al., 1980; Wood y Mc Means, 1981).

Malstrom (1982) reporta que la formación de flores pistiladas depende de las reservas de carbohidratos acumu-

lados el año anterior.

#### Area de la Sección Transversal del Tronco.

Es la conversión del perímetro del tronco en su correspondiente sección transversal, de esta manera se puede estimar la superficie fructificante potencial de cualquier árbol. Esta relación permite el cálculo de la productividad en términos de producción por centímetro cuadrado de sección transversal del tronco (Westwood, 1982).

Este parámetro está relacionado con la dosis de fertilizante a aplicar, es una práctica generalizada en muchas áreas nogaleras de nuestro país (Soto, 1981).

El área seccional del tronco se ve fuertemente reducida cuando existe una deficiencia de nitrógeno (Sparks, 1975b).

## MATERIALES Y METODOS

### Localización del Sitio Experimental

El presente trabajo fue realizado en la huerte "El Portal" ubicada en Los González, municipio de Saltillo, Coahuila, durante los años 1984 y 1985. Esta propiedad está localizada a  $25^{\circ}28'$  latitud norte y  $100^{\circ}57'10''$  longitud oeste del meridiano de Greenwich. La altitud es de 1480 metros. La localización geográfica del sitio experimental se presenta en la Figura 3.1.

### Características del Sitio Experimental.

#### Clima.

La condiciones climatológicas de la región según la clasificación de Köppen, modificadas por García (1973), es BSok (x')(e), encontrándose entre los climas secos esteparios, siendo BSo el más seco de los BS, con un cociente presión/temperatura  $P/T = 22.9$ . k = templado con verano cálido; temperatura media anual entre  $18^{\circ}\text{C}$ . x' = régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno. (e) = extremoso, oscilación entre  $7^{\circ}$  y  $14^{\circ}\text{C}$  ( símbolo referente a la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales ).

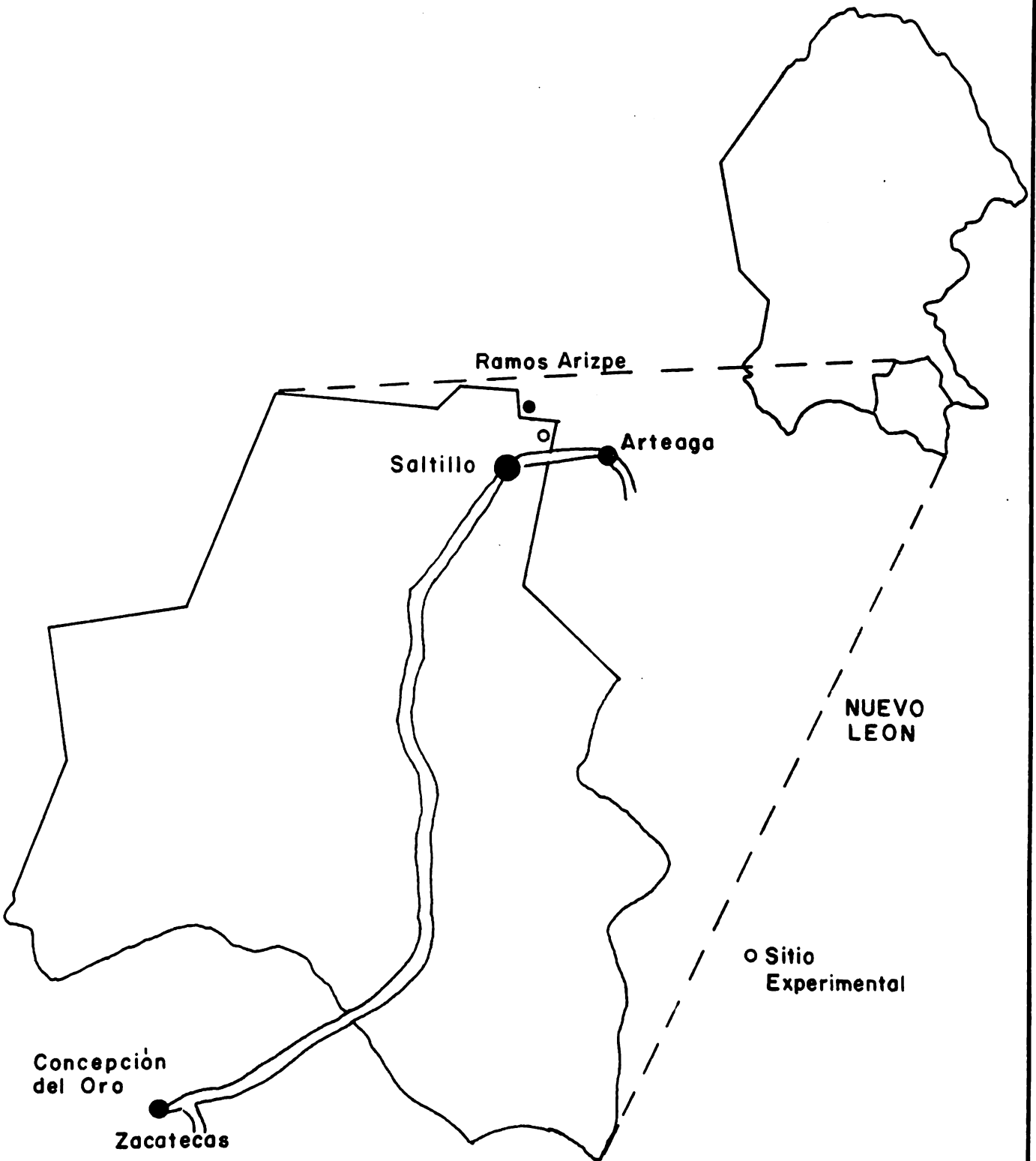


Figura 3.1 Localización geográfica del sitio experimental.

Suelo.

De acuerdo con CETENAL (1977) el suelo donde fue es tablecido el experimento está clasificado como un xerosol cálico y de acuerdo a la séptima aproximación está dentro del orden mollisol, suborden ustolls y gran grupo calcicus tolls, los cuales se caracterizan por un epipedón mólico, su fase física es petroglyptica, suelo de aluvión limoso mez clado con sulfato de calcio, de la edad cuaternaria, relieve planicie con intemperismo somero y permeabilidad media.

En el área donde fue establecido el experimento, se realizaron tres muestreos de suelos para caracterizar el te rreno basándose en algunas propiedades físicas y químicas. El primer muestreo se realizó a una profundidad de 0-30 centímetros haciendo un recorrido en zig-zag, posteriormente se homogeneizaron las muestras formando una sola muestra compuesta; estos resultados se presentan en el Cuadro 3.1.

El segundo y tercer muestreos, se realizaron en noviembre de 1984 y marzo de 1985, utilizándose tres submuestras por cada bloque tomadas en el área de sombreado del árbol, fuera de los puntos donde se aplicó los tratamientos, en las profundidades de 0-30, 30-60 y 60-90 centímetros. Para esto se utilizó una barrena rotativa de caja.

De cada estrato se recogió un kilogramo de suelo; se envasaron en bolsas de polietileno; en el laboratorio se mezclaron las muestras de cada estrato y se lograron tres

Cuadro 3.1. Análisis físico-químico del suelo antes de establecer el experimento, a la profundidad 0-30 centímetros. Huerta "El Portal" en los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Febrero 1984.

CARACTERISTICA	METODO EMPLEADO	VALOR OBTENIDO PROF. 0-30 cm.
MATERIA ORGANICA (%)	WALKLEY/BLACK	2.35
REACCION DEL SUELO (pH)	POTENCIOMETRO	7.8
NITROGENO TOTAL (%)	KJELDAHL	0.169
FOSFORO APROVECHABLE (kg/ha)	OLSEN	28.35
POTASIO INTERCAMBIABLE (kg/ha)	COBALTINITRITO DE SODIO	198.0
CARBONATOS TOTALES (%)	TITULACION ACIDO-BASE	74.95
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mmhos/cm)	PUENTE DE WHEATSTONE	1.89
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (meq/100 g)	ACETATO DE AMONIO.	17.29
ARENA (%)	HIDROMETRO	27.78
LIMO (%)	DE	34.77
ARCILLA (%)	BOUYOCOS	42.50
TEXTURA	TRIANGULO DE TEXTURAS	ARCILLA
DENSIDAD DE PARTICULAS (g/cm <sup>3</sup> )	PICNOMETRO	2.71
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )	CALCULO	1.35

muestras homogéneas.

Las muestras obtenidas se secaron al aire y luego se tamizaron, utilizándose una malla de dos milímetros. El Cuadro 3.2. presenta los resultados de los análisis practicados.

Agua de Riego.

Para el desarrollo de los nogales, el agua de riego empleada proviene de un manto acuífero subterráneo, se extrae por bombeo y de acuerdo a sus características, está clasificada como  $C_3S_1$  siendo agua altamente salina que no puede usarse en suelos cuyo drenaje sea deficiente; en cuanto a sodio ( $S_1$ ), puede usarse con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. En el Cuadro 3.3. se presentan las características del análisis realizado en el Laboratorio de Calidad de Aguas del Departamento de Riego y Drenaje, U A A A N.

#### Descripción del Trabajo de Investigación.

Factores Estudiados.

Los factores en estudio son las dosis de nitrógeno (N), fósforo ( $P_2O_5$ ), potasio ( $K_2O$ ) y abono orgánico (estiércol de bovino).

Cuadro 3.2. Concentración de los valores obtenidos en el análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo. Huerto Comercial "El Portal" Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1984 - 1985.

DETERMINACION	1984				1985				
	PROFUNDIDAD				PROFUNDIDAD				
	0 - 30	30 - 60	50 - 90	0 - 30	30 - 60	60 - 90	0 - 30	30 - 60	60 - 90
pH	7.7	7.7	7.4	7.6	7.5	7.2	7.6	7.5	7.2
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mmhos/cm)	1.25	2.06	2.51	1.26	2.28	3.06	1.26	2.28	3.06
MATERIA ORGANICA (%)	1.82	1.30	2.19	1.9	1.27	1.85	1.9	1.27	1.85
NITROGENO TOTAL (%)	1.49	1.37	0.941	1.25	1.28	0.79	1.25	1.28	0.79
FOSFORO APROVECHABLE (kg/ha)	66.15	51.75	79.75	127.5	57.76	51.60	127.5	57.76	51.60
POTASIO INTERCAMBIABLE (kg/ha)	211.66	133.5	110.00	101.1	172.5	117.0	101.1	172.5	117.0
CARBONATOS TOTALES (%)	34.97	28.03	32.60	28.24	30.96	30.32	28.24	30.96	30.32
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (meq/100 g)	17.62	21.32	23.72	17.29	18.30	20.34	17.29	18.30	20.34
ARENA (%)	17.05	12.88	17.88	12.0	8.67	10.67	12.0	8.67	10.67
LIMO (%)	29.71	29.55	32.05	37.33	37.33	38.0	37.33	37.33	38.0
ARCILLA (%)	53.24	57.57	50.07	50.67	54.00	51.33	50.67	54.00	51.33
TEXTURA	ARCILLOSA	ARCILLOSA	ARCILLOSA	ARCILLOSA	ARCILLOSA	ARCILLOSA	ARCILLOSA	ARCILLOSA	ARCILLOSA
DENSIDAD DE SOLIDOS (g/cm <sup>3</sup> )	2.59	2.61	2.61	2.58	2.57	2.60	2.58	2.57	2.60
DENSIDAD APARENTE (g/cm <sup>3</sup> )	1.19	1.25	1.38	1.13	1.23	1.35	1.13	1.23	1.35
ESPACIO POROSO (%)	54	52	48	56	52	48	56	52	48

Cuadro 3.3. Análisis químico del agua de riego de la Huerta Comercial "El Portal" localizada en los González, Municipio de Saltillo, Coahuila 1984.

DETERMINACIONES	METODO DE EMPLEO	VALORES OBTENIDOS
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mmhos/cm)	PUENTE DE WHEATSTONE	1.08
pH	POTENCIOMETRO	7.5
CARBONATOS (meq/lt)	TITULACION	0.4
BICARBONATOS (meq/lt)	TITULACION	3.5
CALCIO (meq/lt)	TITULACION	6.6
MAGNESIO (meq/lt)	TITULACION	4.95
CLORUROS (meq/lt)	TITULACION	3.5
SULFATOS (meq/lt)	GRAVIMETRIA	5.63
SODIO (meq/lt)	ABSORCION ATOMICA	1.82
POTASIO (meq/lt)	ABSORCION ATOMICA	0.07

## Niveles de los Factores en Estudio.

N	0 - 75 - 150 - 225	kg/ha.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 - 40 - 80 - 120	kg/ha.
K <sub>2</sub> O	0 - 50 - 150	kg/ha.
Estiércol de bovino	0 - 2	ton/ha.

## Diseño Experimental y de Tratamientos.

Se planeó originalmente el diseño experimental bloques al azar en arreglo de parcelas divididas con tres repeticiones en donde las parcelas grandes las formaron las combinaciones de aplicación o ausencia de abono orgánico (estiércol de bovino) y las parcelas chicas las conformaron las dosis de nitrógeno, fósforo y potasio; dichas combinaciones fueron seleccionadas mediante la matriz Plan Puebla I, para dos factores (N,P), que genera ocho tratamientos considerando dos tratamientos adicionales que incluyen a los niveles de K<sub>2</sub>O, con la finalidad de explorar un valor bajo y alto de éste, y tener así, la certeza de poder captar la posible respuesta del árbol.

Después del primer año de trabajo, se observó que no existía significancia para parcela grande, así como tampoco para la interacción parcela grande por parcela chica, como lo muestran los Cuadros 1A y 2A del Apéndice, los coeficientes de variación excedieron del 30 por ciento establecido como límite máximo para que un trabajo experimental sea confiable (De la Garza, 1985) por lo cual, se procedió

a analizarlo como bloques al azar con seis repeticiones, arrojando nuevamente un coeficiente de variación mayor del 30 por ciento, como lo muestran los Cuadros 3A y 4A del Apéndice; en base a estos resultados, se reestructuró la idea original utilizando finalmente, el diseño de bloques al azar con tres repeticiones de acuerdo a la altura de árbol.

#### Fuentes Nutrimientales.

Las fuentes que se usaron para fertilizar los experimentos fueron:

Nitrógeno; Sulfato de Amonio (20.5 % N).

Fósforo; Superfosfato de Calcio Simple (20 %  $P_2O_5$ ).

Potasio; Sulfato de Potasio (50 %  $K_2O$ ).

La descripción de tratamientos en el arreglo de parcelas divididas fue:

Parcela grande:

A. Sin estiércol de bovino.

B. Con estiércol de bovino.

#### Parcela Chica

	N	$P_2O_5$	$K_2O$
1	75	40	0
2	75	80	0
3	150	40	0
4	150	80	0
5	75	0	0
6	0	40	0

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
7	225	80	0
8	150	120	0
9	150	80	50
10	150	80	150

Al bloquear con el parámetro altura de árbol, los tratamientos manejados en cada bloque durante el año de 1984 quedaron de la siguiente manera: 10 tratamientos con abono orgánico y 10 tratamientos con ausencia del mismo, dando un total de 20 tratamientos. Para el año de 1985, se respetó la distribución hecha de tratamientos originalmente (1984), incluyendo solamente a dos testigos regionales, por lo que el número de tratamientos aumentó a 22 para cada bloque con formado.

#### Area Experimental.

Se utilizaron 60 árboles de 19 años del cultivar Western sobre portainjerto criollo en el año de 1984; para el año de 1985, se anexaron seis más, los cuales, fueron utilizados como testigos regionales, para dar un total de 66 árboles. Fue elegido el cultivar Western por ser el que ocupa mayor superficie de plantación en la región.

Los árboles fueron seleccionados al azar y en ellos se marcó el número de tratamiento correspondiente.

La huerta tiene un diseño de plantación de Marco Real, a una distancia de 15 x 15 metros, se cuenta con riego rodado, además, de un programa de fertilización al suelo y

al follaje anual, control fitosanitario y podas de producción.

El área experimental para 1984 fue 1.350 hectáreas y para 1985 fue 1.485 hectáreas.

#### Aplicación de Tratamientos.

Se llevó a cabo el 18 de abril de 1984, y el 16 de marzo de 1985, después de haber preparado previamente el material. Cada árbol fue fertilizado por separado, se hizo una zanja aproximadamente de 20 centímetros de profundidad en el área de sombreado del árbol, colocando primero el fertilizante nitrogenado (sulfato de amonio); luego el estiércol de bovino en los tratamientos que así lo especificaba y enseguida, el fertilizante fosfatado (superfosfato simple de calcio) y por último, el fertilizante potásico (sulfato de potasio) y se tapó.

#### Prácticas Culturales (Ciclos 1984 y 1985).

Las diferentes actividades realizadas durante el desarrollo de este trabajo se presentan en el Cuadro 23A del Apéndice.

#### Podas.

Se llevó a cabo la poda de producción, en los meses de enero y febrero para ayudar a los árboles a mantener en

equilibrio la cantidad de nueces y follaje, ya que la huerta presenta problemas de sombreado en la parte baja del árbol y esto ocasiona pobre desarrollo de brotes y como consecuencia disminución de la producción.

Riegos.

Recibió riego rodado, la forma de distribución de agua es la de amelga y surcos, con una lámina de riego de aproximadamente 15 centímetros.

Para el año 1984, los riegos se aplicaron en las siguientes fechas: 10 de mayo; 17 de junio; 12 de septiembre y 17 de octubre.

Para 1985, las fechas de aplicación de riego fueron: 1° de abril; 19 de mayo; 9 de junio; 30 de julio; 15 de septiembre y 16 de octubre.

Fertilización Foliar.

Para el año 1984, se efectuaron aplicaciones de zinc foliar en las siguientes fechas: 24 de mayo; 27 de junio y 10 de julio. Aunque los árboles no presentaron síntomas de deficiencia durante los dos ciclos del trabajo, los análisis foliares de 1983, reportaron cantidades menores de 60 ppm de zinc.

Para el siguiente año, las fechas de fertilización foliar de zinc fueron: 7 de abril; 28 de mayo y 13 de junio.

Los productos aplicados fueron: NZN a una dosis de 3.0 litros en 1500 litros de agua ó 3.0 litros en 1500 litros de agua de AGROZINC, llevaron adherente-dispersor-penetrante-Triton ACT, a razón de 2 cc/litro de solución.

#### Control de Malezas.

La presencia de malezas fue controlada mecánicamente; se efectuaron cuatro rastreos por año para eliminar la maleza.

Las fechas de rastreo para los dos años coincidieron con los meses de mayo, julio, septiembre y noviembre.

#### Control de Plagas y Enfermedades.

Por lo general, el cultivo no tuvo problemas fuertes con plagas, las plagas que se presentaron, pero en grado no significativas en la huerta, fueron: pulgón amarillo (Monellia caryella, (Fitch) y Monelliopsis nigropunctata (granovsky); gusano telarañero (Hypantria cunea Drury) y el barrenador del ruzno (Laspeyresia caryana), se controlaron con Paratión Metílico CE 50 con una dosis de 2.5 litros en 1500 litros de agua; las fechas de aplicación para 1984, fueron: 27 de junio; 10 de julio; 30 de julio y 22 de agosto. Para el año siguiente (1985), las fechas de aplicación fueron: 7 de abril; 28 de mayo, 13 de junio; 20 de julio y 7 de septiembre.

No se presentaron enfermedades en el transcurso de este trabajo de investigación.

## Evaluación de Tratamientos

Por ciento de Brotación.

Se etiquetaron los árboles escogiendo brotes del año anterior que no excedieran de 30 centímetros, aproximadamente a cinco metros de altura en las direcciones: norte, sur, este y oeste, del brote seleccionado se cuantificó el número de yemas totales el 30 de marzo de 1985, la brotación dio principio el 20 de marzo; del número total de yemas se contaron aquellas que fueron mixtas (las que tenían un punto de crecimiento vegetativo y flores pistiladas con presencia o ausencia de amentos, esto se evaluó el 19 de abril de 1985.

Se obtuvo el porcentaje de brotación con la siguiente relación (Westwood, 1982):

$$\text{Porcentaje de Brotación} = \frac{\text{Número de Yemas Mixtas}}{\text{Número de Yemas Totales}} \times 100$$

Por ciento de Cuajado.

Se cuantificó el número total de flores pistiladas del brote del año en curso, seleccionado con anterioridad, esta evaluación se efectuó el 19 de abril de 1985. Del número total de flores pistiladas, se evaluó el número de frutos a las nueve semanas ( 6 de julio de 1985 ) después de que las flores fueron fertilizadas, reconociéndolas por cambiar su color verde oscuro a café claro o negro (Bris-

on, 1976), esto ocurrió el 1° de mayo de 1985.

La relación para obtener el por ciento de cuajado según Westwood (1982) fue:

$$\text{Por ciento de Cuajado} = \frac{\text{Número Total de Flores Pistiladas}}{\text{Número de Frutos a las 9 Semanas}} \times 100$$

Longitud de Brote.

Consistió en medir la longitud de cada uno de los cuatro brotes seleccionados y obtener el promedio existente en las fechas siguientes: 11 de mayo y 16 de julio en 1984 y 10 de mayo y 8 de julio en 1985.

Area Seccional del Tronco.

Consistió en hacer mediciones del perímetro del tronco de los árboles en estudio a una altura de 20 centímetros sobre el suelo; a partir del valor obtenido se hicieron las transformaciones de las medidas a los valores de sección transversal del tronco como lo muestra Westwood (1982).

Estas mediciones fueron hechas en las siguientes fechas: 17 de marzo y 3 de diciembre en 1984 y 16 de marzo y 7 de diciembre en 1985.

Altura.

La medición de ésta característica fue llevada a cabo con una pistola de la marca HAGA; la cual, nos indica directamente la altura aproximada, el observador se situó

a 20 metros del árbol y en la misma dirección para todas las mediciones, esto fue realizado en las siguientes fechas: 21 de julio de 1984 y 18 de julio de 1985.

#### Análisis Foliar.

Los muestreos foliares se realizaron en las siguientes fechas: 26 de junio, 26 de julio y 26 de agosto de 1984 y 1985.

Se colocaron 60 folíolos utilizando el criterio de muestrear un par de folíolos de la parte media de la hoja y ésta, situada en la parte media del crecimiento (Figura 2.1). Para que el muestreo fuera representativo, se evitaron folíolos dañados por insectos, enfermedades o que mostraran síntomas de deficiencia, este es el mejor procedimiento para muestrear en nogal pecanero (Sparks, 1978b; White, 1981 y O'Barr, 1980).

Se utilizaron bolsas de papel con pequeñas perforaciones para evitar la deshidratación de los folíolos: cada bolsa se marcaba con el número de árbol del que procedía la muestra, acto seguido, se pasaban las muestras al laboratorio.

Las muestras obtenidas en el campo se manejaron con rapidéz y se trasladaron al laboratorio donde fueron lavadas con el procedimiento propuesto por Smith y Storey (1976), que es el siguiente:

Se utilizaron seis recipientes que contenían lo siguiente:

1. Agua de la llave.
2. Agua destilada.
3. Solución de Acido Clorhídrico (HCl) 0.1 por cient  
to.
4. Agua destilada.
5. Agua destilada.
6. Agua destilada.

El contenido de cada recipiente era cambiado cada 10 muestras lavadas.

Se regresaron a las bolsas de papel y fueron introducidas en una estufa para extraer al máximo la humedad y obtener la materia seca, base de los resultados de los análisis foliares, para esto, se dejaron durante 24 horas a una temperatura de 75°C.

Una vez obtenido el secado de las muestras, se molieron los folíolos secos en un molino metálico Wiley con malla 20, se obtuvo un polvo fino que se introdujo en peque  
ñas bolsas de plástico, debidamente identificadas.

Los elementos evaluados en el follaje fueron: ni-trógeno, fósforo, potasio, fierro y manganeso. En los mét  
odos empleados para la determinación de estos elementos fueron Kjeldhal para nitrógeno, olsen para fósforo y para pot  
sio, fierro y manganeso absorción atómica. Se realizaron estos análisis en el Laboratorio Relación Agua-Suelo-Planta del CIAN-CAELALA y en el de Calidad de Aguas del Departament  
o de Riego y Drenaje de la U A A A N.

## Rendimiento.

La cosecha se efectuó con vibradora mecánica, se evaluó el rendimiento en kilogramos por árbol, los valores obtenidos fueron transformados a kilogramos por centímetro cuadrado de sección de tronco, posteriormente, fueron convertidos en producción por hectárea en función del marco de plantación y finalmente, fueron ajustados por un factor de corrección de (0.8), considerando que el rendimiento que se puede obtener a nivel experimental, se puede reducir en un 20 por ciento, considerando que cambia el nivel de manejo (De la Garza, 1985).

Este parámetro se determinó el 14 de noviembre de 1984 y el 7 de noviembre de 1985.

## Número de Nueces por Kilogramo.

De cada árbol estudiado se escogió un kilogramo de nueces y se contaron para obtener este parámetro en las siguientes fechas:

Para 1984: 17 de noviembre.

Para 1985: 20 de noviembre.

## Por ciento de Almendra.

Después de realizar el conteo de nueces por kilogramo por árbol, se procedió a descascararlas; se pesaron las almendras procurando obtener la mayor cantidad de corazones. Con la siguiente relación se obtuvo el porcentaje de

de almendra:

$$\text{Por ciento de Almendra} = \frac{\text{Peso de las Almendras}}{\text{Un kilogramo.}} \times 100$$

Este parámetro fue evaluado el 15 de diciembre de 1984 y el 10 de diciembre de 1985.

Brotación.

Se evaluó cualitativamente, cuando aproximadamente el 50 por ciento de los árboles estudiados presentaron brotación, se registró la fecha y estas fueron el 23 de marzo de 1984 y el 20 de marzo de 1985.

Caída de Hoja.

Se cuantificó de acuerdo a los valores siguientes:

Escala	%
0 Arbol completamente verde	0
1 Arbol con follaje amarillo	16.66
2 Empieza caída de hoja	33.33
3 Arbol con una cuarta parte del área total con caída de hoja.	50.00
4 Arbol con media parte del área total con caída de hoja.	66.65
5 Arbol con tres cuartas partes del área total con caída de hoja.	83.30

6 Arbol sin follaje 100.00

Los árboles presentaron una caída de hoja del 50 por ciento el 24 de noviembre de 1984, y el 16 de noviembre de 1985 ( 3 de la escla anterior) y total caída de hoja (6) el 13 de diciembre de 1984 y el 10 de diciembre de 1985.

Análisis Bromatológicos del Fruto para la Cosecha de 1985.

Los frutos colectados en 1985 para el análisis bromatológico, fueron estudiados por el método de Weende que consistió en lo siguiente:

La preparación de materia seca se efectuó con las nueces descascaradas y se determinó por ciento de almendra, en bolsas de polietileno previamente identificadas se trasladaron al laboratorio donde se pesaron cinco gramos de cada muestra y se llevaron a la estufa, donde permanecieron hasta alcanzar un peso constante, lo cual, se logró a las 72 horas.

Con la siguiente relación se obtuvo el por ciento de humedad:

$$\text{Por ciento de Humedad} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso final}} \times 100$$

Una vez obtenidas las muestras, exentas de humedad, se procedió a determinar proteínas, carbohidratos, grasas, fibra cruda y cenizas. Los métodos empleados por el Laboratorio de Ciencias Básicas de la U A A A N fueron: para

proteína (Kjedhal), carbohidratos y grasas (Soxhlet) y fibra cruda (neutralización).

#### Análisis Estadístico de la Información Obtenida.

La evaluación de los datos obtenidos fue analizada primeramente con el arreglo en parcelas divididas; al no encontrarse significancia estadística, para parcela grande y dado que los coeficientes de variación fueron mayores del 40 por ciento, se procedió a analizarla en bloques al azar con seis repeticiones, pero los coeficientes de variación no disminuyeron, por lo cual, se bloquea de acuerdo a la altura de los árboles, quedando tres bloques con 20 tratamientos para el año de 1984 y tres bloques con 22 tratamientos en 1985; esto fue debido a que en este año, se incluyeron dos testigos regionales (100 - 0 - 0 y 100 - 0 - 0 + estiércol de bovino), para poder comparar los resultados generados por los tratamientos planteados contra los del fruticultor cooperante.

Se realizaron los análisis de varianza necesarios para establecer estadísticamente el efecto de los diferentes tratamientos aplicados sobre las características evaluadas; también se realizaron regresiones entre:

Para 1984

Macronutrimiento del Follaje: Rendimiento, número de nueces y por ciento de almendra.

Rendimiento: Número de nueces y por ciento de al  
mendra.

Para 1985

Macronutrientes del Follaje: Rendimiento, número  
de nueces, por cien-  
to de almendra, car-  
bohidratos, proteína  
y grasa.

Rendimiento: Número de nueces, por ciento de al-  
mendra, por ciento de grasa, por  
ciento de carbohidratos, por ciento  
de proteínas.

Por ciento de Carbohidratos: Rendimiento, número de  
nueces, por ciento de  
almendra, por ciento  
de grasa, por ciento  
de proteína.

## RESULTADOS

### Por ciento de Brotación.

Cuando los árboles comenzaron a brotar, se observó una marcada dominancia en la brotación de yemas que estaban situadas en el lado norte de los árboles en comparación con las demás yemas del árbol.

En el Cuadro 5.A del Apéndice, se reporta el análisis de varianza para porcentaje de brotación y se puede observar que no hay significancia para tratamientos, así como tampoco para repeticiones.

El coeficiente de variación fue de 27.91 por ciento, indicando que el manejo dado al ensayo es aceptable y da confiabilidad a los resultados. La media registrada es de 31.47 por ciento.

### Por ciento de Cuajado.

En el Cuadro 6.A del Apéndice, se reporta el análisis de varianza para porcentaje de cuajado y se puede observar que no se alcanzó significancia para tratamientos ni para repeticiones.

El coeficiente de variación resultante es de 27.63 por ciento, indicando que el manejo dado a este parámetro

es confiable. El registro hecho para la media es de 59.70 por ciento.

#### Longitud de Brote.

En los análisis de varianza presentados en el Cuadro 7.A. del Apéndice, para el mes de mayo de 1984 y 1985 y para el mes de julio de 1984 y 1985, no se observó significancia para tratamientos y repeticiones.

Los coeficientes de variación obtenidos son: 27.72, 27.63, 25.16 y 27.63 por ciento, respectivamente. Las medias correspondientes fueron 6.558, 7.657, 6.738 y 7.657 centímetros.

#### Area Seccional del Tronco.

En el Cuadro 8.A. del Apéndice se muestran los análisis de varianza de esta característica para los meses de marzo de 1984 y 1985 y para los meses de diciembre de 1984 y 1985, se encuentra que la significancia se alcanzó para tratamientos y repeticiones a una probabilidad de error del uno por ciento.

Los coeficientes de variación resultantes son: 18.68 y 19.75 por ciento para el mes de marzo de 1984 y 1985 y 17.73 y 20.5 por ciento para el mes de diciembre de 1984 y 1985. Las medias obtenidas siguiendo el orden anterior son: 817.850, 936.864, 878.850 y 990.364 centímetros cuadrados.

Se realizó la comparación de medias de tratamientos mediante la prueba de rango múltiple de Duncan para esta variable. En los Cuadros 4.1. y 4.2., se muestran los resultados para los meses de marzo y diciembre de 1984, en los que podemos observar que los tratamientos  $T_9$  (150-80-50) y  $T_7$  (225-80-0), son diferentes estadísticamente a un nivel del cinco por ciento. Para los meses de marzo y diciembre de 1985 en los Cuadros 4.3. y 4.4. se puede determinar que los tratamientos 11 (100-0-0) y 9 (150-80-50), son en los que se encuentra diferencia significativa al nivel cinco por ciento. El Cuadro 4.5. muestra la tendencia del incremento durante el ciclo, donde se observan aumentos considerables en dosis bajas de fertilización e incrementos medios con tratamientos con niveles altos.

#### Análisis Foliare.

##### Nitrógeno.

En el Cuadro 9.A del Apéndice, se puede observar los análisis de varianza para este elemento, para los meses de junio, julio y agosto de 1984 y 1985.

En ellos se puede apreciar que no hay significancia para tratamientos como tampoco para repeticiones con excepción del mes de agosto de 1985, en el que existe significancia para tratamientos a una probabilidad del cinco por ciento.

Cuadro 4.1. Prueba de rango múltiple de Duncan para área seccional del tronco de nogal pecanero cv Western de la localidad "Los González", Municipio de Saltillo, Coahuila. Marzo 1984.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (cm <sup>2</sup> )	*
9	1167.333	a
7	1093.000	ab
14	1051.000	abc
3	964.333	abcd
15	930.333	abcd
5	878.667	bcde
10	876.667	bcde
4	868.000	bcde
8	861.667	bcdef
6	857.333	bcdef
1	829.667	bcdef
17	793.000	cdef
19	721.667	def
13	718.000	def
11	670.333	def
18	660.000	ef
2	655.000	ef
16	610.333	ef
12	586.667	ef
20	564.000	f

\* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

Cuadro 4.2. Prueba de rango múltiple de Duncan para área seccional del tronco de nogal pecanero cv Western de la localidad "Los González", Municipio de Saltillo, Coahuila. Diciembre 1984.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (cm <sup>2</sup> )	*
9	1252.333	a
7	1149.000	ab
14	1110.667	abc
3	1042.667	abcd
6	979.667	abcde
10	959.667	bcde
4	950.333	bcde
5	935.333	bcdef
15	935.000	bcdefg
8	913.000	bcdefg
1	890.667	bcdefg
17	819.667	cdefg
19	796.667	defg
13	773.333	defg
11	730.333	efg
18	714.000	efg
2	709.000	efg
12	679.000	efg
16	639.000	fg
20	614.000	g

\* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

Cuadro 4.3. Prueba de Rango múltiple de Duncan para área seccional del tronco de nogal pecanero cv Western en la localidad "Los González", Municipio de Saltillo, Coahuila. Marzo 1985.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (cm <sup>2</sup> )	*
11	1442.333	a
9	1299.333	ab
7	1195.000	abc
15	1145.333	abcd
3	1059.667	bcde
10	999.000	bcdef
6	995.000	bcdef
4	993.000	bcdef
5	992.000	bcdef
8	982.000	bcdef
22	950.667	bcdef
16	949.000	bcdef
1	908.000	cdef
18	843.333	cdef
20	825.000	def
14	795.000	def
12	744.333	ef
2	741.333	ef
19	730.000	ef
13	719.000	ef
17	661.667	f
21	631.000	f

\*Valores con la misma letra son iguales estadísticamente an nivel 5%.

Cuadro 4.4. Prueba de rango múltiple de Duncan para área seccional del tronco del nogal pecanero cv Western de la localidad "Los González", Municipio de Saltillo, Coahuila. Diciembre 1985.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (cm <sup>2</sup> )	*
11	1492.667	a
9	1374.333	ab
7	1255.333	abc
15	1240.667	abcd
3	1131.557	abcde
10	1073.333	bcdef
4	1061.000	bcdef
6	1033.000	bcdef
5	1021.000	bcdef
16	1011.667	bcdef
8	993.000	cdef
22	961.667	cdef
1	961.000	cdef
18	907.000	cdef
20	879.000	cdef
14	850.667	def
19	831.000	ef
12	803.667	ef
2	788.000	ef
13	744.000	ef
17	723.000	f
21	671.000	f

\*Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

Cuadro 4.5. Pruebas de Duncan para área seccional de tronco incrementada durante el ciclo de 1984 y 1985 Huerta Comericial "El Portal" Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila.

TRATAMIENTOS			1984		1985	
1	75-	40- 0	61.0	bcdefg	54.0	cdef
2	75-	80- 0	54.0	efg	46.66	ef
3	150-	40- 0	78.334	abcd	62.0	abcde
4	150-	80- 0	82.333	bcde	68.0	bcdef
5	75-	0- 0	56.666	bcdef	29.0	bcdef
6	0-	40- 0	122.334	abcde	38.0	bcdef
7	225-	80- 0	56.0	ab	60.33	abc
8	150-120-	0	51.33	bcdefg	11.0	cdef
9	150-	80- 50	85.0	a	95.0	ab
10	150-	80-150	83.0	bcde	74.33	bcdef
11	75-	40- 0 + E	60.0	efg	59.33	ef
12	75-	80- 0 + E	92.333	efg	25.0	ef
13	150-	40- 0 + E	55.333	defg	55.66	def
14	150-	80- 0 + E	59.667	abc	95.333	abcd
15	75-	0- 0 + E	4.67	bcdef	62.67	bcdef
16	0-	40- 0 + E	28.667	fg	62.33	f
17	225-	80- 0 + E	26.667	cdefg	63.66	cdef
18	150-120-	0 + E	54.0	efg	101.0	ef
19	150-	80- 50 + E	75.0	defg	54.0	cdef
20	150-	80-150 + E	50.0	g	40.0	f

Los coeficientes de varianza para los meses de junio, julio y agosto de 1984 son: 9.20, 9.47 y 14.65 por ciento. Para el siguiente año de 1985 son 8.85, 7.66 y 3.97 por ciento, respectivamente.

Siguiendo el orden anterior, las medias registradas son: 3.332, 3.021 y 2.572 por ciento para 1984. Para 1985, son: 2.623, 2.608 y 2.514 por ciento.

Se realizaron las comparaciones de medias de tratamientos mediante la prueba de rango múltiple de Duncan para el mes de agosto de 1985; ya que en el ANVA observó significancia. En el Cuadro 4.6. se detecta que los tratamientos 18 (225-80-0 + estiércol de bovino) y 30 (150-80-50 + estiércol de bovino) y 20 (150-80-55 + estiércol de bovino) son diferentes significativamente al nivel cinco por ciento. Estos tratamientos alcanzaron los valores medios más altos.

En los Cuadros 4.7 y 4.8., se muestran los análisis de regresión realizados para las diferentes características en estudio durante los años de 1984 y 1985; se encontró significancias con una probabilidad de error de cinco por ciento para los meses de julio y agosto de 1985 cuando se efectuaron contra por ciento de proteína en la almendra y número de nueces por kilogramo.

#### Fósforo.

En el Cuadro 10. A del Apéndice, se registra el análisis de varianza para esta variable en el mes de junio de 1984 y 1985 y se puede observar que no existe significancia

Cuadro 4.6. Prueba de rango múltiple de Duncan para nitrógeno foliar de nogal pecanero cv Western de la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Agosto 1985.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (cm <sup>2</sup> )	*
18	2.663	a
20	2.640	ab
8	2.630	abc
9	2.630	abc
10	2.573	abcd
21	2.573	abcd
5	2.570	abcd
2	2.567	abcd
14	2.560	abcd
16	2.560	abcd
12	2.553	abcd
3	2.543	abcd
1	2.513	abcd
6	2.500	abcd
15	2.493	abcd
7	2.480	abcde
4	2.460	bcde
19	2.440	cde
13	2.433	cde
17	2.383	def
11	2.303	ef
22	2.237	f

\*Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

Cuadro 4.7. Resultados de los análisis de regresión realizados a los contenidos de nitrógeno foliar, fósforo foliar, potasio foliar y rendimiento en la huerta comercial "El Portal" Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1984.

	RENDIMIENTO	NUMERO DE NUECES.	POR CIENTO DE ALMENDRA.
JUNIO			
NITROGENO FOLIAR	3.215 <sup>1</sup>	0.004 <sup>1</sup>	0.224 <sup>1</sup>
FOSFORO FOLIAR	0.073	0.222	3.867
POTASIO FOLIAR	2.253	0.059	0.692
JULIO			
NITROGENO FOLIAR	0.588	1.323	0.743
FOSFORO FOLIAR	0.030	0.001	0.034
POTASIO FOLIAR	3.899	0.180	0.023
AGOSTO			
NITROGENO FOLIAR	1.397	0.627	0.588
FOSFORO FOLIAR	1.693	0.661	1.241
POTASIO FOLIAR	6.487*	0.062	0.172
RENDIMIENTO		1.186	0.175

<sup>1</sup>Valor de Fc.

F Tablas = 4.006

\* = Significancia al nivel 5%.

Cuadro 4.8. Resultado de los análisis de regresión realizados a los contenidos de nitrógeno foliar, fósforo foliar, potasio foliar, rendimiento y por ciento de carbohidratos en la huerta comercial "El Portal" Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

	RENDIMIENTO	NUMERO DE NUECES	% ALMENDRA	% GRASA	% PROTEINA	% CARBOHIDRATOS
JUNIO						
NITROGENO FOLIAR	0.082 <sup>1</sup>	0.063 <sup>1</sup>	0.640 <sup>1</sup>	0.191 <sup>1</sup>	0.860 <sup>1</sup>	0.009 <sup>1</sup>
FOSFORO FOLIAR	0.459*	0.106	0.039	3.814	0.080	0.002
POTASIO FOLIAR	1.240	0.110	1.717	1.184	0.174	0.145
JULIO						
NITROGENO FOLIAR	2.231	2.136	0.690	0.064	5.993*	0.138
FOSFORO FOLIAR	0.815	3.196	0.035	0.481	2.109	0.026
POTASIO FOLIAR	5.021*	0.110	0.451	0.258	0.122	0.088
AGOSTO						
NITROGENO FOLIAR	0.182	5.724*	0.0005	2.483	0.331	0.007
FOSFORO FOLIAR	2.329	7.961*	0.625	0.725	0.695	0.597
POTASIO FOLIAR	1.066	2.137	3.095	0.054	1.106	3.531
RENDIMIENTO		2.502	5.544*	0.970	1.038	2.855
CARBOHIDRATOS	2.855	0.164	0.441	0.682	0.082	

<sup>1</sup>Valor de Fc.

F Tablas = 3.992

\* = Significancia al nivel 5%.

para tratamientos ni para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 19.28 y 7.40 por ciento, respectivamente.

En el mismo cuadro 10.A, se observa el análisis de varianza para el mes de julio de 1984 y 1985. Se detecta que hubo significancia a repeticiones, en 1984 con una probabilidad de error de uno por ciento y en 1985 con una probabilidad de error de cinco por ciento. Los coeficientes de variación de estos análisis son de 5.46 y 11.68 por ciento.

Los análisis de varianza para el mes de agosto de 1984 y 1985 se presenta en el Cuadro 10.A en el cual, se observa que existe significancia para repeticiones a una probabilidad de error del uno por ciento y no hay significancia para tratamientos en el año de 1984. En 1985 se detecta significancia para tratamientos a una probabilidad de error del cinco por ciento, no existiendo para repeticiones. Los coeficientes de variación son: 6.62 y 12.66 por ciento.

Las medias registradas para los meses de junio, julio y agosto de 1984 son: 0.164, 0.183 y 0.151 por ciento. En 1985 fueron: 0.135, 0.121 y 0.121 por ciento.

Se realizó la comparación de medias de tratamientos con la prueba de rango múltiple de Duncan para el mes de agosto de 1985, y se detectó diferencia significativa para los tratamientos 14 (150-80-0 + estiércol de bovino) y 22 (100-0-0 + estiércol de bovino) a un nivel del cinco por ciento, como se muestra en el Cuadro 4.9., dichos tratamiento

Cuadro 4.9. Prueba de rango múltiple de Duncan para fósforo foliar de nogal pecanero cv Western de la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Agosto 1985.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO ( % )	*
15	0.163	a
22	0.140	ab
11	0.137	abc
16	0.130	bc
8	0.139	bc
3	0.127	bc
20	0.126	bc
2	0.125	bc
4	0.122	bc
14	0.122	bc
13	0.121	bc
10	0.119	bc
21	0.117	bc
19	0.114	bc
17	0.113	bc
18	0.112	bc
5	0.110	bc
12	0.110	bc
1	0.109	c
6	0.109	c
7	0.109	c
9	0.107	c

\* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

tos obtuvieron los valores más altos.

Los Cuadros 4.7. y 4.8., muestran los análisis de regresión con significancia en 1985, a una probabilidad de cinco por ciento, en el mes de junio contra rendimiento comercial y en el mes de agosto contra número de nueces por kilogramo.

Potasio.

En el Cuadro 11.A. del Apéndice, se muestra el análisis de varianza para esta variable y se puede detectar que no existió significancia para tratamientos ni para repeticiones en los meses de junio, julio y agosto de 1984 y 1985.

Los coeficientes de variación para junio, julio y agosto de 1984 son: 20.27, 13.97 y 16.45 por ciento. Las medias registradas son: 1.114, 1.358 y 1.087 por ciento. Para el año de 1985, los coeficientes de variación fueron: 16.20, 17.58 y 20.32 por ciento. Las medias obtenidas son: 1.407, 1.064 y 0.746 por ciento.

En los Cuadros 4.7 y 4.8., se muestran los análisis de regresión realizados a este parámetro encontrándose significancia a una probabilidad del cinco por ciento, el mes de agosto de 1984 y el mes de julio de 1985 contra rendimiento comercial.

### Fierro.

En el Cuadro 12.A del Apéndice se muestran los análisis de varianza para este elemento en los meses de junio, julio y agosto de 1984; y para junio y julio de 1985, se observa que no hay significancia ni para tratamientos ni para repeticiones.

Los coeficientes de variación para 1984 son: 17.42, 19.85 y 18.16 por ciento. Las medias registradas son: 126.638, 110.250 y 108.663 ppm. Para el año de 1985 los coeficientes de variación fueron: 10.56 y 14.18 por ciento. Las medias obtenidas son: 126.667 y 101.515 ppm.

### Manganeso.

Los análisis de varianza para este elemento se muestran en el Cuadro 13.A del Apéndice, correspondiente a los meses de junio, julio y agosto de 1984 y para junio y julio de 1985; no se observa significancia para tratamientos, ni para repeticiones en ninguno de los análisis presentados.

Los coeficientes de variación para 1984 son: 19.59, 14.81 y 17.04 por ciento. Las medias obtenidas son: 107.167, 61.667 y 58.750 ppm. Para 1985 los coeficientes de variación son: 15.08 y 20.34 por ciento. Las medias registradas son: 47.955 y 36.288 ppm.

### Rendimiento Comercial.

El análisis de varianza para el año de 1984 se muestra en el Cuadro 14.A del Apéndice, indicando significancia

para tratamientos con una probabilidad de cinco por ciento; no existe significancia para repeticiones.

El coeficiente de variación es de 27.90 por ciento. La media registrada es de 0.340 toneladas por hectárea.

El Cuadro 14.A. del Apéndice, muestra el análisis de varianza para rendimiento en el año de 1985 y se observa que existe significancia para tratamientos y repeticiones a una probabilidad del uno por ciento.

El coeficiente de variación es de 19.20 por ciento y la media registrada es de 2.187 toneladas por hectárea.

Se efectuaron las comparaciones de medias de tratamientos mediante la prueba de rango múltiple de Duncan, en el Cuadro 4.10., se observa para el año de 1984 que los tratamientos 4 (150-80-0) y 13 (75-80-0 + estiércol de bovino) son en los que se encuentra diferencia significativa al nivel cinco por ciento, dichos tratamientos arrojaron los valores más altos. Para el año de 1985, el Cuadro 4.11., muestra que los tratamientos 6 (0-40-0) y 1 (75-40-0) son los que muestran diferencia significativa al nivel cinco por ciento.

Se realizaron análisis de regresión para las diferentes variables en estudio durante los años 1984 y 1985, los cuales se muestran en los Cuadros 4.7 y 4.8., donde se encontró significancias con una probabilidad de error de cinco por ciento en 1985 en por ciento de almendra contra rendimiento solamente.

Cuadro 4.10. Prueba de rango múltiple de Duncan para rendimiento comercial de nogal pecanero cv Western de la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1984.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (ton/ha)	*
4	0.495	a
13	0.486	ab
5	0.452	abc
7	0.418	abcd
3	0.399	abcde
1	0.392	abcde
11	0.379	abcde
15	0.368	abcde
12	0.346	abcde
20	0.346	abcde
10	0.314	abcde
16	0.314	abcde
2	0.306	bcde
19	0.304	bcde
6	0.268	cde
14	0.257	de
9	0.253	de
18	0.242	de
17	0.240	de
8	0.227	e

\* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

Cuadro 4.11. Prueba de rango múltiple de Duncan para rendimiento comercial de nogal pecanero cv Western de la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (ton/ha).	*
6	3.134	a
1	2.890	ab
13	2.783	abc
17	2.766	abc
12	2.658	abcd
8	2.644	abcde
2	2.412	abcdef
14	2.348	abcdefg
18	2.276	bcdefg
4	2.139	bcdefg
16	2.108	bcdefg
20	2.095	bcdefg
21	2.070	bcdefg
9	2.027	cdefg
10	2.019	cdefg
22	1.991	cdefg
7	1.920	defgh
19	1.819	efgh
11	1.708	fgh
5	1.622	fgh
15	1.524	gh
3	1.163	h

\*Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

Se observa una marcada tendencia a disminuir la alternancia con dosis bajas de fertilización como lo muestra el Cuadro 4.12, el comportamiento de los tratamientos con los valores bajos en fertilización obtuvieron los más altos rendimientos en ambos años de estudio, esto quizás debido a que la relación C/N queda alterada.

Número de Nueces por Kilogramo.

El Cuadro 15.A del Apéndice muestra el análisis de varianza para este parámetro, del año de 1984 en el que se observa que existe significancia para tratamientos y repeticiones a una probabilidad de cinco por ciento.

El coeficiente de variación es de 19.12 por ciento. La media registrada es de 239.450 nueces por kilogramo.

Para el año 1985, en el Cuadro 15.A, se muestra el análisis de varianza en el que se observa que la significancia se alcanzó para repeticiones a una probabilidad de error del uno por ciento, en tanto que para tratamientos no fue significativa.

El coeficiente de variación resultante es de 10.68 por ciento. La media obtenida fue de 225.015 nueces por kilogramo.

Se efectuó la comparación de medias de tratamiento mediante la prueba de rango múltiple de Duncan para esta variable. El Cuadro 4.13. muestra los resultados para el año de 1984, en el que se observa que los tratamientos 1 (75-40-0), 15 (75-0-0 + estiércol de bovino), 17 (225-80-

Cuadro 4.12. Prueba de rango múltiple de Duncan para rendimiento comercial durante los ciclos 1984-1985. Huerta "El Portal" Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila.

TRATAMIENTOS No.	DOSIS Kg/ha	1984 VALOR MEDIO ton/ha	1985 VALOR MEDIO ton/ha
1	75- 40- 0	0.392 abcde	2.890 ab
2	75- 80- 0	0.306 bcde	2.412 abcdef
3	150- 40- 0	0.399 abcde	1.163 h
4	150- 80- 0	0.495 a	2.139 bcdefg
5	75- 0- 0	0.452 abc	1.622 fgh
6	0- 40- 0	0.268 cde	3.134 a
7	225- 80- 0	0.418 abcd	1.920 defgh
8	150-120- 0	0.227 e	2.644 abcde
9	150- 80- 50	0.253 de	2.027 cdefg
10	150- 80-150	0.314 abcde	2.019 cdefg
11	75- 40- 0 + E*	0.379 abcde	2.658 abcd
12	75- 80- 0 + E	0.346 abcde	2.783 abc
13	150- 40- 0 + E	0.486 ab	2.348 abcdefg
14	150- 80- 0 + E	0.257 de	1.524 gh
15	75- 0- 0 + E	0.368 abcde	2.108 bcdefg
16	0- 40- 0 + E	0.314 abcde	2.766 abc
17	225- 80- 0 + E	0.240 de	2.276 bcdefg
18	150-120- 0 + E	0.242 de	1.819 efgh
19	150- 80- 50 + E	0.304 bcde	2.095 bcdefg
20	150- 80-150 + E	0.346 abcde	2.070 bcdefg

\* E = Estiércol de bovino (ton/ha).

Cuadro 4.13. Prueba de rango múltiple de Duncan para número de nueces por kilogramo de nogal pecanero cv Western de la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1984.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO ( # )	*
4	324.667	a
14	308.000	ab
7	302.667	abc
3	279.000	abcd
8	267.333	abcd
13	246.667	abcd
9	238.000	bcd
10	232.333	bcd
20	231.333	bcd
12	227.000	bcd
5	223.667	bcd
16	221.333	bcd
6	220.333	bcd
19	216.000	cd
1	216.333	d
15	211.000	d
17	209.667	d
18	209.667	d
2	204.667	d
11	203.333	d

\* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

0 + estiércol de bovino), 18 (150-120-0 + estiércol de bovino), 2 (75-80-0) y 11 (75-40-0), son en los que se encuentra diferencia significativa al nivel cinco por ciento, dichos tratamientos arrojan los valores más bajos en número de nueces. Para el año de 1985, se muestra en el Cuadro 4.14. que el tratamiento 19 (150-120-0 + estiércol de bovino) es diferente estadísticamente a un nivel del cinco por ciento, este tratamiento aporta los valores más bajos en número de nueces.

Por ciento de Almendra.

El análisis de varianza para esta variable se muestra en el Cuadro 16.A. del Apéndice, en él se puede observar que no se obtuvo significancia para tratamientos ni para repeticiones.

El coeficiente de variación obtenido fue de 3.34 por ciento. La media registrada fue de 55.032 por ciento.

Análisis Bromatológico de la Almendra.

Proteína.

El Cuadro 17.A del Apéndice muestra el análisis de varianza para esta variable, en él se observa que no hay significancia para tratamientos y lo mismo sucede para repeticiones.

El coeficiente de variación resultante es de 5.89 por ciento. La media obtenida es de 11.143 por ciento.

Cuadro 4.14. Prueba de rango múltiple de Duncan para número de nueces por kilogramo de nogal pecanero cv Western de la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO ( # )	*
11	246.333	a
15	245.667	a
22	244.667	a
4	243.333	a
1	239.000	ab
13	238.000	ab
3	231.667	ab
9	231.000	ab
16	230.333	ab
20	228.667	ab
12	227.667	ab
17	225.000	ab
10	221.000	ab
21	218.667	ab
7	217.333	ab
14	214.667	ab
18	214.667	ab
5	211.667	ab
6	211.667	ab
8	209.333	ab
2	207.000	ab
19	193.000	b

\* Valor con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

### Grasa.

El análisis de varianza para este parámetro se muestra en el Cuadro 18.A. del Apéndice, en él se observa que no alcanzó significancia para tratamientos, ocurrió lo mismo para repeticiones.

El coeficiente de variación es de 4.80 por ciento. La media registrada es de 71.378 por ciento.

### Carbohidratos.

El Cuadro 19.A. del Apéndice, muestra el análisis de varianza para esta variable, se puede observar que la significancia se alcanzó para tratamientos a una probabilidad de error de cinco por ciento, en tanto que para repeticiones no fue significativa.

El coeficiente de variación fue de 14.59 por ciento, indicando que el manejo dado al ensayo es aceptable. La media obtenida es de 36.713 por ciento.

Se efectuó la comparación de medias de tratamiento mediante la prueba de rango múltiple de Duncan para esta variable. El Cuadro 4.15., muestra los resultados en los que se observa que los tratamientos 2 (75-80-0) y 6 (0-40-0) fueron los que aportaron valores más altos en el contenido de carbohidratos en la almendra mostrando significancia al nivel de cinco por ciento.

Cuadro 4.15. Prueba de rango múltiple de Duncan para carbohidratos en la almendra de nogal pecanero cv Western de la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

TRATAMIENTO	VALOR MEDIO ( % )	*
2	45.1630	a
6	45.6500	ab
5	42.0700	abc
11	41.9500	abc
3	41.3700	abc
14	34.7970	abc
1	39.7300	abcd
9	38.2570	abcd
20	37.4230	abcd
15	36.7330	abcd
19	36.1800	abcd
7	36.0333	abcd
22	35.5630	abcd
16	35.2670	abcd
8	35.2400	abcd
17	34.3370	bcd
18	33.7800	bcd
13	33.0630	bcd
12	31.8230	cd
4	30.5300	d
21	30.0830	d
10	29.6530	d

\* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente al nivel 5%.

### Fibra Cruda.

El Cuadro 20.A. del Apéndice muestra el análisis de varianza, donde se observa que no existió significancia para tratamientos, lo mismo sucedió para repeticiones.

El coeficiente de variación obtenido fue de 22.33 por ciento. La media registrada es de 6.967 por ciento.

### Humedad y Cenizas.

Los Cuadros 21.A. y 22.A. del Apéndice, muestran los análisis de varianza para estos dos parámetros, se puede observar que no se alcanzó significancia para tratamientos ni para repeticiones.

Los coeficientes de variación resultantes son de 3.86 por ciento y 12.25 por ciento. Las medias obtenidas son de 4.630 por ciento y 1.505 por ciento.

## DISCUSION

### Análisis Foliar

Es un indicador excelente del estado nutricional del árbol y se basa en que cada nutriente tiene una concentración dentro de la cual, el cultivo obtiene su óptimo desarrollo.

El nogal pecanero responde lentamente a los tratamientos de fertilización (N, P y K) en sus concentraciones de macronutrientes del follaje, como lo menciona Worley et al. (1972) sin embargo, en este trabajo de investigación al segundo año de estudio se observó significancia para nitrógeno y fósforo foliar, quizás debido a que fue el año de máxima producción.

La concentración de los macronutrientes foliares fue mayor en el año de escasa producción que en el año de máxima producción, esto coincide con lo expuesto por Smith (1960) y Sparks (1978b) quizás, esto se podría explicar debido a que los requerimientos de nutrientes son mayores en años de máxima producción, ya que se incrementa el número de frutos.

En los tratamientos en los que no se suministró algún nutriente de los estudiados no presentaron deficiencias

visuales en los árboles y los contenidos de estos elementos en las hojas, no se presentaron en rangos deficientes, sin embargo, cuando se aplicaron las dosis altas se detectaron también valores altos en las concentraciones foliares.

La concentración de nitrógeno, fósforo y potasio foliar, fue afectada por la estación de desarrollo, coincide con lo reportado por Herrera (1982) en trabajos realizados en Las Cruces, Nuevo México, Estados Unidos; esto, se explica claramente debido a que conforme avanza la estación de desarrollo, los requerimientos de estos nutrientes por el fruto son mayores, y de esta manera, se observa una disminución en la concentración foliar hasta alcanzar su valor más bajo en agosto.

Cabe mencionar que no se observaron deficiencias visuales de ningún elemento, aunque los niveles de manganeso foliar estuvieron en rango deficiente, esto fue más marcado para el año de máxima producción (1985); quizás, esto ocurrió porque el análisis foliar detecta una deficiencia antes de que se muestren los síntomas visuales característicos.

El nitrógeno fue el elemento que tuvo una respuesta más clara, sobre todo en el año de 1985; ya que los valores más altos en concentración foliar, coincidieron con el tratamiento 18 (225-80-0 + estiércol de bovino) que contenía la dosis más alta de nitrógeno con fósforo y estiércol de bovino, aunque no se puede precisar si fue la concentración de nitrógeno aplicada a la interacción de estos tres facto-

res.

El fósforo tuvo una respuesta más ambigua, ya que los valores en concentración foliar más sobresalientes, no correspondieron a los tratamientos con dosis altas de fósforo como era de esperarse, es necesario mencionar que de nuevo quizás, existió interacción del nitrógeno, fósforo y estiércol de bovino para obtener estos resultados.

El potasio foliar no respondió a los tratamientos aplicados, ya que los valores más elevados en concentraciones foliares no correspondieron a tratamientos que contenían este elemento, esto, se podría explicar debido a que los análisis de suelo reportaron cantidades altas de potasio, con lo cual, se puede presumir que si los árboles tuvieron algún requerimiento de este elemento, utilizó el que estaba presente en el suelo.

#### Análisis Estadístico.

El diseño de bloques al azar escogido para analizar este trabajo, consiguió aportar una respuesta más clara de las variables estudiadas, que el arreglo de parcelas divididas empleado originalmente, esto se debió a que los bloques fueron escogidos por el parámetro altura de árbol y se eliminó la variabilidad en las unidades experimentales que existía en el arreglo de parcelas divididas, esto, fue lo que debió hacerse al principio del trabajo.

Al emplear este diseño, se mantuvo la variabilidad entre unidades experimentales y se maximizaron las diferencias entre bloques.

Con este diseño, se obtuvo significancia para: área seccional del tronco, nitrógeno y fósforo foliar, rendimiento comercial, número de nueces por kilogramo y por ciento de carbohidratos en la almendra.

Los coeficientes de variación obtenidos en todas las variables analizadas fueron menores del 30 por ciento requerido, para que las observaciones sean confiables y aceptables (De la Garza, 1985).

#### Separación de Medias.

Una vez que se obtuvo significancia en algunos de los parámetros evaluados se procedió a realizar la separación de medias, para detectar cuáles tratamientos, habían influido en la significancia obtenida.

Se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan por ser la más ampliamente utilizada entre diversas pruebas de rango múltiple disponibles.

El rendimiento comercial fue uno de los datos más importantes, encontrando que obtuvo valores medios muy contrastantes en los dos años de estudio presentándose el fenómeno de alternancia, los tratamientos 4 (150-80-0) y 12 (150-40-0 + estiércol de bovino) que fueron los más sobresalientes tuvieron dosis de nitrógeno y fósforo y en el caso del

T<sub>13</sub> se le adicionó estiércol de bovino, la interacción de estos nutrimentos con el estiércol de bovino dio estos resultados, aunque no queda muy clara esta respuesta debido a que la huerta en años anteriores, siempre fue fertilizada (con nitrógeno y fósforo) y esto puede enmascarar los resultados obtenidos este año (1984) que fue de escasa producción, como se puede apreciar por las medias obtenidas en el Cuadro 4.12.

Para el año de 1985, el tratamiento 6 (0-40-0) fue el que aportó los valores medios más altos, cabe aquí señalar que Hunter y Hammar (1947) y Worley et al., (1972) señalan que en trabajos efectuados en Georgia por espacio de cuatro años, los rendimientos no fueron afectados por la aplicación de tratamientos de fósforo y potasio, sin embargo, afirman lo siguiente: el nogal pecanero responde más fácilmente a las aplicaciones de nitrógeno, esto, difiere con los resultados obtenidos en el presente trabajo, ya que el tratamiento 6, sólo contiene fósforo y para el tratamiento 1 (75-40-0) los niveles de nitrógeno y fósforo son relativamente bajos, sin embargo, como lo menciona Taylor (1960) la relación entre diversas medidas nutricionales y rendimiento requieren ser más comprendidas, para obtener mayor eficiencia en la producción, ya que son muchos los factores que influyen en estos resultados, quizás con un período más prolongado de estudio, se llegaría a conclusiones más claras.

Otro parámetro importante en este trabajo fue el porcentaje de carbohidratos en la almendra, ya que como lo mencionan Brison (1976), Worley (1979) y Crews et al., (1980)

el contenido de carbohidratos está íntimamente relacionado con la producción de flores pistiladas; en los años de máximas cosechas, la reserva de carbohidratos se ve afectada y con ello, la producción de flores pistiladas ocasionando una disminución en la producción del año siguiente, dando como resultado la alternancia que ha sido uno de los mayores problemas de la industria nogalera, a través del tiempo sin embargo, con un manejo adecuado y un buen balance nutricional en los árboles se podría minimizar esta tendencia.

Los tratamientos 2 (75-80-0) y 6 (0-40-0) fueron los que provocaron los valores más altos de por ciento de carbohidratos en la almendra; el tratamiento 6 (0-40-0) también causó rendimientos altos, con lo cual, se podría pensar que a mayor contenido de carbohidratos en la almendra, mayores valores de rendimiento se tendrían, sin embargo, esto sólo se afirmaría cuando su tendencia tuviera un patrón definido.

#### Análisis de Regresión.

La relación entre variables fue estudiada en este trabajo, encontrando respuesta en los siguientes parámetros:

En 1985, el nitrógeno foliar del mes de julio estuvo asociado con por ciento de proteína de la almendra; esto, es completamente comprensible, ya que como lo reporta Bidwell (1983) el nitrógeno es un constituyente de las proteínas. El nitrógeno foliar del mes de agosto estuvo asociado

con número de nueces por kilogramo, aunque cabe mencionar que los valores obtenidos para este último parámetro fueron menores que el ciclo anterior (1984) y el número de nueces en ambos años de estudio, fueron mayores que los registrados para el cultivar Western, como lo reporta Mc Eachern (1982) que dicho cultivar contiene 117 nueces por kilogramo. Ésto, se debió quizás a que los árboles con que se trabajó tenían 19 años y el INIA (1985) menciona que el tamaño de la nuez tiende a disminuir con la edad, se podría pensar en base a estos resultados; que el nitrógeno de alguna manera influye en el tamaño del fruto.

La relación del fósforo foliar con rendimiento encontrada en el presente trabajo de investigación concuerda con lo expuesto por Worley et al., (1972) que reportan que existe correlación positiva de rendimiento contra fósforo foliar, cabe mencionar que el tratamiento 6 (0-40-0) obtuvo los valores más sobresalientes en rendimiento, en base a ésto, se podría pensar que el fósforo está fuertemente involucrado en los rendimientos obtenidos en este año (1985); en el año de 1984 no se obtuvo respuesta.

Worley et al., (1972) reportan que el número de nueces por kilogramo estuvo correlacionada negativamente con fósforo foliar, en este trabajo también estuvo relacionada con número de nueces por kilogramo, ésto podría indicarnos que este elemento contribuye al tamaño de la nuez.

El potasio foliar estuvo asociado en el mes de agosto de 1984 y en el mes de julio de 1985 con rendimiento,

aunque Worley et al., (1972) reportan que no existe correlación entre potasio foliar y rendimiento. Estos resultados son muy alentadores, ya que nos inducen a pensar en una futura respuesta del potasio, en trabajos de este tipo.

La variable rendimiento comercial en el año de 1985 estuvo asociada con por ciento de almendra, este resultado quizás se obtuvo porque en años de máxima producción el número de nueces por kilogramo se reduce y el por ciento de almendra aumenta.

## CONCLUSIONES

La respuesta del nogal pecanero a las adiciones de fertilizantes químicos (N, P, K) y estiércol de bovino se ve reflejada en algunas de las variables evaluadas como: área seccional del tronco, nitrógeno foliar, fósforo foliar, potasio foliar, rendimiento comercial, número de nueces por kilogramo, por ciento de almendra y por ciento de carbohidratos en la almendra.

El área seccional del tronco, se vio incrementada considerablemente en los dos años de estudio.

El nitrógeno foliar obtuvo respuesta al segundo año de estudio en agosto, el tratamiento que obtuvo los valores medios más altos fue el T<sub>18</sub> (225-80-0 + estiércol de bovino), este parámetro estuvo asociado en el mes de julio de 1985 con por ciento de proteína en la almendra y en el mes de agosto del mismo año, con número de nueces por kilogramo.

El fósforo foliar obtuvo significancia en el ciclo de 1985 en el mes de agosto obteniendo los valores medios más altos el T<sub>15</sub> (150-80-0 + estiércol de bovino), se observó la asociación de este parámetro en el mes de junio con rendimiento y en el mes de agosto con número de nueces por kilogramo para el año de 1985.

El potasio foliar no obtuvo significancia en este trabajo, sin embargo, se encontró asociado en el mes de agosto de 1984 y en el mes de julio de 1985 con rendimiento.

El fenómeno de alternancia fue observado en el presente estudio, los valores medios más altos de rendimiento comercial en el ciclo de 1984 se obtuvieron con los tratamientos  $T_4$  (150-80-0) y  $T_{13}$  (75-80-0 + estiércol de bovino). Para el ciclo de 1985 los tratamientos  $T_6$  (0-40-0) y  $T_1$  (75-40-0) alcanzaron los valores medios más altos. Esta variable estuvo asociada en 1985 con por ciento de almendra.

El número de nueces por kilogramo fue significativo en los dos años de estudio, los tratamientos que resultaron con valores más bajos para el ciclo de 1984 fueron los tratamientos  $T_{11}$  (75-40-0 + estiércol de bovino) y el  $T_2$  (75-80-0). Para el ciclo de 1985 el  $T_{19}$  (150-120-0 + estiércol de bovino) mostró una respuesta similar.

El contenido de carbohidratos en la almendra obtuvo significancia en el ciclo de 1985. Los tratamientos que obtuvieron los valores medios más altos fueron  $T_2$  (75-80-0) y el  $T_6$  (0-40-0).

Bajo las condiciones del presente estudio, el estiércol de bovino, no generó diferencias significativas en las variables estudiadas.

## RESUMEN

El presente trabajo consistió en evaluar la respuesta del nogal pecanero (*Carya illinoensis* (Wang) K. Koch) cv Western a las adiciones de fertilizantes químicos (N,P,K) y estiércol de bovino.

El experimento se estableció en la Huerta "El Portal", Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila, durante los ciclos 1984 y 1985. Se utilizaron árboles de 19 años de edad del cultivar Western, con un diseño de plantación de marco real a 15 x 15 metros. Los fertilizantes químicos empleados fueron: sulfato de amonio, superfosfato simple de calcio y sulfato de potasio. Los niveles de cada factor en estudio fueron: nitrógeno (0, 75, 150 y 225 kg/ha), fósforo (0, 40, 80 y 120 kg/ha), potasio (0, 50 y 150 kg/ha) y estiércol de bovino (0 y 2 ton/ha). Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, los bloques fueron escogidos en base a la altura de árbol.

La aplicación de tratamientos se llevó a cabo el 18 de abril de 1984 y el 16 de marzo de 1985.

Se evaluaron los siguientes parámetros: por ciento de brotación, por ciento de cuajado, longitud de brote, área seccional del tronco, rendimiento comercial, número de nueces por kilogramo y por ciento de almendra. Se realizaron análisis foliares de los siguientes elementos: nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y manganeso. Se efectuó para el ciclo de 1985 análisis bromatológico de la almendra y se evaluó: por ciento de proteína, grasas, carbohidratos, fibra cruda, ceniza y humedad.

Se efectuaron tres muestreos de suelo para evaluar propiedades físicas y químicas del suelo tales como: textura, materia orgánica, pH, conductividad eléctrica, nitrógeno, fósforo y potasio, carbonatos totales, capacidad de intercambio catiónico, densidad de sólidos, densidad aparente y espacio poroso.

En los resultados obtenidos se observó un fuerte incremento en el área seccional del tronco en los dos años de estudio.

Los análisis foliares efectuados los meses de junio, julio y agosto reportaron: que el nitrógeno fue significativo en el mes de agosto de 1985, los valores medios más al

tos correspondieron a el T<sub>18</sub> (225-80-0 + estiércol de bovino); este parámetro estuvo asociado en 1985 con por ciento de proteína de la almendra en el mes de julio y con número de nueces por kilogramo en el mes de agosto.

El fósforo foliar del mes de agosto de 1985 alcanzó significancia, el tratamiento que obtuvo los valores medios más altos fue el T<sub>15</sub> (150-80-0 + estiércol de bovino); se encontró asociación de esta variable en 1985 con rendimiento en el mes de junio y con número de nueces por kilogramo en el mes de agosto.

El potasio foliar no causó significancia en este trabajo, sin embargo, estuvo asociado en 1984 en el mes de agosto y en 1985 en el mes de julio con rendimiento comercial.

Los rendimientos parcelarios fueron transformados a comerciales y utilizados en el análisis estadístico, donde, reportaron significancia en los dos ciclos, los valores medios más altos en 1984, correspondieron a los tratamientos T<sub>4</sub> (150-80-0) y T<sub>13</sub> (150-40-0 + estiércol de bovino) y en 1985, los tratamientos más sobresalientes fueron el T<sub>6</sub> (0-40-0) y el T<sub>1</sub> (75-40-0). Esta variable estuvo asociada en 1985 con <sup>1</sup> por ciento de almendra.

El número de nueces por kilogramo fue significativa en los dos años de estudio, los valores más bajos fueron obtenidos por los tratamientos T<sub>11</sub> (75-40-0 + estiércol de bovino) y T<sub>2</sub> (78-80-0) en 1984 y en 1985 por el T<sub>19</sub> (150-120-0 + <sup>2</sup> estiércol de bovino).

El por ciento de carbohidratos en la almendra alcanzó significancia en 1985, los valores medios más altos correspondieron a los tratamientos T<sub>2</sub> (75-80-0) y T<sub>6</sub> (0-40-0).

En este trabajo de investigación se detectó el fenómeno de alternancia, el año de 1984 fue de escasa producción y en 1985, se incrementaron considerablemente los rendimientos.

El estiércol de bovino no generó diferencias significativas en las variables estudiadas.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, A.J. 1963. Suelos, abonos y enmiendas. Ed. DOSS AT. Madrid. 451 p.
- Atkinson, D.J.; E. Jackson; R.O. Sharples and W.M. Waller. 1980. Mineral nutrition of fruit trees. Butterworths Co. England. 435 p.
- Bidwell, R.G.S. 1983. Fisiología Vegetal. AGT México. - 784 p.
- Brison, F.R. 1976. El cultivo del nogal pecanero. S.A.G.-CONAFRUT. México. 450 p.
- ✓Buckman, H. y N.C. Brady. 1970. Naturaleza y propiedades de los suelos. Montaner y Simons. España. 590 p.
- ✓Castellanos, R.J.Z. 1982. Estudios sobre la producción, utilización y características de los estiércoles en la Comarca Lagunera. IATEMAC. México. 20 p.
- \_\_\_\_\_ 1984. El estiércol para uso agrícola en la Región Lagunera. Folleto Técnico No. 1. CIAN CAELALA-INIA-SARH. México. 15 p.
- CETENAL. 1977. Arteaga. G14C34 Carta topográfica. Escala 1:50,000. México. 1 h.
- Crews, C.E., R.E. Worley, J.P. Syvertson and M.G. Bausher. 1980. Carboxylase activity and seasonal changes in CO<sub>2</sub> assimilation rates in three cultivars of pecan. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(6):798-801.
- ✓Cooke, G.W. 1964. Fertilizantes y sus usos. CECSA. México. 180 p.
- Chandler, W.H. 1965. Deciduous orchards. 2a. ed. Tear fe higer Inc. Philadelphia. p. 417-437.
- De la Garza, C.M. y Martínez, P.J.F. 1985. Respuesta de la Soya (*Glycine max* L.) variedad tamazula S-80 al fertilizante líquido obtenido por fermentación anaeróbica del estiércol de bovino. Agraria 1(1):71-83.
- De la Garza, G.R. 1985. Notas del curso Productividad de Suelos. Programa de Graduados. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

- Díaz, E.W. de León. 1983. Estudio del síntoma "oreja de ratón" en el nogal pecanero (*Carya illinoensis*, Koch) cv Mahan en el Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila. Tesis Licenciatura, UAAAN. 110 p.
- Gammon, N., Jr. and V. H. Lam. 1977. Varietal variations in nutrients concentrations in pecan leaves. Pecan South. 46:276-277.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köppen para adaptar a las condiciones de la República Mexicana. 2a. ed. UNAM. México 240 p.
- Glover, C.H. and B. Mecaslin. 1981. Keeping records of soil and leaf analysis as a production tool. West Pecan Conf. Proc. 15:66-69.
- Grauke, L.J. 1985. The scientific name of pecan. Hort. Sci. 20(4):629-630.
- Hanna, J.D. 1974. Poda de nogales. III Ciclo de Conferencias Internacionales de productores de nuez de la República Mexicana.
- \_\_\_\_\_ 1977. Causas y efectos de la producción alterna. VI Ciclo de Conferencias Internacionales de los productores de nuez de la República Mexicana.
- Herrera, A.E. 1982. Pecan leaf sampling: A review. Sixteenth western pecan conference proceedings. Cooperative, Ext. Service New Mexico State University.
- Hunter, J.H. and H.E. Hammar. 1947. The results of applying different fertilizers to the Moore variety of pecan over 10 year period. Proc. S.E. Growers Assoc. 40:10-32.
- \_\_\_\_\_ 1948. Nutritional deficiencies associates with poor filling of pecan nuts. Proc. S.E. pecan Growers Assoc. 11:16-34.
- Hunter, J.H. 1964. Time of applying nitrogen to pecan trees in sod. Proc. S. E. Pecan Growers Assoc. 57:18-22.
- ✓Ignatieff, V. 1959. El uso eficaz de los fertilizantes. 2a. ed. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia 379 p.
- ✓Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 1980. Guía técnica del nogalero. Centro de Investigaciones agrícolas del norte. Campo Agrícola Experimental de la Laguna. Publicación especial. p. 1-5.

- 
1985. Gufa técnica del nogalero. Centro de Investigaciones Agrícolas - del Norte. Campo Agrícola Experimental de la Laguna. Publicación especial. p. 50-66.
- Kilby, W.M. and E. Mielke. 1982. Mineral nutrition of the pecan in the irrigated southwest. Sixteenth Western Pecan Conf. Proc. Cooperative Ext. Service New Mexico State University.
- Lockwood, W.D. and D. Sparks. 1979. Role of stored carbohydrates in growth, flowering and alternate bearing of pecan. Pecan South. 6(4):32-37.
- Malstrom, H.L., L.B. Fenn and T. D. Riley. 1982. Continuous hadgepruning effects light penetration and nut production of Western pecan trees. Pecan Quarterly. 16(3):4-15.
- 
1983. Nitrogen fertilization of pecan in Far West Texas. Pecan Quarterly. 17:5-13.
- Mc Eachern, G.R. and B.G. Hancock. 1977. Shedding of pecan. Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Ext. Service. p. 32-37.
- Mc Eachern, G.R. 1982. Pecan varieties for Texas. Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Ext. Service. p. 64-65.
- Mc Means, J.L. and H.L. Malstrom. 1982. Relationship between pecan yield and the quality of oil nutmeans. Hort. Sci. 17(1): 69-70.
- Medina, M. Ma. del C. 1980. Marco de Referencia Regional del Cultivo del nogal pecanero en la Comarca Lagunera. Informe de labores ciclo 1979. Programa de Fruticultura. CAELALA-CIAN-INIA-SARH. Matamoros, Coah. México. p. 4-8.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1979. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Berne. 579 p.
- Narro, F.E. A. 1985. Notas del Curso Relación-Suelo-Planta-Atmósfera. Programa de Graduados. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- O'Barr, R.O. 1977. Nutrients: their impact. Pecan Quarterly. 11(44); 5-10.
- 
- and J.H. Mc Bride. 1980. Pecan leaf sampling for commercial growers. Pecan South. 7:42-45.

- Pimentel, G.J.O. 1976. Rehabilitación y manejo de una huerta de nogal en el Municipio de Ramos Arizpe. Tesis Licenciatura. UAAAN. 42 p.
- Rodríguez, S.F. 1982. Fertilizantes. Nutrición Vegetal. AGT. México. 157 p.
- Rojas, P. J. 1965. Contribución al estudio del nogal (*Carya illinoensis*, Koch) en el Estado de Nuevo León. Tesis Licenciatura. U.N.L. Microfilm. No. 2795 UAAAN 78 p.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1985. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. S.P.P. México.
- Shear, C.B. and M. Fraust. 1980. Nutritional ranges in deciduous tree fruits and nuts. Horticultural Reviews Vol. 2 Avi. Publishing Company, Inc. Connecticut. p. 142-163.
- Smith, C.L., O.W. Harris and H.E. Hammar. 1960. Comparative effects of clean cultivation and sod on tree growth, yield, nut quality of pecan and leaf composition of pecan. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75:313-321.
- Smith, M.W. and J.B. Storey. 1976. The influence of washing procedures on surface removal and leaching of certain elements from pecan leaves. Hort. Sci. 11 (1):50-52.
- Soto, C.V.M. 1981. Análisis de factores que influyen en la producción del nogal pecanero (*Carya illinoensis*, Koch) en la Región de Jiménez, Chihuahua, México. Tesis Licenciatura. ITESM. 118 p.
- Sparks, D. and D.H. Baker. 1975. Growth and nutrient response of pecan seedlings, (*Carya illinoensis*, Koch) to nitrogen levels in sand culture. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100:392-399.
- Sparks, D. 1975. The alternate fruit bearing problem in pecan. 65th. Annv. Proc. Northern Nut. Growers Assoc. p. 145-158.
- \_\_\_\_\_ 1976a. Nitrogen scorch and the pecan. Pecan South. 3(4):500-501.
- \_\_\_\_\_ 1976b. Magnesium nutrition and the pecan - a review-. Pecan South. 3(3):384-387.
- \_\_\_\_\_ 1976c. Iron deficiency in pecan. Pecan South 3(4):448-449.

- \_\_\_\_\_ 1976d. Zinc. nutrition and the pecan -a review-  
Pecan South. 3(2):304-409.
- \_\_\_\_\_ 1977. Soil pH and the pecan: a review. Pecan  
South. 4:16-21.
- \_\_\_\_\_ 1978a. Predicting the nutrient needs of pecan:  
A review. Pecan South. 5:280-284.
- \_\_\_\_\_ 1978b. Nutrient concentrations of pecan leaves  
associates with deficiency symptoms and normal growth  
Hort. Sci. 13(3):256-257.
- \_\_\_\_\_ 1984. Leaf analysis and indicator of nutrient  
deficiencies. Pecan South. 18(5):8-10.
- Storey, B. 1980. Proposed pecan culture project. Hort.  
Department. Texas A & M University. 1-20 p.
- Sullivan, D.T., H.E. Aguirre and H.J. Muñoz. 1976. Nutri  
tion and yield of young "Western Schley" and "Wichi -  
ta" pecan trees. Ann. Rep. of the Northern Nut.  
Growers Assoc. 67:64-67.
- Taylor, G.G., G.V. Johnson and W.M. Smith. 1982. Ferti -  
lizing pecan and fruit trees. Pecan South. 9(4):22-  
26.
- Upson, J.R. Jr. and D. Sparks. 1969. Growth response of  
one year-old pecan seedling (*Carya illinoensis*, Koch)  
in sand culture to various levels of potassium. J.  
Amer. Soc. Hort. Sci. 94:125-127.
- Weaver, J.R. 1976. Reguladores del crecimiento de las plan  
tas en la agricultura. Ed. Trillas. México. p. 621  
-622.
- Welch, O. T. 1977. Chemistry of the micronutrient elements  
in soil. Aduan. Agron. 19:119-159.
- Westwood, N.H. 1982. Fruticultura de Zonas templadas. Ed.  
Mundi-Prensa. Madrid. 461 p.
- White, S.W. and R.E. Hunter. 1981. Differences in leaf  
nutrient concentration from mature Stuart and Schley  
trees. Pecan South. 8:22-23.
- Willars, A.J.M. 1973. Estudio de la redituabilidad del cul  
tivo del nogal (*Carya illinoensis*, Koch) en la zona  
del norte del Estado de Coahuila. Tesis Licenciatura  
ITESM. 102 p.
- Wolstenholme, N.B. 1979. The ecology. Part 2: Climatic  
aspects. Pecan Quarterly. 13(3):18-19.

- Wood, B.W. and J.L. Mc Means. 1981. Carbohydrate changes in various organs of bearing and non-bearing pecan trees. *J. Amer. Hort. Sci.* 106(6):758-761.
- Worley, E.R., S.A. Harmon and R.L. Carter. 1972. Correlations among growth, yield, and nutritional factors for pecan (*Carya illinoensis*, W. cv *Stuart*): correlations with yield, quality and terminal shoot growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97(4):511-514.
- Worley, E.R. 1974. Effect of N, P, K, and lime on yield nut quality, tree growth and leaf analysis of pecan (*Carya illinoensis*, W). *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 99(1): 49-57.
- \_\_\_\_\_ 1979. Pecan yield, quality, nutlet set and spring growth as a response time of fall defoliation. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104(2):192-194.
- Yañez, R.J.N. 1980. Comportamiento dicogámico de 16 cultivares de nogal pecanero (*Carya illinoensis*, Koch) en el área de influencia de la UAAAN. Tesis Licenciatura UAAAN. 46 p.
- Yañez, R.J.N. 1985. Notas del curso Nutrición Vegetal. Programa de Graduados. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

A P E N D I C E .

Cuadro 1.A. Análisis de varianza para rendimiento comercial de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1984.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
BLOQUES	2	0.1858	0.0929	1.0506 NS	19.00	99.0
PARCELAS	5	0.4129				
TRAT. A.	1	0.0502	0.0502	0.5679 NS	200.00	4.99
ERROR (a)	2	0.1768	0.0884			
TRAT. B	9	0.7839	0.0871	3.4552**	2.15	2.94
INT A X B	9	0.6393	0.0710	2.8279*	2.15	2.94
ERROR (b)	36	0.9075	0.0252			
TOTAL	59	2.7437	0.0001			

CV = 43.28 %

$\bar{X}$  = 0.340 ton/ha.

Cuadro 2.A. Análisis de varianza para rendimiento comercial de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
BLOQUES	2	0.4069	0.2034	1.1464 NS	19.0	99.0
PARCELAS	5	1.1672				
TRAT. A.	1	0.4052	0.4052	2.2833 NS	200.0	4.99
ERROR (a)	2	0.3549	0.1774			
TRAT. B.	10	24.9140	2.4914	2.1790 *	2.075	2.795
INT A X B	10	4.9841	0.4984	0.4349 NS	2.075	2.795
ERROR (b)	40	45.7329	1.1433			
TOTAL	65	76.7983				

CV = 47.86 %.

$\bar{X}$  = 2.187 ton/ha.

Cuadro 3.A. Análisis de varianza para rendimiento comercial de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1984.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	9	0.784	0.087	2.5588 *	2.096	2.835
REPETICIONES	5	0.413	0.083	2.4411 *	2.425	3.45
ERROR	45	1.547	0.034			
TOTAL	59	2.744	0.061			

CV = 50.38 %

$\bar{X}$  = 0.340 ton/ha.

Cuadro 4.A. Análisis de varianza para rendimiento comercial de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	10	24.918	2.392	2.4575 *	2.02	2.70
REPETICIONES	5	1.167	0.233	0.2297 NS	2.40	3.41
ERROR	50	50.720	1.014			
TOTAL	65	76.805	1.536			

CV = 45.07 %

$\bar{X}$  = 2.187 ton/ha.

Cuadro 5.A. Análisis de varianza para brotación de nogal pecanero cv Western en la localidad de Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	1062.439	50.592	0.6554 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	206.394	103.197	1.3370 NS	3.22	5.155
ERROR	42	3241.606	77.181			
TOTAL	65	4510.439	107.391			

CV = 27.91 %                       $\bar{X} = 31.470$  %

Cuadro 6.A. Análisis de varianza para cuajado de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	1378.2580	65.6313	0.241 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	175.194	87.597	0.321 NS	3.22	5.155
ERROR	42	11430.1027	272.145			
TOTAL	65	12983.5549	199.7469			

CV = 27.63 %                       $\bar{X} = 59.70$  %.

Cadro 7.A. Análisis de varianza para longitud de brote en nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Mayo-Julio de 1984 y 1985.

MAYO DE 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	29.560	1.556	0.4705 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.707	0.353	0.1067 NS	3.25	3.21	
ERROR	38	125.685	3.307				
TOTAL	59	155.953	4.104				
CV = 27.72%	$\bar{X} = 6.558 \text{ cm.}$						
MAYO DE 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	86.402	4.257	0.9506 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	9.194	4.597	1.0257 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	188.086	4.478				
TOTAL	65	286.682	6.826				
CV = 27.63 %	$\bar{X} = 7.657 \text{ cm.}$						
JULIO DE 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	59.298	3.121	1.0859 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.621	0.311	0.1082 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	109.223	2.874				
TOTAL	59	169.142	4.451				
CV = 25.16 %	$\bar{X} = 6.738 \text{ cm.}$						
JULIO DE 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	89.403	4.257	0.9506 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	9.194	4.597	1.0257 NS	3.22	5.155	
EROR	45	188.086	4.478				
TOTAL	65	286.682	6.826				
CV = 27.63%	$\bar{X} = 7.657 \text{ cm.}$						

Cuadro 8.A. Análisis de varianza para área seccional del tronco en nogal pecanero cv Western en la localidad de Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Marzo-Diciembre de 1984 y 1985.

MARZO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	1660775.65	87409.245	3.7431 **	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	771711.70	385855.850	16.5236 **	3.25	5.21	
ERROR	38	887366.30	23351.745				
TOTAL	59	3319853.65	87364.570				
CV = 18.68 % $\bar{X} = 817.850 \text{ cm}^2$ .							
MARZO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	2722453.773	129640.656	3.7848 **	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	1138787.545	569393.773	16.623 **	3.22	5.155	
ERROR	42	1438604.455	34252.487				
TOTAL	65	5299845.773	126186.804				
CV = 19.75 % $\bar{X} = 936.864 \text{ cm}^2$ .							
DICIEMBRE 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	1762838.983	92780.999	3.8207 **	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	889800.700	444900.350	18.3213 **	3.25	5.21	
ERROR	38	922759.967	24283.157				
TOTAL	59	3575399.650	94089.464				
CV = 17.73 % $\bar{X} = 878.850 \text{ cm}^2$ .							
DICIEMBRE 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	2831607.939	134838.473	3.2707 **	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	1131235.182	565617.591	13.7195 **	3.22	5.155	
ERROR	42	1731538.152	41227.099				
TOTAL	65	5694381.273	135580.506				
CV = 20.5 % $\bar{X} = 990.364 \text{ cm}^2$ .							

Cuadro 9.A. Análisis de varianza para nitrógeno foliar en nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Junio, Julio y Agosto de 1984 y 1985.

JUNIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	2.799	0.147	1.5638 NS	1.86	2.24	
REPETICIONES	2	0.035	0.017	0.1808 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	3.598	0.094				
TOTAL	59	6.433	0.169				
CV = 9.20%	$\bar{X} = 3.332 \%$						

JUNIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.969	0.046	0.8518 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	0.058	0.029	0.5370 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	2.274	0.054				
TOTAL	65	3.302	0.079				
CV = 8.85 %	$\bar{X} = 2.623 \%$						

JULIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	1.291	0.068	0.8292 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.040	0.020	0.2439 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	3.109	0.082				
TOTAL	59	4.440	0.117				
CV = 9.47 %	$\bar{X} = 2.021 \%$						

JULIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.670	0.032	0.80 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	0.135	0.067	1.675 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	1.661	0.040				
TOTAL	65	2.466	0.059				
CV = 7.66 %	$\bar{X} = 2.608 \%$						

Cuadro 9.A. ....continúa.

AGOSTO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	1.187	0.062	0.4366 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.229	0.115	0.8098 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	5.401	0.142				
TOTAL	59	6.817	0.179				
CV = 14.65 %	$\bar{X} = 2.572 \%$						

AGOSTO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.719	0.034	3.4 **	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	0.062	0.031	3.1 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	0.405	0.010				
TOTAL	65	1.186	0.028				
CV = 3.97 %	$\bar{X} = 2.514 \%$						

Cuadro 10.A. Análisis de varianza para fósforo foliar en nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Junio, Julio y Agosto de 1984 y 1985.

JUNIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	0.007	0.0001	0.6558	NS	1.86	2.42
REPETICIONES	2	0.000	0.0001	0.1	NS	3.25	5.21
ERROR	38	0.020	0.001				
TOTAL	59	0.027	0.001				
CV = 19.28 %		$\bar{X} = 0.164 \%$ .					

JUNIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.009	0.0001	1.4665	NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	0.001	0.001	1.0	NS	3.22	5.155
ERROR	42	0.012	0.0001				
TOTAL	65	0.023	0.001				
CV = 7.40 %		$\bar{X} = 0.135 \%$ .					

JULIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	0.007	0.0001	1.2298	NS	1.86	2.42
REPETICIONES	2	0.001	0.001	10.00	**	2.35	5.21
ERROR	38	0.011	0.0001				
TOTAL	59	0.019	0.001				
CV = 5.46 %		$\bar{X} = 0.183 \%$ .					

JULIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	FL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.003	0.001	0.5	NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	0.001	0.001	5.0	*	3.22	5.155
ERROR	42	0.007	0.0002				
TOTAL	65	0.011	0.0001				
CV = 11.68 %		$\bar{X} = 0.121 \%$ .					

Cuadro 10.A. .... continúa.

AGOSTO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	0.004	0.0001	0.8129 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.001	0.001	10.0 **	3.25	5.21	
ERROR	38	0.009	0.0001				
TOTAL	59	0.014	0.0001				
CV = 6.62 %		$\bar{X} = 0.151 \%$					

AGOSTO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.011	$5.26 \times 10^{-4}$	2.237 *	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	$2.69 \times 10^{-4}$	$1.34 \times 10^{-4}$	0.572 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	0.10	$2.35 \times 10^{-4}$				
TOTAL	65	0.0212	$3.26 \times 10^{-4}$				
CV = 12.55%		$\bar{X} = 0.121 \%$					

Cuadro 11.A. Análisis de varianza para potasio foliar en no gal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Junio, Julio y Agosto de 1984 y 1985.

JUNIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	14	0.846	0.045	0.8823 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.003	0.001	0.0193 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	1.953	0.051				
TOTAL	59	2.801	0.074				
CV = 20.27 %		$\bar{X} = 1.114 \%$ .					

JUNIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.731	0.035	0.6730 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	0.025	0.012	0.2307 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	2.166	0.052				
TOTAL	65	2.921	0.070				
CV = 16.20 %		$\bar{X} = 1.407 \%$					

JULIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	0.738	0.039	1.0833 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.011	0.005	0.1388 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	1.363	0.036				
TOTAL	59	2.112	0.056				
CV = 13.97 %		$\bar{X} = 1.358 \%$					

JULIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.544	0.026	0.7428 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	0.053	0.027	0.7714 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	1.457	0.035				
TOTAL	65	0.055	0.049				
CV = 17.58 %		$\bar{X} = 1.064 \%$ .					

Cuadro 11.A. ....continúa.

AGOSTO 1984							
FUENTES DE VARIACION	CL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	0.706	0.037	1.1562 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	0.065	0.033	1.0312 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	1.232	0.032				
TOTAL	59	2.003	0.053				
CV = 16.45 %		$\bar{X} = 1.087 \%$ .					

AGOSTO 1985							
FUENTES DE VARIACION	CL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	0.759	0.036	1.5652 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	0.042	0.021	0.9130 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	0.973	0.023				
TOTAL	65	1.774	0.042				
CV = 20.32 %		$\bar{X} = 0.746 \%$ .					

Cuadro 12.A. Análisis de varianza para fierro foliar en no gal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Junio, Julio y Agosto de 1984 y Junio y Julio de 1985.

JUNIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	9523.470	501.235	1.0289 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	107.144	53.572	0.1099 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	18511.565	487.146				
TOTAL	59	28142.178	740.584				

CV = 17.42 %       $\bar{X}$  = 126.638 ppm.

JUNIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	6516.667	310.317	1.7326 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	278.030	139.015	0.7752 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	7521.970	179.095				
TOTAL	65	14316.667	340.873				

CV = 10.56 %       $\bar{X}$  = 126.667 ppm.

JULIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	7154.583	376.557	0.7859 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	910.000	455.000	0.9396 NS	3.25	5.21	
ERROR	38	18206.667	479.123				
TOTAL	59	26271.250	691.349				

CV = 19.85 %       $\bar{X}$  = 110.250 ppm

Cuadro 12.A. ....continúa.

JULIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC		F TABLAS	
						5%	1%
TRATAMIENTOS	21	6531.818	311.039	1.500	NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	259.848	129.924	0.6267	NS	3.22	5.155
ERROR	42	8706.818	207.305				
TOTAL	65	15498.485	369.012				

CV = 14.18 %       $\bar{X}$  = 101.515 ppm.

AGOSTO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC		F TABLAS	
						5%	1%
TRATAMIENTOS	19	7190.267	378.435	0.9715	NS	1.86	2.42
REPETICIONES	2	1101.633	550.817	1.4141	NS	3.25	5.21
ERROR	38	14810.033	389.501				
TOTAL	59	23092.933	607.709				

CV = 18.16       $\bar{X}$  = 108.663 ppm.

Cuadro 13.A. Análisis de varianza para manganeso foliar en nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. Junio, Julio y Agosto de 1984, y Junio y Julio de 1985.

JUNIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	9751.667	513.246	1.1662 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	493.333	246.667	0.5604 NS	3.25	5.20	
ERROR	38	16733.333	440.088				
TOTAL	59	26968.333	709.693				

CV = 19.59 %      $\bar{X}$  = 107.167 ppm.

JUNIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	298.864	14.232	0.2719 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	302.273	151.136	2.8882 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	2197.727	52.327				
TOTAL	65	2798.864	66.640				

CV = 15.08 %      $\bar{X}$  = 47.955 ppm.

JULIO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	1066.667	59.140	0.6727 NS	1.86	2.42	
REPETICIONES	2	645.833	322.917	3.8699 *	3.25	5.20	
ERROR	38	3170.833	83.443				
TOTAL	59	4883.333	128.509				

CV = 14.81 %      $\bar{X}$  = 61.667 ppm.

Cuadro 13.A. ....continuación.

JULIO 1985							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	21	998.864	47.565	0.8728 NS	1.811	2.332	
REPETICIONES	2	78.030	39.015	0.7159 NS	3.22	5.155	
ERROR	42	2288.636	54.491				
TOTAL	65	3365.530	80.132				

CV = 20.34 %       $\bar{X}$  = 26.288 ppm.

AGOSTO 1984							
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					5%	1%	
TRATAMIENTOS	19	2357.917	124.101	1.3262 NS	1.86	1.42	
REPETICIONES	2	77.500	38.750	0.4141 NS	3.25	5.20	
ERROR	38	3555.833	93.575				
TOTAL	59	5991.250	157.664				

CV = 17.04 %       $\bar{X}$  = 56.750 ppm.

Cuadro 14.A. Análisis de varianza para rendimiento comercial de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1984-1985.

1984						
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	19	0.386	0.020	2.2222 *	1.86	2.42
REPETICIONES	2	0.042	0.021	2.3333 NS	3.25	5.21
ERROR	38	0.333	0.009			
TOTAL	59	0.761	0.020			

CV = 27.90 %       $\bar{X}$  = 0.340 ton/ha.

1985						
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	14.892	0.709	3.9877 **	1.811	2.332
REPETICIONES	2	5.264	2.632	14.7865 **	3.22	5.155
ERROR	42	7.470	0.178			
TOTAL	65	27.626	0.658			

CV = 19.29 %       $\bar{X}$  = 2.187 ton/ha.

Cuadro 15.A. Análisis de varianza para número de nueces por kilogramo de nogal pecanero cv. Western en la localidad, Los González, Municipio de Saltillo Coahuila. 1984-1985.

1984						
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	19	77851.517	4097.448	1.9534 *	1.86	2.42
REPETICIONES	2	16383.700	8191.850	3.9054 *	3.25	5.21
ERROR	38	79707.633	2097.569			
TOTAL	59	173942.850	4577.443			

CV = 19.12 %       $\bar{X} = 239.450$

1985						
FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	13130.985	625.285	1.080 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	8001.303	4000.652	6.9145 **	3.22	5.155
ERROR	42	24300.687	578.588			
TOTAL	65	45432.985	1081.738			

CV = 10.68 %       $\bar{X} = 225.015$

Cuadro 16.A. Análisis de varianza para porcentaje de almen-  
de nogal pecanero cv Western en la localidad  
Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila  
1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	87.790	4.180	1.2370 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	2.852	1.426	0.4220 NS	3.22	5.155
ERROR	42	141.927	3.379			
TOTAL	65	232.569	5.537			

CV = 3.34 %       $\bar{X}$  = 55.032 %

Cuadro 17.A. Análisis de varianza para protefna en la almen-  
dra de nogal pecanero cv Western en la locali-  
dad Los González, Municipio de Saltillo, Coa -  
huila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	7.390	0.352	0.8148 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	1.299	0.650	1.5046 NS	3.22	5.155
ERROR	42	18.146	0.432			
TOTAL	65	26.836	0.639			

CV = 5.89 %       $\bar{X}$  = 11.143 %.

Cuadro 18.A. Análisis de varianza para grasa en la almendra de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC		F TABLAS	
						5%	1%
TRATAMIENTOS	21	251.055	11.955	1.01476	NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	39.346	19.673	1.6698	NS	3.22	5.155
ERROR	42	494.788	11.781				
TOTAL	65	785.189	18.695				

CV = 4.80 %       $\bar{X}$  = 71.378 %

Cuadro 19.A. Análisis de varianza para carbohidratos en la almendra de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC		F TABLAS	
						5%	1%
TRATAMIENTOS	21	1226.021	58.382	2.0342	*	1.811	2.332
REPETICIONES	2	55.134	27.567	0.9605	NS	3.22	5.155
ERROR	42	1205.360	28.699				
TOTAL	65	2498.515	59.203				

CV = 14.59 %       $\bar{X}$  = 36.713 %

Cuadro 20.A. Análisis de varianza para fibra cruda en la almendra de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	46.941	2.235	0.9224 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	1.647	0.823	0.3396 NS	3.22	5.155
ERROR	42	101.773	2.423			
TOTAL	65	150.360	3.580			

CV = 22.33%       $\bar{X}$  = 6.967 %

Cuadro 21.A. Análisis de varianza para humedad en la almendra de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	0.888	0.042	1.3125 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	0.121	0.061	1.9062 NS	3.22	5.155
ERROR	42	1.360	0.032			
TOTAL	65	2.369	0.056			

CV = 3.86 %       $\bar{X}$  = 4.630 %

Cuadro 22.A. Análisis de varianza para ceniza en la almendra de nogal pecanero cv Western en la localidad Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila. 1985.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	21	0.774	0.037	1.0882 NS	1.811	2.332
REPETICIONES	2	0.037	0.018	0.5294 NS	3.22	5.155
ERROR	42	1.432	0.034			
TOTAL	65	2.242	0.053			

CV = 12.25%       $\bar{X} = 1.505 \%$

Cuadro 23.A. Calendarización de actividades para el cultivo de nogal pecanero cv Western en el huerto comercial "El Portal" Los González, Municipio de Saltillo, Coahuila, 1984-1985.

	1984	1985
FERTILIZACION	18-IV	16-III
RIEGOS	10-V, 17-VI, 12-IX y 17-X	1-IV, 19-V, 9-VI, 30-VII, 15-IX y 16-X.
FERTILIZACION FOLIAR	24-V, 27-VI y 10-VII	7-IV, 28-V y 13-VI
RASTREO	V, VII, IX y XI	V, VII, IX y XI
APLICACION DE INSECTICIDAS	27-VI, 10-VII, 30-VII y 22-VIII	7-IV, 28-V, 13-VI, 20-VII y 7-IX
TOMA DE DATOS DE BROFACION		30-III y 19-IV
TOMA DE DATOS DE CUAJADO		19-IV, 1-V y 6-VII
TOMA DE DATOS DE LONGITUD DE BROTE	11-V y 16-VII	10-V y 8-VII
TOMA DE DATOS DE AREA SECCIONAL DEL TRONCO	17-III y 8-XII	16-III y 7-XII
TOMA DE DATOS DE ALTURA DE ARBOL	21-VII	18-VII
TOMA DE DATOS DE DIAMETRO DE COPA	19-V y 27-X	18-V y 26-X
MUESTREO FOLIAR	26-VI, 26-VII y 26-VIII	26-VI, 26-VII y 26-VIII
COSECHA	14-XI	7-XI