

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.
FACULTAD DE AGRONOMIA.



PRUEBA DE LA EFECTIVIDAD DEL ENRAIZADOR MICROGEN EN DOS
ESPECIES ORNAMENTALES:

FRESNO AMERICANO (*Fraxinus americana*) y
CANELO JAPONES (*Koelreuteria paniculata*)

TESIS:
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO
FITOTECNISTA

PRESENTA
FAUSTINO RAMÍREZ MOSQUEDA

ABRIL DE 1996

435

1

N. L.



C. R. S. H.

1850

1850

1850

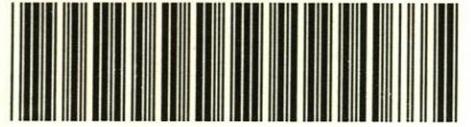
1850

1850

1850

1850

1850



1080071986

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.
FACULTAD DE AGRONOMIA.



PRUEBA DE LA EFECTIVIDAD DEL ENRAIZADOR MICROGEN EN DOS
ESPECIES ORNAMENTALES:

FRESNO AMERICANO (*Fraxinus americana*) y
CANELO JAPONES (*Koelreuteria paniculata*)

TESIS:
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO
FITOTECNISTA

PRESENTA
FAUSTINO RAMÍREZ MOSQUEDA

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L

T
SB43S
R3

040.631
FA4
1996
C.5



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.

FACULTAD DE AGRONOMIA.

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA.

PRUEBA DE LA EFECTIVIDAD DEL ENRAIZADOR MICROGEN EN DOS

ESPECIES ORNAMENTALES:

FRESNO AMERICANO (*Fraxinus americana*) y

CANELO JAPONES (*Koelreuteria paniculata*)

TESIS:

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO

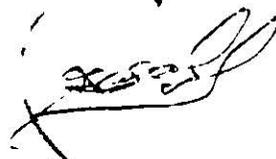
FITOTECNISTA

PRESENTA

FAUSTINO RAMÍREZ MOSQUEDA

COMITÉ SUPERVISOR DE LA TESIS


ING. FCO. JAVIER ACOSTA DE LA CRUZ


ING. JOSÉ DE J. OCEJO GONZÁLEZ


DR. MARIO A. RAMÍREZ DE LA GARZA

AGRADECIMIENTO.

A MIS ASESORES.

Ing Francisco Javier Acosta de la Cruz

Ing. José de Jesús Ocejo González

Dr Mario A Ramírez de la Garza

Por su valiosa cooperación y dirección en la realización de este trabajo.

Al Biol Jaime Treviño Neáves

Por el apoyo brindado en la realización de la revisión de literatura de este trabajo.

A los trabajadores de el Vivero Canadá de la F.A.U.A.N.L., José Luis Juarez, Luis Felipe Martínez, José León Escorcía y Jesús Ortiz

A MI ESCUELA.

A MIS MAESTROS.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.

**A TODAS LAS PERSONAS QUE DE ALGUNA MANERA
INTERVINIERON EN EL DESARROLLO Y CULMINACIÓN
DE MI CARRERA PROFESIONAL.**

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN		1
1.1 Objetivo.		3
2. LITERATURA REVISADA		4
2.1. Fresno Americano (<i>Fraxinus americana</i>).		4
2.1.1 Significado		4
2.1.2. Origen y distribución		5
2.1.3. Clasificación botánica		5
2.1.3.1. Características		5
2.1.3.2. Hojas		6
2.1.3.3 Flores		6
2.1.3.4. Fruto		6
2.1.3.5. Raíz		6
2.1.3.6 Exigencias		7
2.1.3.7 Multiplicación.		7
2.1.3.8 Recomendaciones para su plantación		7
2.1.3.9 Utilización.		9
2.1.3.10. Plagas y enfermedades.		9
2.2 Canelo Japonés (<i>Koelreuteria paniculata</i>).		10
2.2.1 Origen y distribución		10
2.2.2 Clasificación botánica		10
2.2.2.1 Características		10
2.2.2.2 Hojas		11
2.2.2.3 Flores		11

2 2 2 4 Fruto	11
2 2 2 5 Raiz	11
2 2 3.6. Multiplicación	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3 1 Materiales	12
3 1.1. Descripción de los productos químicos	
empleados en el experimento	12
3.1.2.1. Microgen.....	12
3 1 1.2. Raizone-Plus	13
3 1 1 3. Raizal 400	14
3.1.2. Identificación de los tratamientos	14
3 2. Métodos	15
3.2.1. Características generales de estudio	15
3.2.1 1. Localización del experimento	15
3.2.1 2. Clima	16
3.2.1.3. Suelo	16
3.2 1 4 Agua	18
3 2 2 Diseño del experimento	18
3.2.3. Delimitación de la unidad experimental	19
3.2.4. Desarrollo del experimento	19
3 2 4 1 Extracción de la plántula del almácigo..	20
3 2 4 2. Transplante	21
3.2.4 3 Aplicación de productos	21
3 2 4 4. Control de plagas y enfermedades ..	24
3.2 4.5 Control de malezas	24

3 2 4.6. Riegos	24
3 2 5 Toma de datos	25
3.2.6. Análisis estadístico	27
4. RESULTADOS	28
4.1. Altura inicial.....	28
4.2. Altura final	30
4.3. Peso radical.....	31
5. DISCUSIONES	33
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
7. RESUMEN	37
8. BIBLIOGRAFÍA	48

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS.

<u>TABLAS</u>	Página
1 Datos climatológicos registrados durante el experimento	16
2 Análisis de la mezcla de tierra negra y estiércol de vaca utilizados en el experimento	17
3 Análisis de tierra negra utilizada en el experimento.....	17
4 Análisis de agua utilizada en el experimento	18
5 Análisis de varianza para la altura inicial	39
6, 7 Media de mínimos cuadrados para la altura inicial	39
8 Análisis de varianza para la altura final.....	40
9,10,11 Media de mínimos cuadrados para la altura final.....	40
12 Análisis de varianza para el peso radical.....	41
13, 14 Media de mínimos cuadrados para el peso radical	41

<u>GRÁFICAS</u>	Página
1	Media de mínimos cuadrados para las especies..... 42
2	Media de mínimos cuadrados para el medio..... 42
3	Media de mínimos cuadrados para los productos 43
4	Respuesta al Microgen del Fresno Americano en tierra negra y estiércol 43
5	Respuesta al Microgen del Canelo Japonés en tierra negra y estiércol 44
6	Respuesta al Microgen del Fresno Americano en tierra negra ... 44
7	Respuesta al Microgen del Canelo Japonés en tierra negra..... 45
8	Respuesta de el número de hojas al Microgen en Fresno Americano en tierra negra y estiércol..... 45
9	Respuesta de el número de hojas al Microgen en Canelo Japonés, en tierra negra y estiércol 46
10	Respuesta de el número de hojas al Microgen en Fresno Americano, en tierra negra 46
11	Respuesta de el número de hojas al Microgen en Canelo Japonés, en tierra negra..... 47
12	Respuesta al microgen del peso radical..... 47

1. INTRODUCCIÓN.

El calor es una manifestación de un elemento climático que se intensifica durante el verano en algunos lugares y durante todo el año en otros. El calor asociado con la contaminación es más intenso en zonas urbanas que en sus áreas circunvecinas, ya que, el asfalto, concreto, vidrio, acero, etcétera, absorben la radiación solar. Añadido a esto se encuentra el uso de vehículos motorizados, fábricas y otros aparatos que irradian calor o contaminantes a la atmósfera, provocando que los rangos de contaminantes suspendidos en el aire se incrementen hasta rebasar los niveles admisibles para la vida. Otro factor que ayuda a elevar la temperatura y la contaminación de la tierra es la destrucción de las plantas (desmontes) y el no incrementar las áreas verdes como centros de recreación y esparcimiento familiar, que además son centro de oxigenación (pulmones) para zonas urbanas.

Las plantas ayudan a contrarrestar el aumento de la temperatura ambiental y la contaminación en las ciudades, interceptando, reflejando o absorbiendo la radiación solar, además de transformar el dióxido de carbono en oxígeno. También los árboles contribuyen a la disminución de la temperatura ambiental por medio de la evapotranspiración en un efecto semejante al que ocurre cuando una corriente seca de aire evapora la humedad de la superficie de un paño mojado reduciendo así la temperatura.

Los árboles son los acondicionadores de aire que nos proporciona la naturaleza. Bajo condiciones favorables, un solo y aislado árbol adulto puede evaporar (si lo hay disponible) aproximadamente 88 galones de agua por día

Esto equivale a 5 acondicionadores de aire con una capacidad de 2,500 K/cal/hr operando durante 20 horas al día. El efecto de enfriamiento se nota especialmente de noche cuando es evidente el aumento de humedad en las cercanías de un árbol. Un árbol ubicado cerca de una ventana de la recámara puede ser una solución para reducir el consumo de energía, sentirse fresco y dormir bien durante un verano caluroso. (8)

En la actualidad el problema de la contaminación ambiental en todo el mundo es muy aterrador, las altas emisiones de contaminantes lanzadas a la atmósfera por las fábricas y motores de combustión interna es muy alta, provocando que los rangos de contaminantes suspendidos en el aire permitidos para la vida se rebasen, otro factor importante que ayuda a elevar la contaminación es la destrucción de las selvas y montes en todas las regiones de la tierra.

México no es la excepción a los problemas de contaminación, por lo que se ha establecido una campaña de educación ambiental, que consiste en fomentar el interés de las personas en sembrar un árbol, una planta o zacate cesped, en un espacio por pequeño que este sea, y de esta forma lograr donarle a la naturaleza un algo de lo mucho que se le ha quitado.

También se han tenido presentes los gustos y preferencias de las personas por cierto tipo de árboles, debido a su porte, forma y principalmente la sombra que proporcionan por su cantidad de follaje. Entre estos tipos de árboles podemos mencionar algunos, tales como, Fresno Común, Fresno Americano, Canelo Japonés, Trueno, Ficus, Laurel de la India, etcétera, los cuales tienen una gran

demanda en Monterrey y su área metropolitana. Últimamente se ha dado vital importancia a los árboles nativos como: Mezquite, Ebano, Palo Blanco, Huizache, Encinos, Anacua, etc. por su rusticidad y resistencia a la sequía.

Estos árboles se venden en los viveros al público a una altura promedio de 2.5 metros, alcanzándola aproximadamente en dos años con un buen manejo. De ahí que para reducir este tiempo se realizara el presente experimento con el propósito de disminuir el tiempo de recuperación de las plantas después del trasplante, estimular el enraizamiento y por lo tanto acelerar su crecimiento. Con lo anterior se logrará abaratar los costos de producción y como consecuencia obtener mayores ganancias manteniendo los precios que fluctúen en el mercado.

1.1. Objetivo.

Evaluar la respuesta de plántulas de árboles para sombra (Fresno americano y Canelo japonés) al enraizador Microgen, para incrementar su desarrollo radical y como consecuencia aumentar su crecimiento foliar.

2. LITERATURA REVISADA.

El fresno Americano y el Canelo Japonés son dos especies que por su porte mediano, por su buena cobertura de sombra al tener bastante follaje, además de dar al lugar donde se encuentran una vista decorativa tienen gran preferencia en el gusto del público por lo que se utilizan como especies ornamentales en los jardines, entradas principales y banquetas de las casas, en los camellones de las calles o avenidas de las ciudades.

2.1. Fresno Americano (*Fraxinus americana*).

2.1.1. Significado.

"Yo alimento tu alma": Tal es el mensaje expresado por una rama de fresno, utilizado generalmente para complementar un ramo de flores. Seguramente se refiere este símbolo al "maná" producido por estos árboles, es decir, al jugo que fluye de su corteza y que, una vez seco, suministra una sustancia en polvo de poderes curativos. (1).

El nombre científico de *Fraxinus* deriva de la voz verbal griega "Frassen" = "poner setos", ya que estas plantas se utilizaban en otro tiempo para la formación de setos. (1)

2.1.2 Origen y distribución.

Regiones templadas del hemisferio norte, especialmente de Asia Oriental y de América Nororiental.(2) Distribuida desde el Sureste de Canadá hasta el Sur y Este de Estados Unidos. (5)

2.1.3. Clasificación botánica.

FAMILIA: Oleáceas.

GENERO: Fraxinus.

ESPECIE: americana.

2.1.3.1. Características.

Árboles caducifolios de altura media de aproximadamente 30 metros de altura, cuya copa es piramidal u ovoide, tiene un tronco recto, madera muy dura, utilizada como sombra o como contención de aludes. Tiene una corteza de textura lisa, de color gris verdosa; con fisuras al envejecer. (5)

Las ramas jóvenes son de color verde oscuro o parduzco-castaño, peludas y brillantes.

2.1.3.2. Hojas.

Las hojas son opuestas, caducas, pinadas, compuestas de 20 a 30 centímetros de longitud, con peciolo cortos de 15 milímetros de longitud, tienen de cinco a nueve folíolos, usualmente siete, ovado a ovado-lanceolado, redondeado en la base; obtuso en el ápice, usualmente con entradas o solo ligeramente ondulados o dentados hacia el ápice, de color verde oscuro por encima cubierto de una pelucilla blanca por el envés.

2.1.3.3. Flores.

Las flores masculinas y femeninas en racimos separadas en árboles diferentes (dioicas), son apétalas de poco valor decorativo, producidas en abril a junio antes de las hojas, las anteras son lineares u oblongas, apicales. (6).

2.1.3.4. Fruto.

El fruto es una sámara alada con el cáliz presente, con una longitud de 3 a 5 cm, el cuerpo de la fruta tiene 15 mm de longitud aproximadamente, alas apenas oblongas o espatuladas, no decurrente, de 4 a 7 mm de ancho emarginada y obtusa al ápice. (6).

2.1.3.5. Raíz.

Pivotante

2.1.3.6. Exigencias.

El fresno americano crece principalmente sobre suelos profundos, húmedos, ricos y con buen drenaje, se le encuentra con frecuencia a lo largo de los arroyos y ríos, sobre pendientes poco pronunciadas de montañas y colinas. Crecen en asociación con muchos otros árboles, como cerezos negros, hayas, encinos, álamos, etc. Su crecimiento es lento en los primeros años, pero se incrementa con la edad. Los árboles son masculinos y femeninos, los primeros florecen generalmente cada año; mientras que los segundos producen flores cada 2 ó 3 años. Presentan una longevidad de hasta 150 años. (5).

2.1.3.7. Multiplicación.

La multiplicación se lleva a cabo por semilla o por división de los vástagos, o retoños radicales que surgen en la base de la planta madre (1), también se utiliza el injerto sobre un patrón, en este caso el fresno común.

2.1.3.8. Recomendaciones para su plantación.

Se utilizan principalmente para la decoración de jardines, ya sea en ambiente de pleno sol o semisombra. Para su desarrollo en jardines se recomienda un terreno fresco y húmedo: crecerían muy dificultosamente si sus raíces tuvieran que abrirse paso en un suelo compacto y demasiado árido, por tal motivo, conviene cuidar escrupulosamente los riegos sobre todo en la primera época después de la plantación. Se aconseja, en general, regar semanalmente, suministrando de dos o tres cubos de agua, según el volumen del ejemplar. (1).

En lo que respecta a los abonos, es indispensable poner en el fondo del hoyo de la plantación una buena dosis de estiércol interperizado, seguidamente cada primavera es bueno suministrar fertilizante químico completo. Para calcular la dosis de fertilización se deben de tomar en consideración algunos factores como son: la cantidad de nutrientes que tiene el suelo, la edad del árbol, su altura y el diámetro del tallo. Sin embargo, para fines prácticos se recomienda lo siguiente:(10)

ALTURA DEL ÁRBOL EN METROS	GRAMOS DE TRIPLE17	GRAMOS DE SULFATO DE AMONIO
1.0 - 1.5	100 - 150	30 - 50
1.5 - 3.0	200 - 400	60 - 100
Más de 3.0	600 - 900	125 - 200

Para lograr una buena aplicación de estos fertilizantes se debe de seguir los siguientes pasos: (10)

- * Mezclar los fertilizantes.
- * Ubicar la zona de goteo (área de sombra).
- * Con azadón hacer una zanja alrededor de la zona de goteo entre 10 y 20 cm de profundidad.
- * Distribuir el fertilizante alrededor y en el fondo de la zanja.
- * Cubrir perfectamente el fertilizante con tierra.
- * Levantar el bordo del cajete.
- * Proporcionar un riego pesado inmediatamente.

Las épocas de aplicación del fertilizante son:

1/a. Aplicación.- De febrero a marzo.

2/a. Aplicación.- De agosto a septiembre.

Deben practicarse dos riegos con agua y sulfato de hierro (4 gramos por litro), en la dosis de 5 litros para los ejemplares jóvenes y de unos 10 litros para las plantas adultas. (1), en las mismas fechas anteriores. (10)

2.1.3.9. Utilización.

El fresno produce una madera fuerte muy útil para construcciones, muebles, mangos de herramientas, carrocerías, etc. La corteza contiene un glucósido llamado Fraxina que tiene uso, al igual que las hojas, como tónico y febrífugo. El cocimiento de las hojas ha sido empleado para combatir las fiebres palúdicas y la fiebre amarilla. Según la farmacopea el cocimiento de la corteza y la raíz a la dosis de 8 a 10 gramos obra como purgante. (3).

2.1.3.10. Plagas y enfermedades.

En general el fresno es uno de los árboles más sanos, lo ataca, sin embargo la larva de la mariposa llamada (Papilio daunus), pero no le hace gran perjuicio, lo ataca también el gusano telarañero (Hyphantria cunea Drury). Son atacados por diverso hongos (Polyporus fraxinifolius) y otros que penetrando por alguna herida se desarrollan en el interior del tronco pudriendo la madera y comprometiendo la estabilidad de los árboles. (3).

Las medidas que se aconsejan son la quema de los árboles muy invadidos y la poda de las partes enfermas en árboles que pueden recuperarse, cubriendo todas las heridas. También se suprime parte del follaje para procurar la buena ventilación e iluminación.

2.2. Canelo Japonés(*Koelreuteria paniculata*).

2.2.1. Origen y distribución. China y Japón

2.2.2. Clasificación Botánica.

FAMILIA: Sapindáceas

GENERO: Koelreuteria

ESPECIE: paniculata.

2.2.2.1. Características.

Son árboles erectos que puedan alcanzar los 12 m de altura, al principio es muy delgaducho, volviéndose cada vez más denso (7), tiene un crecimiento lento, es rústico en cuanto a suelos pero prefiere los fértiles y frescos; vive mejor a pleno sol, presenta una forma irregular, con tronco sinuoso, follaje distribuido, corteza grisácea, fisurada.

2.2.2.2. Hojas.

Las hojas son pinadas (a veces bipinadas), compuestas o parcialmente bicompuestas, de hasta 45 cm de longitud, presentan de 7 a 18 foliolos ovales de 3 a 8 cm de largo irregularmente aserrados, a veces lobulados en la base, de

color verde grisáceo, tornando a amarillo en otoño. (5, 7). Fecha de foliación mediados de primavera a mediados de otoño.

2.2.2.3. Flores.

Las flores son amarillas con una mancha roja, de 1 cm de ancho, en racimos terminales de 30 a 35 cm de largo, en verano. (5) fecha de floración principio de primavera a mediados de verano.

2.2.2.4. Fruto.

Los frutos es una cápsula cónica de tres valvas, de 5 cm de largo, con semillas negras, color rojizo que se intensifica antes de caer. (5).

2.2.2.5. Raíz.

Pivotante.

2.2.2.6. Multiplicación.

La multiplicación se lleva a cabo por semilla y retoños radicales a partir de la base de la planta madre.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Materiales.

Los materiales que se emplearon en el experimento para la preparación del sitio del trabajo, transplante, toma y registro de datos, fotografías, análisis y escritura de datos, riegos, control de plagas y enfermedades fueron los siguientes: Bolsa negra de vivero de 1 galón, Malla negra con un 64% de sombra, Tierra negra, Estiércol seco de ganado vacuno, Fresno Americano, Canelo Japonés, Microgen, Raizone Plus, Raizal 400, Diazinón 25% CE, Decis, Benlate, Ethión 500 CE, Probeta, Báscula, Cubetas con capacidad de 20 litros, Plástico transparente, Hilos, Cámara Fotográfica, Material Computacional, Uso de equipo del Laboratorio de Suelos para el análisis de los medios de propagación y el agua.

3.1.1. Descripción de los productos químicos empleados en el experimento.

3.1.1.1. Microgen.

Estimulador del enraizamiento a base de microorganismos benéficos. Concentración de 56×10^6 microorganismos benéficos /cm³ de microgen.

Para este producto se tiene solo la información anterior, por razones de seguridad comercial.

Por otro lado se trató de obtener la información de ¿qué microorganismos se encontraban en el Microgen? y se llegó a la conclusión de que es demasiado

costoso, tardado y complicado llegar a partir del producto a obtener todos los microorganismos por separado, lo que regularmente se hace es conseguir cepas de microorganismos benéficos por separado, incrementarlas y mezclarlas para llegar a la formulación del producto. (9)

3.1.1.2. Raizone-Plus.

Para enraizado de estacas con actividad fitorreguladora y fungicida.

Producto registrado.

Garantía de composición.

Ingredientes activos:	Porcentaje en peso
Alfa-naftilacetamida no menos de.....	0.12%
Equivalente a 1.2 gr de I.A./Kg	
Ácido Indol-3-butírico. No menos de	0.06%
(Equivalente a 0.6 gr de I.A./Kg)	
Thiram: Disulfuro de tetrametiluram. No menos de	5.00%
(Equivalente a 50 gr de I.A./Kg)	
Captan: N-Triclorometiltio-4-ciclohexen-1,2-dicarboximida	
No menos de	3.00%
(Equivalentes a 30 gr de I.A./Kg)	
Ingredientes inertes :	
Diluyentes y compuestos relacionados	
No más de	91.82%
Total.....	100.00%

3.1.1.3. Raizal 400.

Fertilizante arrancador para plántulas y transplantes.

Cristales solubles.

Producto registrado.

Garantía de composición:

Ingredientes activos	Porcentaje en peso
Nitrógeno total	9.0%
Fósforo disponible	45.0%
Potasio	11.0%
Magnesio	0.6%
Azufre	0.8%
Fitohormonas	400 ppm

3.1.2. Identificación de los tratamientos.

Se utilizó un diseño factorial 2 x 2 x 5 con los siguientes factores:

M1 = Medio uno = Tierra Negra y Estiércol de vaca.

M2 = Medio dos = Tierra negra.

Especie 1 = FA = Fresno Americano.

Especie 2 = CJ = Canelo Japonés.

Producto 1 = D1 = Microgen con dosis de 2 Kg/100 Lt. de agua.

Producto 2 = D2 = Microgen con dosis de 4 Kg/100 Lt. de agua.

Producto 3 = D3 = Raizal 400 con dosis de 1 Kg/100 Lt. de agua.

Producto 4 = D4 = Raizone Plus.

Producto 5 = D5 = Agua.

De estos factores resultan los siguientes 20 tratamientos:

T1 = M1FAD1

T11 = M2FAD1

T2 = M1FAD2

T12 = M2FAD2

T3 = M1FAD3

T13 = M2FAD3

T4 = M1FAD4

T14 = M2FAD4

T5 = M1FAD5

T15 = M2FAD5

T6 = M1CJD1

T16 = M2CJD1

T7 = M1CJD2

T17 = M2CJD2

T8 = M1CJD3

T18 = M2CJD3

T9 = M1CJD4

T19 = M2CJD4

T10 = M1CJD5

T20 = M2CJD5

Para cada tratamiento se utilizaron 3 repeticiones.

3.2. Métodos.

3.2.1. Características generales del estudio.

3.2.1.1. Localización del sitio del experimento.

El presente trabajo se llevó a cabo en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1995, en el Vivero Canadá de la F.A.U.A.N.L., localizado en el

municipio de Escobedo, N. L., con coordenadas gráficas de 25°52' de latitud, 100°12' de longitud y una altura de 500 msnm.

3.2.1.2. Clima.

El clima de la región según la clasificación de Koppen es de tipo semidesértico (BS), los datos climatológicos que se presentaron durante el experimento se muestran en la tabla 1

TABLA 1
Datos Climatológicos registrados durante el experimento.

	Precipitación (mm)			Temperatura (°C)			Evaporación (mm)			Humedad relativa (%)		
	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN
Septiembre	0.7	9.6	0.0	26.3	29.3	3.9	5.19	7.43	0.02	74	94	64
Octubre	0.2	2.3	0.0	23.9	28.3	0.1	5.03	8.70	1.28	70	86	55
Noviembre	1.0	14.9	0.0	19.4	27.5	8.1	3.39	9.19	0.13	74	98	54

Datos proporcionados por la Comisión Nacional del Agua Gerencia Estatal en Nuevo León, Subgerencia Técnica, Unidad de Hidrometeorología, Observatorio Meteorológico de Monterrey, N.L.

3.2.1.3. Suelo.

Los suelos que se utilizaron para el experimento presentan las siguientes características, según el análisis del Laboratorio de Suelos de la F.A.U.A.N.L.,

Tabla 2 y Tabla 3.

TABLA 2

ANÁLISIS DE TIERRA NEGRA Y ESTIÉRCOL.

DETERMINACIÓN	ANÁLISIS		CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA
COLOR (Escala Munsell)	Seco	10YR 4/3	Café Café Oscuro
REACCIÓN (Relación suelo-agua 1:2)	Húmedo	10YR 3/2	Café Grisáceo muy oscuro Moderadamente Alcalino
TEXTURA (Método del Hidrómetro)	pH	7.97	
	Arena	38.2%	Migajón Arcilloso
	Arcilla	33.8%	
	limo	28.0%	
MATERIA ORGÁNICA (Método Walkley y Black)		6.35%	Extremadamente Rico
NITRÓGENO TOTAL (Método Kjeldahl)		0.317%	Rico
FÓSFORO APROVECHABLE (Método Olsen)		6.69 p.p.m.	Medio
POTASIO APROVECHABLE (Método Peech y English)		634.48 Kg/Ha	Extremadamente Rico
SALES SOLUBLES TOTALES	Conductividad Eléctrica		Extremadamente Salino
	17.5 mmhos/cm a 25°C		

TABLA 3

ANÁLISIS DE TIERRA NEGRA.

DETERMINACIÓN	ANÁLISIS		CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA
COLOR (Escala Munsell)	Seco	10YR 4/3	Café Café Oscuro
REACCIÓN (Relación suelo-agua 1:2)	Húmedo	10YR 3/2	Café oscuro Ligeramente Alcalino
TEXTURA (Método del Hidrómetro)	pH	7.55	
	Arena	26.4%	Arcilla
	Arcilla	43.8%	
	limo	29.8%	
MATERIA ORGÁNICA (Método Walkley y Black)		2.27%	Medio
NITRÓGENO TOTAL (Método Kjeldahl)		0.113%	Medianamente Pobre
FÓSFORO APROVECHABLE (Método Olsen)		7.39 p p m.	Medio
POTASIO APROVECHABLE (Método Peech y English)		173.58 Kg/Ha	Medianamente Pobre
SALES SOLUBLES TOTALES	Conductividad Eléctrica		Ligeramente Salino
	3.3 mmhos/cm a 25°C		

3.2.1.4. Agua.

El agua que se utilizó presenta las siguientes características según el análisis del Laboratorio de Suelos de la F.A.U.A.N.L.. Tabla 4.

TABLA 4
ANÁLISIS DE AGUA

ANÁLISIS	DATOS	OBSERVACIONES
1. Gasto aforado		
2. CE x 10 ⁶ a 25°C	3990 Microsiems	
3. pH	6.47	
4. Ca en me/L	13.5	
5. Mg en me/L	7.5	
6. Na en me/L	18.9	
7. K en me/L	41.2	
8. Suma de cationes en me/L	81.1	
9. CO ₃ en me/L	0	
10. HCO ₃ en me/L	7.1	
11. Cl en me/L	12.5	
12. SO ₄ en me/L	20.3	
13. NO ₃ en me/L	39.2	
14. Suma de aniones en me/L	79.1	
15. SE en me/L	67.6	No recomendable
16. SP en me/L	22.65	No recomendable
17. RAS	5.83	Agua baja en sodio
18. CSR en me/L	0	Buena
19. PSP en me/L	27.95	Buena
20. B en me/L	-----	
21. Clasificación	C ₄ S ₂	

3.2.2. Diseño del experimento.

El modelo estadístico del diseño empleado es:

$$Y_{ij} = \mu + M_i + E_j + P_k + M_iE_j + M_iP_k + E_jP_k + \epsilon_{ijkl}$$

Donde

μ = Media poblacional.

M_i = Media i $i = 1,2$

E_j = Especie j $j = 1,2$

P_k = Producto k $k = 1,2,3,4,5$

Interacciones.

M_iE_j

M_iP_k

E_jP_k

3.2.3. Delimitación de la unidad experimental.

La unidad experimental estaba formada por 10 bolsas negras de 1 galón cada una, con una planta por bolsa.

3.2.4. Desarrollo del experimento.

El experimento consiste en comparar un producto con microorganismos benéficos (Microgen, en dos dosis 2 Litros/100 Litros de agua y 4 Litros/100 Litros de agua) en contra de dos productos comerciales, (Raizal 400 con dosis de 1 Kilogramo./100 Litros de agua y Raizone Plus espolvoreado directamente) y agua como testigo.

Para el establecimiento del experimento se empezó por localizar un lugar a la sombra de algunos árboles, además se colocó en el lugar una malla negra para

sombra de un 64%, para proteger a las plantas de los rayos solares. Se deshiervó el lugar y también se dió una nivelación al terreno.

Se colocó un plástico transparente en el suelo donde quedarían las bolsas negras con las plantas, para evitar el crecimiento de las malezas.

Se colocó un plástico transparente en la parte de arriba de las plantas para cubrirlas de la lluvia y evitar el exceso de humedad y por lo tanto la lixiviación de los productos aplicados, el plástico se extendía formando un túnel si había amenaza de lluvia y se elevaba cuando la lluvia había desaparecido.

Después de haber quedado listo el local se procedió al establecimiento de las plantas quedando de la siguiente manera el croquis del experimento:

R1	T18	T14	T17	T16	T20	T2	T6	T3	T9	T12	T13	T8	T5	T11	T19	T7	T10	T1	T4	T15
R2	T14	T9	T3	T18	T1	T5	T16	T13	T6	T19	T8	T20	T10	T17	T15	T2	T4	T7	T11	T12
R3	T13	T10	T16	T5	T4	T8	T15	T20	T3	T1	T19	T14	T18	T12	T7	T9	T17	T6	T2	T11

3.2.4.1. Extracción de las plántulas del almácigo.

Se empezó por dar un riego pesado a los almácigos donde se encontraban las plantas, esto para evitar al máximo el daño en el sistema radical al momento de la extracción de cada una de ellas.

Al momento de la extracción se seleccionaron plantas de una altura lo más uniforme posible , siendo en promedio de 42 cm para el Fresno Americano y 64 cm para el Canelo Japonés.

Se cubrieron las raíces de las plantas lo mejor posible, con una bolsa negra y tierra del almácigo para evitar que les diera el aire a las raíces y como consecuencia de ello ocasionara mayor estrés.

Se llevaron al lugar donde se pondría el experimento y se procedió a embolsarlas. Los medios utilizados para el transplante fueron : Tierra Negra cribada y Tierra negra mezclada con estiércol ambas cribadas en proporción 2:1.

3.2.4.2. Transplante.

Para realizar el transplante se colocó en el fondo de la bolsa negra de 1 galón 1/3 de tierra negra o tierra negra y estiércol según el diseño, luego se colocó la planta en el centro de la bolsa y poco a poco se fue llenando con el mismo medio de propagación procurando dejar un espacio de 3 centímetros de la superficie del medio a el borde de la bolsa, para que se pudiera acumular el agua al momento de la aplicación del riego, y no se derramara.

Una vez transplantadas en las bolsas las plantas fueron llevadas a su lugar definitivo según la aleatorización mencionada en el croquis del experimento.

3.2.4.3. Aplicación de los productos.

Antes de aplicar el riego y por lo tanto de los productos se realizaron pruebas para saber la cantidad de agua que se debería aplicar para cada medio de propagación, dando un total de 0.65 Litros para la tierra negra y un total de 0.55 Litros para la tierra negra y estiércol, para evitar el arrastre del producto por un exceso de agua y ocasionar la pérdida del mismo.

El 24 de agosto de 1995 se aplicaron los productos de la siguiente forma:

Raizone Plus:

La aplicación se llevó a cabo introduciendo el sistema radical de cada planta en el Raizone Plus, se sacudió ligeramente el exceso del polvo, y se colocó la planta en la bolsa ; aplicando poco a poco el medio de propagación hasta cubrir las raíces, luego se colocaron según el croquis del experimento y se aplicó el riego.

Raizal 400:

La aplicación del Raizal 400 se llevó a cabo diluyendo la dosis recomendada en un cubo con agua, para de ahí aplicar la mezcla del producto a cada bolsa con la cantidad de agua obtenida para cada medio de propagación ya mencionado anteriormente.

Microgen:

Para la aplicación del Microgen en sus dos dosis se realizó el mismo procedimiento que para el Raizal 400.

Testigo:

El agua se aplicó directamente con la cantidad obtenida para cada medio de propagación.

Después de establecido el experimento se dejaron pasar 15 días para realizar el primer levantamiento de datos, esto debido a que se sabía que las plantas podrían perder sus hojas por el estrés al que fueron sometidas durante el trasplante.

Dentro de estos 15 días se pudo notar la caída de las hojas en la mayoría de las plantas y posteriormente la recuperación de las mismas, aquí se presentaron temperaturas de hasta 35 °C. También se presentaron lluvias, que ocasionaron la pronta utilización del plástico transparente colocado en la parte superior, trayendo como consecuencia que el agua de lluvia no entrara a las bolsas de ésta manera, pero sí del agua de escorrentía que entró por los orificios basales de las bolsas, provocando que los riegos se alargaran, y como no a todas las bolsas les entró agua y a las que les entró no fue la misma cantidad ocasionó que las necesidades de riego fuera en forma individual para cada bolsa y no regar todas al mismo tiempo sino según se viera fueran necesitando, produciendo esto que se regara según las necesidades de cada medio de propagación.

Durante el lapso de tiempo desde el establecimiento hasta la toma de la última lectura se realizaron las siguientes actividades:

3.2.4.4. Control de plagas y enfermedades.

Aplicación de insecticida para el control de gusano telarañero:

05 de septiembre de 1995 Diazinón con dosis de 1cc/Lt. de agua.

09 de septiembre de 1995 Decis con dosis de 2cc/Lt. de agua.

Aplicación en forma preventiva de fungicida y acaricida:

07 de septiembre de 1995 Benlate con dosis de 1gr/Lt. de agua y

Ethión con dosis de 1cc/Lt. de agua respectivamente.

3.2.4.5. Control de malezas.

Se eliminaron manualmente las malezas que aparecieron en las bolsas, presentándose principalmente zacates.

3.2.4.6. Riegos.

Cabe mencionar que los riegos se realizaron en forma individual para cada bolsa y no a todas se les aplicó el mismo número de riegos aunque fueran del mismo medio de propagación debido al agua de escorrentía que humedeció por los orificios basales al azar de las diferentes bolsas.

Antes de la aplicación de cada riego se realizó un rompimiento manual de aproximadamente 1cm de profundidad de la superficie de cada medio de

propagación en cada bolsa, para eliminar la costra que se formaba en dicha superficie. Esto con el fin de que el agua no se fuera hacia las orillas del medio, resbalara por la bolsa y saliera por los orificios basales, al hacer el rompimiento se logró una infiltración homogénea en todo el medio de propagación.

3.2.5. toma de datos.

Altura de planta. Esta variable se midió a todas las plantas tomando la distancia desde su base a nivel del suelo hasta el punto más alto de las hojas, utilizando una cinta métrica metálica.

Número de brotes. Se contó el número de brotes que había en cada planta, desde que empezaban a brotar y se podían notar las primeras hojas.

Longitud de brotes. Se midió tomando la distancia desde su base hasta el punto más distante del brote.

Número de hojas. Se contaron las hojas de cada planta tomándolas en cuenta desde que se podían notar a simple vista.

El día 09 de septiembre de 1995 se tomó el primer levantamiento de datos de las siguientes variables a medir:

Altura de Planta.

Numero de Brotes.

Longitud de Brotes.

Número de Hojas.

Posteriormente se tomaron los mismos datos los días 23 de septiembre, 7 de octubre, 21 de octubre, 9 de noviembre y 25 de noviembre, completando un total de 6 lecturas. Las lecturas se programaron cada 15 días, pero por razones de operatividad se adelantaron o postergaron máximo 3 días a la fecha señalada.

El día 25 de noviembre también se tomó la lectura de otra variable que fue el peso radical, aquí se consideraron solamente tres plantas de cada tratamiento elegidas al azar. A las plantas seleccionadas se les lavó la raíz, esto se llevó a cabo quitándoles la bolsa y se sumergieron en agua con todo y cepellón para posteriormente extraerla y lastimar lo menos posible el sistema radical. Una vez lavadas las raíces se dejaron secar por espacio de 10 minutos al aire libre para eliminar los excesos de humedad, de ahí y al momento de pesarlas se realizó un corte con tijeras de podar en el cuello de la planta para pesar únicamente el sistema radical.

Los datos climatológicos que se presentaron el 25 de noviembre fueron:

Temperatura media del día: 17.9° C

Humedad relativa: 67 %

Evaporación: 2.53 mm

3.2.6. Análisis Estadístico.

Los datos fueron capturados en excell y analizados con el paquete estadístico LSMLMW en la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

* = Diferencia significativa al 5% ($P < 0.05$)

** = Diferencia altamente significativa al 1% ($P \leq 0.01$)

N.S. = Diferencia no significativa al 5% ($P > 0.05$)

4.- RESULTADOS

Para el análisis de los resultados obtenidos en este experimento se realizó un análisis de varianza para cada variable a medir, con el objeto de determinar en cual existió significancia o diferencia estadística. Posteriormente se realizaron las comparaciones de medias de los productos, para determinar entre cuales de ellos existió diferencia estadística. Finalmente se vió la media de mínimos cuadrados para determinar cual medio, producto e interacción era mejor.

A continuación se enuncian los resultados obtenidos de la aplicación del análisis de varianza, la prueba comparativa entre medias y la media de mínimos cuadrados para la altura inicial (AI), altura final (AF) y el peso radical (PESO).

4.1. Altura Inicial.

Para analizar esta variable se tomó en cuenta que los datos se tomaron 15 días después de efectuado el transplante y la aplicación de los productos, ya que se sabía que la mayoría de las plantas al ser retiradas del almácigo sufrirían un estres, lo que causaría la pérdida de las hojas, por lo que se esperó a que esto sucediera para realizar el primer levantamiento de datos y tomarlo como lectura inicial.

También se tomó en cuenta la diferencia de alturas que había entre las especies al inicio del experimento, ya que se tenía al Canelo japonés con mayor altura que el Fresno americano. Tal y como se aprecia en la gráfica 1

Por lo anterior, es que para la altura inicial hay diferencia estadística para algunas variables analizadas, principalmente causadas por el ambiente.

Según el análisis estadístico para la altura inicial (tabla 5) se muestra que hay diferencia altamente significativa para el medio de propagación, para la especie y para la interacción medio x especie, y diferencia significativa para la interacción medio x producto. Se muestra que no hay diferencia estadística para el producto, ni para la interacción medio x producto.

Aquí hay que aclarar que la diferencia altamente significativa que aparece en la especie es debido a la diferencia de altura entre las especies desde el transplante y no es causada por el efecto de algún tratamiento, por lo que este dato no se tomará en consideración para efectos de este experimento.

En la tabla 6 y en la gráfica 2 se muestra la media de mínimos cuadrados para el medio de propagación, aquí se aprecia que el medio 2 (Tierra negra) fue mejor que el medio 1 (Tierra negra y estiércol).

En la gráfica 3 se muestra la media de mínimos cuadrados para el producto, donde se observa que las alturas son muy parecidas.

En la tabla 7 se muestra que, en la interacción medio x especie, para la especie 2 (Canelo Japonés) resultó mejor el medio 2 (Tierra negra) y para la especie 1 (Fresno Americano) resultó mejor el medio 1 (Tierra negra y estiércol). En la interacción medio x producto, las que mejor funcionaron fueron: para el medio 2, el producto 1 (Microgen con dosis de 2 Lt/100 Lt de agua) y para el

medio 1, el producto 5 (Agua). Las que peor funcionaron fueron. para el medio 2, el producto 5 y para el medio 1, el producto 4 (Raizone Plus)

4.2. Altura Final.

Según el análisis estadístico para la altura final (tabla 8) se muestra que hay diferencia altamente significativa para el medio, para la especie, para el producto y para la interacción medio x especie. Aquí cabe aclarar que la diferencia que existe en la especie no se tomará en cuenta, ya que es debido a la diferencia de altura que hubo entre ellas desde el inicio del experimento, aunque en la gráfica 1 se puede apreciar que en la especie 1 existió un cierto crecimiento en altura, mientras que en la especie 2 existió una reducción en la altura. También se muestra que no existió diferencia significativa para las interacciones medio x producto y especie x producto.

Debido a que existió significancia en el análisis estadístico para el medio y el producto, se procedió a la realización de la comparación de medias por contrastes ortogonales.

En la tabla 9 y gráfica 2 se muestra la media de mínimos cuadrados para los medios, aquí se puede apreciar que el medio 2 (Tierra Negra) fue mejor que el medio 1 (Tierra Negra y Estiércol).

En la tabla 10 y gráfica 3 se muestra la media de mínimos cuadrados para los productos. En esta tabla se observa que el producto 5 (Agua) fue el mejor,

quedando el microgen en sus dosis 1 y 2 en segundo y tercer lugar respectivamente. El peor producto fue el Raizone Plus.

En la tabla 11 se muestra la comparación de medias para la interacción medio x especie. Aquí se observa que tanto para la especie 1 (Fresno Americano), como para la especie 2 (Canelo Japonés) fue mejor el medio 2 que el medio 1.

En las gráficas 4, 5, 6 y 7, se puede apreciar como se fue presentando la influencia de los tratamientos en los tres meses que duró el experimento con las seis lecturas que se tomaron. Aquí cabe observar por separado el Fresno Americano y el Canelo Japonés debido a que presentaron diferencia de altura desde el inicio del experimento.

En las gráficas 8, 9, 10 y 11 se presenta la influencia que tuvieron los tratamientos en el número de hojas que fueron apareciendo en las plantas, este dato no se pudo cuantificar estadísticamente debido a la heterogeneidad que presentaron las plantas, ya que en algunas no aparecieron hojas, pero se creyó conveniente realizar las gráficas para que de alguna manera se viera la influencia de los tratamientos sobre esta variable.

4.3. Peso Radical.

Según el análisis estadístico para el peso radical (tabla 12) muestra que hay diferencia altamente significativa para el medio, la especie y diferencia significativa para la interacción especie x producto. Aquí cabe aclarar que hay

diferencia estadística entre las especies, debido a la desigualdad que había al inicio del experimento, por lo que esta variable no se tomará en cuenta para propósitos de éste trabajo, esto se aprecia en la gráfica 1. También se muestra que no hubo diferencia estadística para el producto, esto se aprecia en la gráfica 3 ni para las interacciones medio x especie y medio x producto.

En la tabla 13 y gráfica 2 se observa que como en la altura inicial y altura final, en el peso radical el medio 2 (tierra negra) fue mejor que el medio 1 (tierra negra y estiércol).

En la tabla 14 se muestra cual de los productos es el mejor para cada especie, observándose que tanto para la especie 1 como para la especie 2 el mejor producto fue el Microgen con su dosis de 2 Lt/ 100 Lt de agua. También se observa que para la especie 1 el peor producto fue el Microgen con su dosis de 4 Lt/100 Lt de agua y para la especie 2 el peor producto fue el Raizone Plus. Aquí cabe destacar que al incrementar la dosis del producto, este funciona en forma negativa para ambas especies.

En la gráfica 12 se puede apreciar claramente la influencia que tuvo cada tratamiento en el peso radical y se puede apreciar en cual tratamiento hubo mayor respuesta, que en este caso fue el 12.

Todas las otras variables que no aparecen en las tablas, es debido a que no existió diferencia estadística, por lo que se consideró correcto no reportarlas.

5.- DISCUSIONES.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el experimento se plantean algunas observaciones a manera de discusión.

Dentro de las variables estudiadas y analizadas estadísticamente se observó una influencia muy marcada por parte del medio de propagación más que de cualquier otra variable cuantificada dentro de los análisis estadísticos, esto lo podemos ver en las tablas 5, 8, y 12. A partir de lo anterior al momento de analizar las interacciones se aprecia una influencia marcada entre la interacción de medio x especie en la AF y AI . Esto se puede explicar debido a que se presentó en el medio 1 (M1) y de acuerdo al análisis de laboratorio, (tabla 2) una concentración de sales no apropiada para el desarrollo de las plantas, lo que influyó directamente en los resultados obtenidos. El medio 2 (M2) como lo muestra el análisis del laboratorio, (tabla 3) no tiene problemas de sales, por lo que las plantas tuvieron un mayor desarrollo. Otro factor que contribuyó a empeorar el M1 fue la mala calidad del agua, según el análisis de laboratorio (tabla 4), ya que tiene una conductividad eléctrica muy alta que al combinarse con el medio lo hizo menos apto para el desarrollo de las plantas.

La mala calidad del agua influyó también en el M2, pero como este no tenía problemas de salinidad pudo amortiguarse un poco la concentración de sales y por ello las plantas se desarrollaron un poco mejor.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a los resultados de las variables analizadas estadísticamente en el presente experimento se puede concluir y recomendar lo siguiente:

1.- La altura de las plantas se vió altamente afectada por el medio de propagación, manifestándose un menor incremento en el M1 (tierra negra y estiércol) que en el medio 2 (tierra negra). Por lo que se recomienda no caer en el error de utilizar medios de propagación con problemas de salinidad o cualquier otro que pueda ser perjudicial para las plantas y de esa manera no afectar directamente los resultados por problemas controlables. No se recomienda el uso del M1 porque el estiércol es el que presenta los problemas, por lo que hay que verificar correctamente, de donde proviene el material a utilizar. También se debe de tener cuidado en el uso del agua, que en este caso es la del Vivero Canadá de la F.A.U.A.N.L., ya que es la misma utilizada para el riego de todas las plantas ahí existentes, se deben de tomar medidas necesarias para controlar la salinidad de la misma.

2.- La altura de las plantas se vió altamente afectada por los productos utilizados para incrementar el enraizamiento, y según el análisis estadístico resultó mejor el agua, seguida del Microgen en su dosis de 2 Lt/100 Lt de agua, después nuevamente el Microgen pero ahora en su dosis de 4 Lt/100 Lt de agua, enseguida el Raizal 400 y por último el Raizone* Plus.

Aquí se vieron enmascarados los efectos de los productos por la influencia de los medios de propagación, por lo que si se utilizan los medios y el agua

apropiados, tal vez se tengan mejores resultados y no sea el agua o testigo la que alcance los mejores resultados.

3.- La altura de las plantas se vió afectada de acuerdo a la especie a la que pertenecía, se notó una mayor respuesta en el Fresno Americano que en el Canelo Japonés, aunque se observa una alta influencia del medio de propagación de diferente forma para cada especie. Viéndose más afectado el Canelo Japonés que el Fresno Americano.

4.- El peso de la raíz se vió altamente influenciado por el medio de propagación, manifestándose en mayor grado en el M2 que en el M1, ya que, en el M2 se tuvo un mayor incremento del peso de la raíz que en el M1.

5.- El peso de la raíz se vió afectado de acuerdo a la especie a la que pertenecía, se observó una mayor respuesta en el Fresno Americano que en el Canelo Japonés.

6.- En el número de hojas no se realizó análisis estadístico, pero según las gráficas 8, 9, 10 y 11 el tratamiento que mejor influencia tuvo, para el Fresno Americano fue el 5 (agua) en el M1 y el 15 (agua) para el M2 y para el Canelo Japonés fue el 6 (Microgen con dosis de 2 Lt/100 Lt de agua) para el M1 y el 20 (agua) para el M2.

7.- Para el número de brotes no se obtuvo respuesta alguna por lo que se decidió no tomar en cuenta esa variable en este trabajo.

8.- Para la longitud de brotes, no se tuvo respuesta, ya que al no haber brotes tampoco hay longitud de los mismos.

7.- RESUMEN.

El presente trabajo se llevó a cabo en los meses de septiembre, octubre y noviembre en el Vivero Canadá de la F.A.U.A.N.L., ubicado en el municipio de Escobedo N. L., cuya finalidad fue probar la efectividad del enraizador Microgen en dos especies ornamentales.

Los materiales en los cuales se probó el enraizador fueron Fresno Americano y Canelo Japonés, en dos medios de propagación: tierra negra y mezcla de tierra negra con estiércol de ganado vacuno.

El diseño experimental que se utilizó fue un factorial $2 \times 2 \times 5$ con 20 tratamientos y tres repeticiones. Las variables estudiadas fueron: altura de las plantas, número de hojas, peso radical, número de brotes y longitud de brotes.

Para las variables altura de planta y peso radical se encontró significancia entre los tratamientos, mientras que en el número de hojas, número de brotes y longitud de brotes no hubo respuesta por lo que no se realizó el análisis estadístico de estas variables. Sin embargo, para el número de hojas se presentaron gráficas que muestran como se comportó esta variable en el desarrollo del experimento.

En los análisis estadísticos de la altura de las plantas y el peso radical se encontró que el Medio 2 fue mejor que el Medio 1, ya que el Medio 2 fue en el que mejor se comportaron las plantas.

En el análisis estadístico de la altura de planta se encontró que el testigo (agua) resultó con un valor más elevado que el de los otros productos, siguiendo en orden descendente el Microgen en su dosis de 2 Lt/100 Lt de agua , el Microgen en su dosis de 4 Lt/100 Lt de agua, el Raizal 400 y por último el Raizone Plus.

En el análisis estadístico de el peso radical se encontró que el Microgen con dosis de 2 Lt/100 Lt de agua resultó con un valor más elevado, siguiéndole en orden descendente el Microgen en su dosis de 4 Lt/100 Lt de agua, el testigo (agua), el Raizal 400 y por último el Raizone Plus.

Se recomienda que para una posterior realización de un trabajo similar se realice en la fecha de transplante, que es de Febrero a Marzo, para evitar someter a la planta a un estres causado por las condiciones climáticas de la región, principalmente las altas temperaturas y la baja humedad relativa. También se recomienda analizar en un laboratorio tanto los medios de propagación, como el agua a utilizar en el experimento, para no caer en el error de utilizar medios de propagación y agua de riego con problemas de salinidad, como sucedió en éste experimento.

TABLA 5
Análisis de varianza para la altura inicial.

VARIABLE INDEPENDIENTE	PROBABILIDAD
Medio	0.0027 **
Especie	0.0000 **
Producto	0.5657 NS
Medio x Especie	0.0017 **
Medio x Producto	0.0296 *
Especie x Producto	0.3145 NS

Media de mínimos cuadrados para la altura inicial.

TABLA 6

VARIABLE INDEPENDIENTE	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS
Medio 2	54.34538301 a
Medio 1	52.31546485 b

TABLA 7

VARIABLE INDEPENDIENTE	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS
Medio 2 x Especie 2	66.51562903
Medio 1 x Especie 2	62.34632832
Medio 1 x Especie 1	42.28460138
Medio 2 x Especie 1	42.17513699
Medio 2 x Producto 1	55.51666667
Medio 2 x Producto 2	55.50000000
Medio 2 x Producto 3	55.08029885
Medio 2 x Producto 5	54.68333333
Medio 1 x Producto 5	53.36314653
Medio 1 x Producto 4	53.30216116
Medio 1 x Producto 1	51.90498540
Medio 1 x Producto 3	51.56574998
Medio 1 x Producto 2	51.44128119
Medio 2 x Producto 4	50.94661619

TABLA 8
Análisis de varianza para la altura final.

VARIABLE INDEPENDIENTE	PROBABILIDAD
Medio	0.0000 **
Especie	0.0000**
Producto	0.0002 **
Medio x especie	0.0000**
Medio x Producto	0.0816 NS
Especie x Producto	0.2670 NS

Media de mínimos cuadrados para la altura final.

TABLA 9

VARIABLE INDEPENDIENTE	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS
Medio 2	53.53813392 a
Medio 1	37.84429821 b

TABLA 10

VARIABLE INDEPENDIENTE	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS
Producto 5	48.44505467
Producto 1	47.66367642
Producto 2	45.75578967
Producto 3	44.51657915
Producto 4	42.07498041

TABLA 11

VARIABLE INDEPENDIENTE	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS
Medio 2 x especie 1	53.84535257
Medio 2 x especie 2	53.23091526
Medio 1 x especie 1	45.87241626
Medio 1 x especie 2	29.81618016

TABLA 12
Análisis de varianza para el peso radical.

VARIABLE INDEPENDIENTE	PROBABILIDAD
Medio	0.0000 **
Especie	0.0000**
Producto	0.2400 NS
Medio x Especie	0.6352 NS
Medio x Producto	0.1017 NS
Especie x Producto	0.0432 *

Media de mínimos cuadrados para el peso radical.

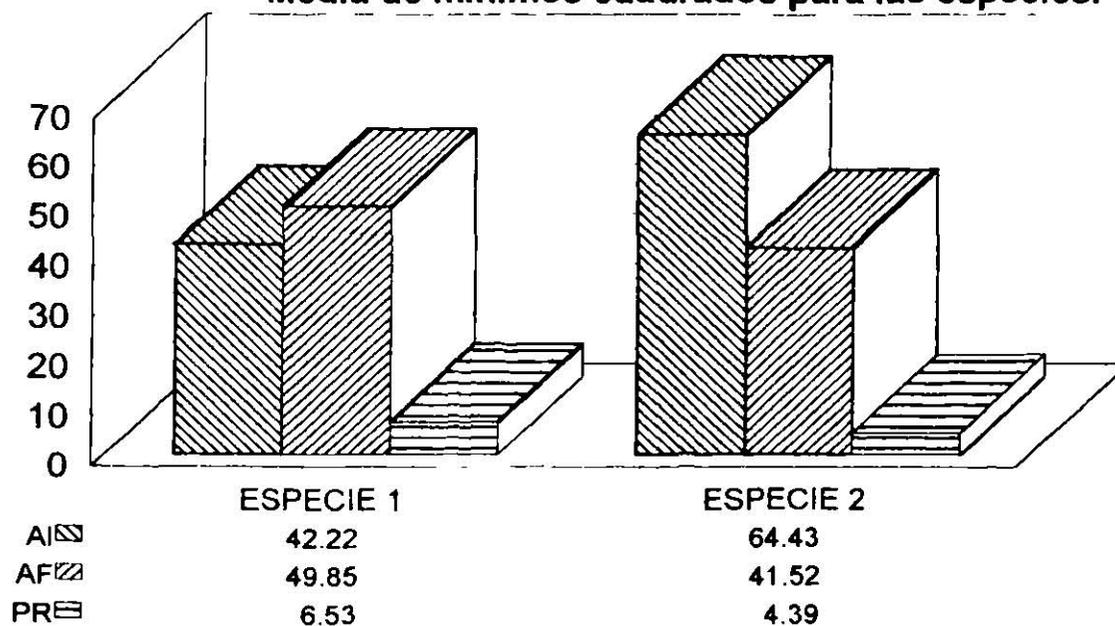
TABLA 13

VARIABLE INDEPENDIENTE	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS
Medio 2	7.50455532 a
Medio 1	3.42298774 b

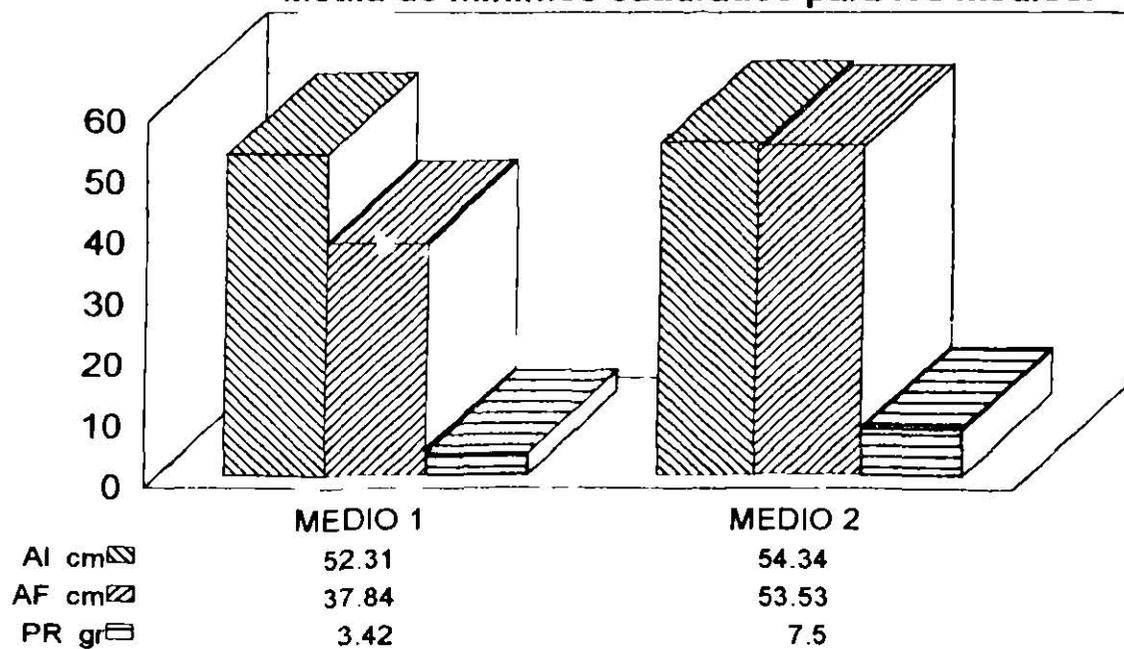
TABLA 14

VARIABLE INDEPENDIENTE	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS
Especie 1 x Producto 1	7.63666667
Especie 1 x Producto 5	7.09722222
Especie 1 x Producto 4	6.90417020
Especie 1 x Producto 2	6.16666667
Especie 1 x Producto 3	4.86854509
Especie 2 x Producto 1	5.31388889
Especie 2 x Producto 3	5.10888889
Especie 2 x Producto 2	4.96666667
Especie 2 x Producto 5	3.65277778
Especie 2 x Producto 4	2.92222222

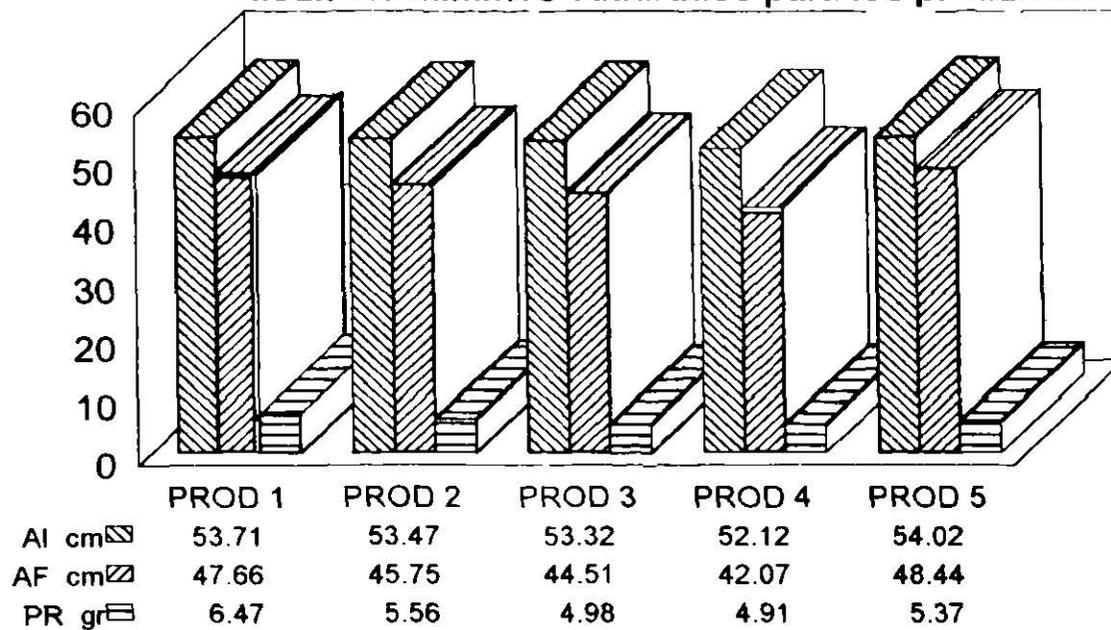
GRAFICA 1
Media de mínimos cuadrados para las especies.



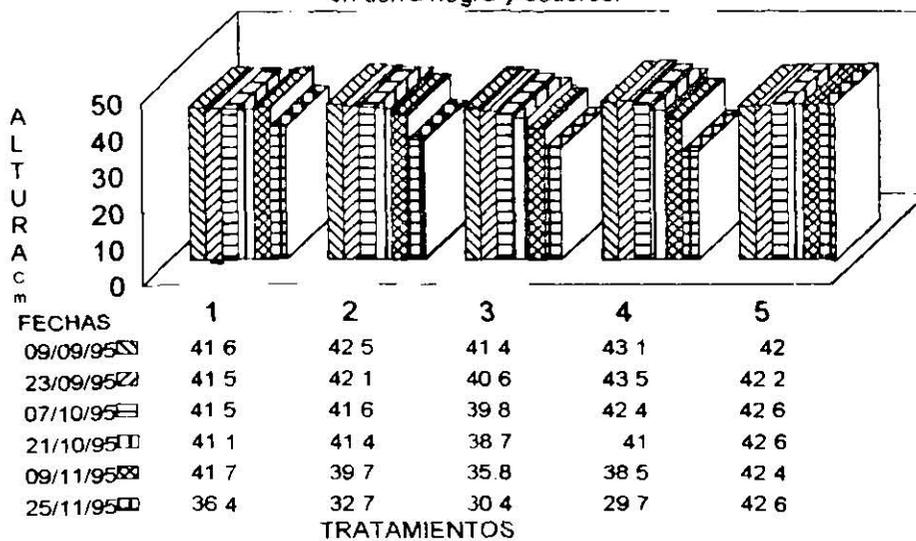
GRAFICA 2
Media de mínimos cuadrados para los medios.



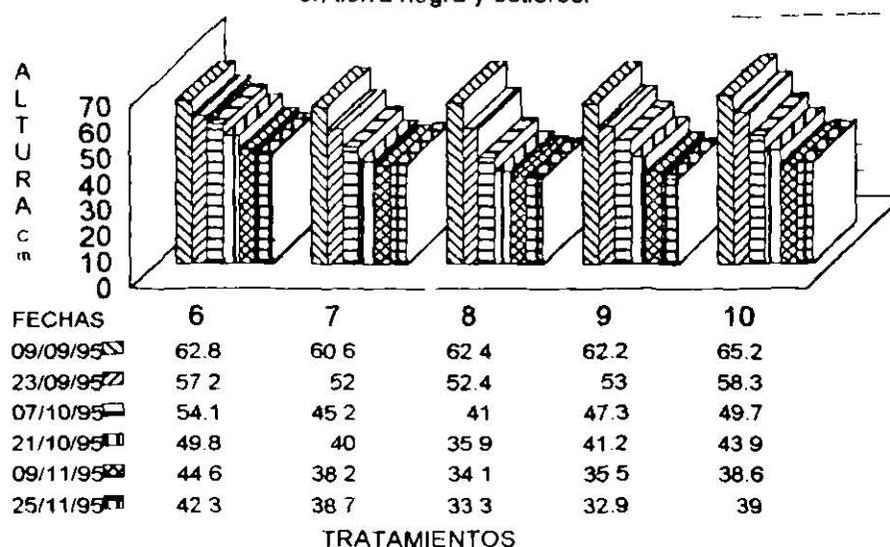
GRAFICA 3
Media de mínimos cuadrados para los productos.



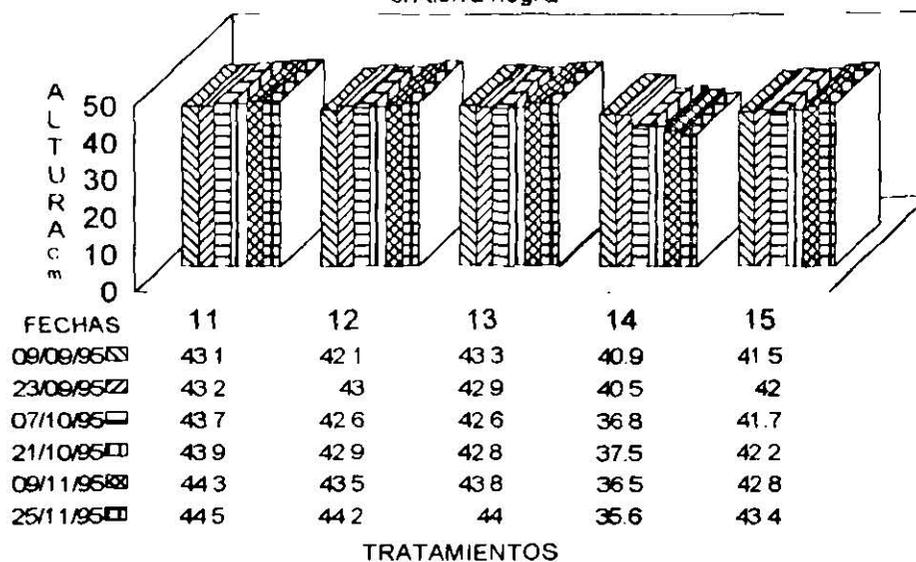
GRAFICA 4
RESPUESTA AL MICROGEN, DEL FRESNO AMERICANO
en tierra negra y estiércol



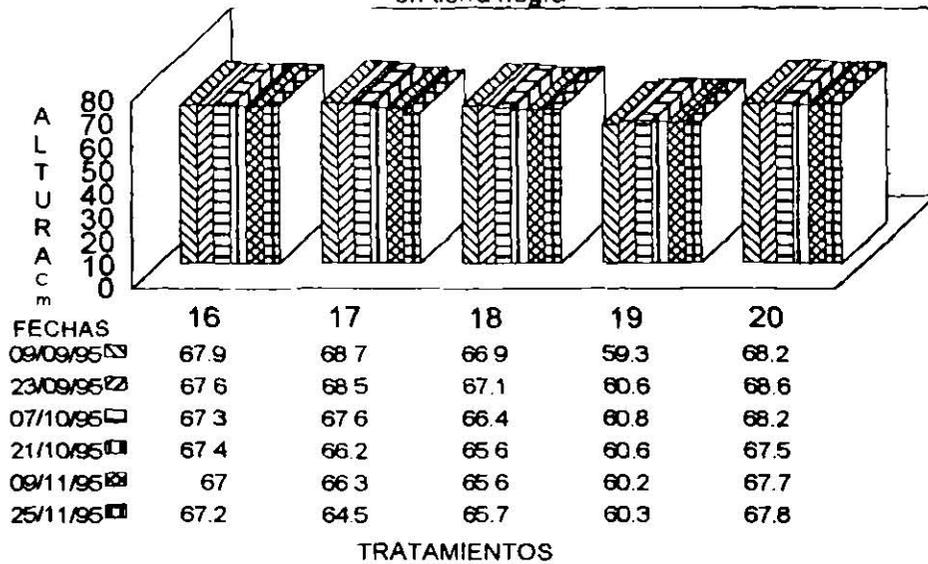
GRAFICA 5
RESPUESTA AL MICROGEN, DEL CANELO JAPONES
en tierra negra y estiércol



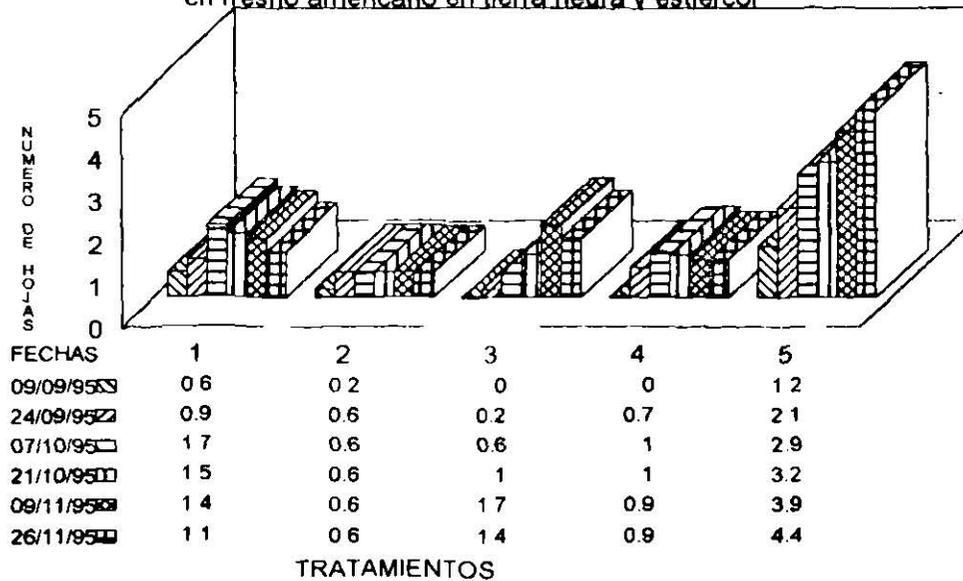
GRAFICA 6
RESPUESTA AL MICROGEN, DEL FRESNO AMERICANO
en tierra negra



GRAFICA 7
RESPUESTA AL MICROGEN, DEL CANELO JAPONES
en tierra negra

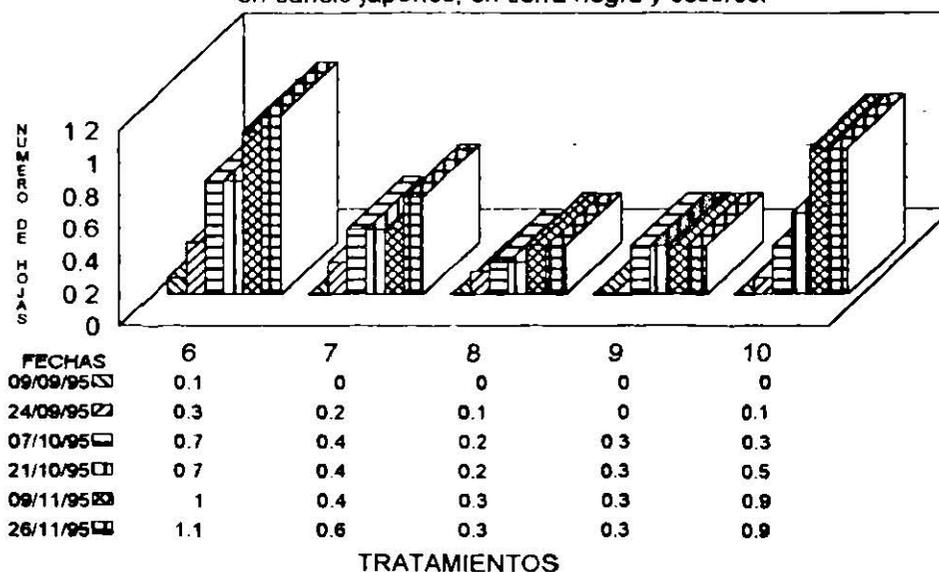


GRAFICA 8
RESPUESTA DE EL NUMERO DE HOJAS AL MICROGEN
en fresno americano en tierra negra y estiercol



GRAFICA 9

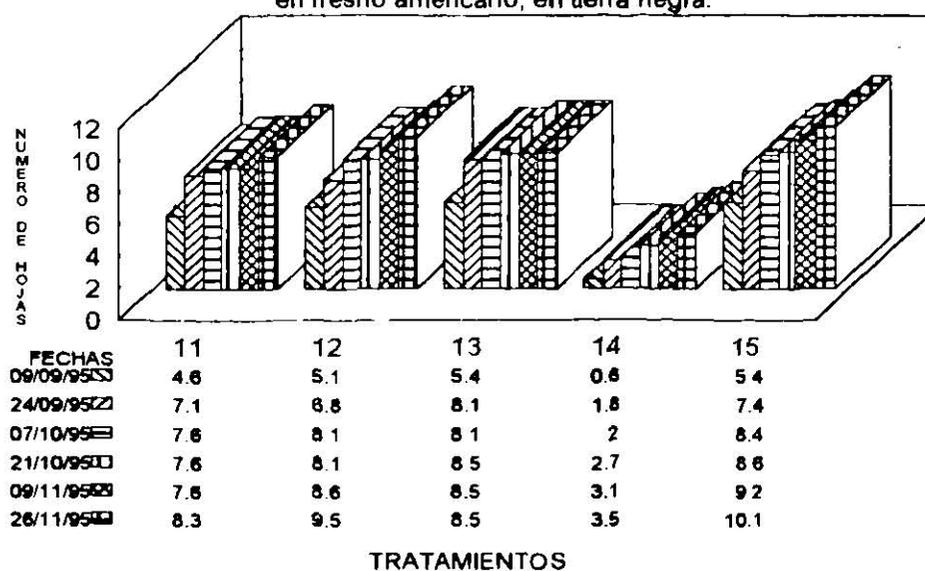
RESPUESTA DE EL NUMERO DE HOJAS AL MICROGEN
en canelo japonés, en tierra negra y estiercol



TRATAMIENTOS

GRAFICA 10

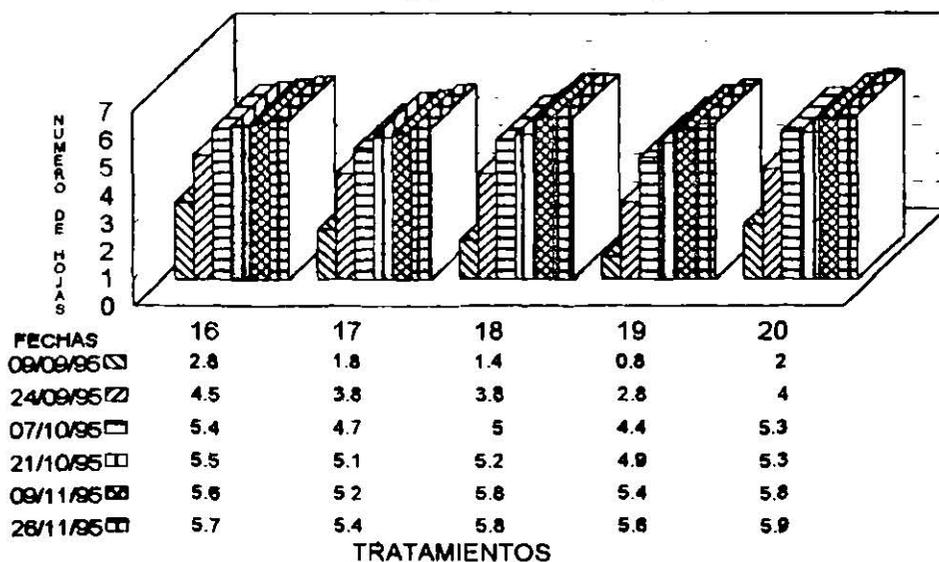
RESPUESTA DE EL NUMERO DE HOJAS AL MICROGEN
en fresno americano, en tierra negra.



TRATAMIENTOS

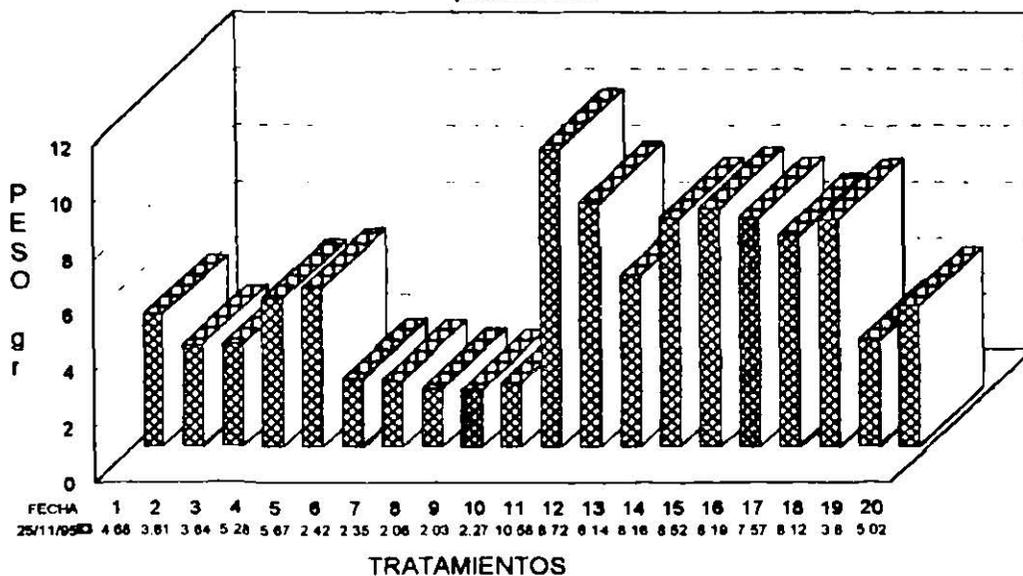
GRAFICA 11

RESPUESTA DE EL NUMERO DE HOJAS AL MICROGEN del canelo japonés, en tierra negra.



GRAFICA 12

RESPUESTA AL MICROGEN peso radical



BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Aramburu Javier de. 1974., Flores en Casa Enciclopedia Práctica de la Jardinería. Tomo 2., Burlan Ediciones. Impresa en México por Lito Ediciones Olimpia, S.A.. Sevilla 109, México 13, D. F.
- 2.- Bailey L. H., Manual of Cultivated Plants. Most Commonly Grown in the Continental United States and Canadá. Macmillan Publishing C.O., Inc. New, York., E.E.U.U..
- 3.- Bianchini Francesco y Pantano Azzurra. 1974., Guía de Plantas y Flores. Grijalva.
- 4.- Chanes Rafael., Deodendron, Árboles y Arbustos de Jardín en Clima Templado. Editorial Blume. Segunda Edición.
- 5.- Prof. Martínez Máximo. 1959., Plantas Útiles de la Flora Mexicana. Segunda Edición. México. Ediciones Bota.
- 6.- Stewart Correll, Donovan and Coring Johnston, Marshall. 1970., Manual of the Vascular Plants of Texas. Published by Texas Research. Renner, Texas, E.E.U.U..
- 7.- Wright, Michael. 1986., Manual de Plantas de Jardín. Ediciones del Serbal. S. A.. Barcelona, España.

- 8.- David R., Hitchings. Prontuario de Dasonomia Urbana Cooperative Extención Service. University of Arizona. Tucson, Arizona. E.E.U.U .
- 9.- Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.L. 1995
- 10.- Acosta de la Cruz Fco. Javier 1994., Guía Practica Para la Fertilización de Huertos y Jardines Facultad de Agronomía, U.A.N L. Marín, N.L. México.

