

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE LA VARA DE PERLILLA (*Symphoricarpos microphyllus* H.B.K.)

A. I. Quintero Sánchez; D. A. Rodríguez Trejo;
E. Guízar Nolazco; R. Bonilla Beas

División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo,
Chapingo, Estado de México. C. P. 56230. Correo-e: dantarturo@yahoo.com.

RESUMEN

El arbusto vara de perilla (*Symphoricarpos microphyllus* H.B.K.), es ampliamente utilizado para elaborar artesanías navideñas y para hacer escobas, pero la especie no se maneja, por lo que sus poblaciones naturales están siendo reducidas. En el presente trabajo se estudió su propagación vegetativa. Las estacas se colectaron en Nanacamilpa, Tlaxcala en abril de 2005. Se plantaron en una cama de crecimiento en el vivero forestal de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, estableciéndose un diseño experimental en bloques completamente al azar, con cinco repeticiones. Los tratamientos fueron: aplicación de Radix® 10,000, de Raizone® plus y un testigo. Se estudió el prendimiento, longitud de brotes y biomasa. Para el análisis estadístico se empleó un procedimiento mixto. En las condiciones del estudio, se encontró que el mayor prendimiento fue de 77.6 y la mayor longitud de brotes 50.5 cm que se lograron con el uso de Radix® 10,000.

PALABRAS CLAVE: *Symphoricarpos microphyllus*, propagación asexual, artesanías navideñas, escobas.

VEGETATIVE PROPAGATION OF THE VARA DE PERLILLA (*Symphoricarpos microphyllus* H.B.K.)

SUMMARY

The shrub "vara de perilla" (*Symphoycarpos microphyllus* H.B.K.) is broadly employed to manufacture Christmas crafts and to make brooms. The species is not under management and consequently the natural populations are being reduced. In this work was studied the propagation of such species using branch cuttings. The cuttings were collected from Nanacamilpa, Tlaxcala state, Mexico, by April 2005, and were planted in a nursery bed at the forest nursery of the División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, México. It was established a randomized complete blocks experimental design, with five replications. The treatments were: application of Radix® 10,000, Raizone plus, and a control. It was studied survival, length of shoot and biomass. A mixed procedure was utilized for the statistical analysis. It was found that the higher survival 77.6 % and the longest shoots 50.5 cm both corresponded to the Radix® 10,000 treatment.

KEY WORDS: *Symphoricarpos microphyllus*, asexual propagation, brooms, Christmas crafts.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la clasificación jerárquica de los hábitats terrestres elaborada por Dinerstein *et al.* (1995), México y Brasil son los países latinoamericanos con más tipos de ecosistemas, incluso el nuestro es superior en cuanto a la variedad en tipos de hábitats y regiones

ecológicas. No obstante, la tasa de deforestación ha ido en aumento, por lo que se ha perdido una parte del patrimonio ecológico a un ritmo acelerado; ejemplo de esto es la destrucción de bosques y selvas. Evidentemente la deforestación implica no sólo la afectación de especies arbóreas, también la de especies arbustivas, herbáceas y faunísticas asociadas. Los esfuerzos de conservación y

restauración incluyen todos los componentes del ecosistema.

La vara de perlilla (*Symphoricarpos microphyllus* H.B.K.), es un arbusto perenne, de la familia Caprifoliaceae, que prospera en el estrato inferior de los bosques mixtos (pino–encino), principalmente en las orillas de los cauces de agua, donde se acumula la humedad de los escurrimientos. Es una planta ampliamente distribuida desde Nuevo México hasta Guatemala (Arreguín, 1985).

La importancia económica de esta planta radica en que familias de las zonas rurales donde se encuentra, elaboran artesanías navideñas y escobas con sus ramas. Para dichas familias, ésta es la principal fuente de ingresos. En algunas comunidades, como Santa Catarina del Monte, Estado de México, al agotar la planta en algunas partes, se obtiene de otras, creándose conflictos sociales con los propietarios de los nuevos lugares donde se extrae en grandes cantidades; además una parte importante de la población se dedica a elaborar tales artesanías. Por lo que respecta a la relevancia ecológica, la vara de perlilla representa una fuente de alimentación para el venado cola blanca (Sr. Lorenzo Jerónimo Pineda¹, comunicación personal, 2005).

Es evidente la necesidad de aportar para el desarrollo de tecnologías que permitan establecer plantaciones tanto comerciales como de restauración con la especie de interés, tanto para contribuir a satisfacer las demandas del mercado, como para ayudar a reducir la explotación irracional de la misma. De esta manera se podrá participar para que el aprovechamiento de la perlilla se haga ordenadamente, promoviendo su uso sustentable. En tal contexto, la propagación de la vara de perlilla, tanto sexual como asexualmente, es un tema clave.

El objetivo del presente estudio fue contribuir a generar una de las tecnologías que permita propagar vegetativamente la especie.

METODOLOGÍA

Las estacas se obtuvieron de un bosque de pino en el predio “El Innominado”, propiedad de la Sociedad de Solidaridad Social “Piedra Canteada”, del municipio de Nanacamilpa, Tlaxcala, al suroeste de la ciudad de Nanacamilpa, donde la especie prospera bajo sombra regular de pinos. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1988), el clima es del tipo C (w_2) (W) b (i) G, templado subhúmedo con lluvias en verano, el más húmedo de los templados subhúmedos. La estación más seca es el invierno, con porcentajes de lluvias invernales menores a 5 mm. La temperatura media anual varía de 12 a

18 °C, siendo la más baja -3 °C en los lugares con mayor altitud, en los meses de diciembre y enero; la máxima es de 19 °C en los meses de abril, mayo y junio. La precipitación media anual de 682 mm (García, 1988).

Se realizó una visita exploratoria al predio el 5 de marzo de 2005, para conocer la distribución de la planta. En este recorrido se detectaron poblaciones de las que se tomarían las estacas requeridas.

En la semana del 14 al 19 de marzo, se trabajó en el vivero de la División de Ciencias Forestales, UACH, preparando la cama de crecimiento y la esterilización del sustrato con bromuro de metilo (CH_3Br), cubriéndolo con plástico durante tres días. La mezcla de sustrato empleada fue tierra de monte (70 %) y arena de río (30 %). El vivero se encuentra en las coordenadas 19°29'23"N y 98°52'14"O, a una altitud de 2,280 m. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado por García (1988), el clima en la zona del vivero corresponde a un tipo subhúmedo, con régimen de lluvias en verano, poca variación térmica, temperatura media anual de 17.1 °C, máxima promedio de 23.5 °C y mínima promedio de 6.3 °C. Se presentan heladas con poca frecuencia y la precipitación media anual es de 686.0 mm.

La recolección de las estacas se realizó el 23 de marzo. Para evitar que se deshidrataran, la colecta fue realizada en una mañana. El material fue transportado al vivero el mismo día, en un vehículo con aire acondicionado para mantenerlas frescas.

Las características de las estacas fueron: madera semidura, diámetro de 1.5 cm como mínimo, 15 cm de longitud y con presencia de al menos tres yemas. Se recolectaron 252 de ellas. Se realizó un corte ligeramente inclinado en la parte distal (superior), y uno marcadamente diagonal en la parte proximal (inferior); también se procuró obtenerlas de diferentes plantas, tomándose tres estacas de una misma planta a lo sumo. El nivel de madurez de los individuos seleccionados fue medio.

La plantación de las estacas se realizó al día siguiente de su recolección. La noche previa fueron mantenidas húmedas, colocándolas sobre un costal a la intemperie y rociando agua. Se usó un diseño experimental en bloques completamente al azar, con cinco repeticiones. Se plantaron un total de de 225 estacas y fueron contemplados tres tratamientos: aplicación de enraizador Radix 10,000® (ácido indol-3-butírico, 10,000 ppm), aplicación de enraizador Raizone plus® (ácido indol-3-butírico, 0.06 % en peso), así como un testigo, procurándose una aplicación uniforme del producto (remojo del extremo proximal de la estaca, inmersión el extremo en un contenedor con el polvo y remoción del exceso mediante golpeteo ligero). Cada unidad experimental se estableció con 15 estacas; la distancia entre ellas fue de 10 cm. El experimento se instaló en una cama del vivero, con 1.2 m de ancho y abarcó 5 m de longitud.

¹Sr. Lorenzo Jerónimo Pineda, Presidente del Comité de Vigilancia del predio “Piedra Canteada”, San Felipe Hidalgo, Nanacamilpan, Tlaxcala.

Cada estaca fue plantada a una profundidad de un tercio de la longitud de la misma, cuidando la polaridad. La parte distal de las estacas fue sellada con una mezcla de pintura blanca y fungicida (Captán®), para prevenir la deshidratación e infecciones por fitopatógenos. Se proporcionó 70 % de sombra a la cama, mediante una malla.

Una vez realizada la plantación de estacas, se dio un riego, cuidando que no le faltase humedad de ahí en adelante. Cuatro meses después de la plantación en las camas, el 23 de julio de 2005 se realizó el trasplante de las plantas a bolsas de 4,400 cm³, con tierra de monte (80 %) y arena de río (20 %). Para realizar el trasplante se extrajeron las estacas con raíz y un cepellón de la cama de crecimiento, con una pala jardinera. Tanto al final de la etapa a raíz desnuda como al final de la etapa de bolsa, se continuó con las evaluaciones de supervivencia, número de brotes, longitud del brote principal y diámetro.

La primera evaluación de peso seco de parte aérea y del sistema radical fue realizada al momento del trasplante, para lo cual se obtuvieron muestras destructivas al azar por cada bloque, repetición y tratamiento. Las muestras, se metieron a un horno de secado a 80 °C, separando la parte aérea y la radical, y se realizaron mediciones diarias del peso hasta obtener peso constante (anhidro).

Cuando se consideró que las estacas trasplantadas a bolsa estaban listas para ser plantadas en campo, se realizó la segunda evaluación de peso seco de parte aérea y del sistema radical, el 23 de septiembre (a seis meses de la plantación a raíz desnuda), teniendo las mismas características que la anterior.

Asimismo, se calcularon los pesos relativos de la parte aérea y subterránea, dividiendo el peso seco de la parte aérea entre el peso seco total para el primer caso, y dividiendo el peso seco de la raíz entre el peso seco total en el segundo. También se calculó la relación peso seco de la parte aérea entre peso seco de la parte subterránea.

El análisis de varianza fue llevado a cabo mediante un procedimiento mixto (Proc mixed del programa SAS, v. 8.00 para microcomputadoras). Adicionalmente, se realizó una comparación de medias con la prueba de diferencia mínima significativa ($P=0.05$).

El modelo estadístico empleado fue el siguiente (1):

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Donde:

y_{ijk} = Es la variable respuesta observada.

μ = Media general

α_i = Efecto del i -ésimo nivel del factor enraizador (con efectos fijos).

β_j = Efecto del j -ésimo bloque (con efectos aleatorios).

ε_{ijk} = Efecto del error experimental.

RESULTADOS

Prendimiento al término del periodo de cultivo a raíz desnuda

Tanto el modelo ($P=0.0001$) como los tratamientos probados ($P=0.0001$) fueron significativos. Con base en la prueba de comparación de medias, se halló que el producto Radix® 10,000 presentó la mayor supervivencia, seguido del producto Raizone® y por último del testigo (Cuadro 1).

CUADRO 1. Supervivencia de estacas hasta el momento del trasplante.

Producto	Supervivencia (%)
Radix® 10,000	77.6 a
Raizone® plus	44.3 b
Testigo	57.3 c

Letras distintas indican diferencias significativas, con la prueba de diferencia mínima significativa ($P=0.05$).

Biomasa al término del periodo de cultivo a raíz desnuda

Por cuanto respecta a la evaluación de la biomasa anhidra, se realizó el 26 de julio de 2005. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para peso seco de la parte aérea ($P=0.0001$), peso seco de la parte subterránea ($P=0.0001$) y para el peso anhidro total ($P=0.0001$). Las medias se muestran en el Cuadro 2, el mejor tratamiento hasta este momento fue el testigo. Sin embargo, no se hallaron diferencias entre los pesos relativos aéreo y subterráneo entre tratamientos (Cuadro 3), pero sí las hubo para la relación peso seco parte aérea: peso seco parte subterránea (Cuadro 4).

CUADRO 2. Peso seco de parte aérea (pa), subterránea (ps) y total (pt) con diferentes productos enraizadores.

Producto	pa (g)	ps (g)	pt (g)
Testigo	25.8 a	4.0 a	29.8 a
Raizone® plus	22.9 b	3.4 b	26.3 b
Radix® 10,000	18.3 c	2.6 c	20.9 c

CUADRO 3. Comparación de valores relativos de biomasa anhidra entre los distintos tratamientos.

Tratamiento	Pesos relativos	
	Parte aérea	Parte subterránea
Testigo	0.86 a	0.14 a
Raizone® plus	0.87 a	0.13 a
Radix® 10000	0.87 a	0.13 a

CUADRO 4. Comparación de biomasa aérea:biomasa subterránea entre los diferentes tratamientos.

Tratamiento	Relación biomasa aérea: biomasa subterránea
Testigo	6.1 a
Raizone® plus	6.6 b
Radix® 10,000	6.8 b

Evaluación al final del periodo en bolsa

Para la variable supervivencia, el modelo resultó significativo ($P=0.0294$), lo mismo que los tratamientos ($P=0.0043$). Con base en la prueba de comparación de medias, se halló que el producto Radix® 10,000 presentó la mayor supervivencia, mientras que el producto Raizone® plus y el testigo, no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre sí y ambos produjeron supervivencias menores al Radix® 10,000 (Cuadro 5).

Con relación a la biomasa al término del periodo de bolsa, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para peso seco de la parte aérea ($P=0.9630$), peso seco de la parte subterránea ($P=0.5074$), ni para el peso anhidro total ($P=0.7337$). Las medias se exhiben en el Cuadro 6. Estos datos muestran que si bien las estacas tratadas con Radix® 10000 tuvieron un bajo peso seco en la primera etapa del estudio, éste se emparejó con los demás tratamientos hacia la segunda etapa del trabajo.

Del mismo modo se realizó el análisis para los pesos relativos de las partes aérea y subterránea, sin obtenerse diferencias entre tratamientos (Cuadro 7). El análisis de la variable peso seco parte aérea:peso seco parte subterránea, tampoco reveló diferencias en esta etapa (Cuadro 8).

CUADRO 5. Supervivencia de las estacas con diferentes productos enraizadores, al final del periodo de bolsa.

Producto	Supervivencia (%)
Radix® 10,000	74.4 a
Raizone® plus	36.0 b
Testigo	50.7 b

CUADRO 6. Comparación de pesos secos de distintas partes de la planta con diferentes productos enraizadores.

Producto	PA (g)	PS (g)	PT (g)
Radix® 10,000	19.7 a	23.9 a	43.6 a
Raizone® plus	20.5 a	20.7 a	41.1 a
Testigo	19.7 a	18.5 a	38.2 a

pa=peso seco de la parte aérea, ps=peso seco de la parte subterránea, pt=peso seco total.

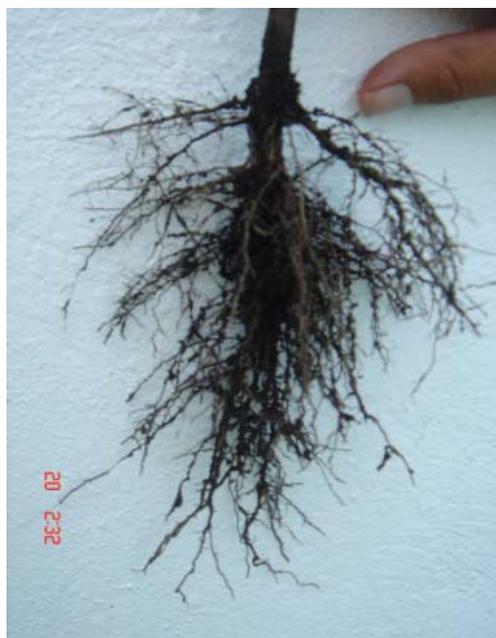
CUADRO 7. Comparación de pesos relativos de la vara de perilla al término del periodo en bolsa.

Tratamiento	Pesos relativos	
	Parte aérea	Parte subterránea
Testigo	0.5 a	0.5 a
Raizone® plus	0.5 a	0.5 a
Radix® 10000	0.4 a	0.5 a

CUADRO 8. Comparación de la relación peso seco parte aérea:peso seco parte subterránea de la vara de perilla al término del periodo en bolsa.

Tratamiento	Relación
Testigo	1.0 a
Raizone® plus	0.9 a
Radix® 10,000	0.8 a

Un ejemplo de la calidad del sistema radical formado con la aplicación de Radix® 10,000 se muestra en la Figura 1. Por cuanto toca a la longitud del brote principal, el modelo no fue significativo ($P=0.1893$), ni hubo diferencias entre tratamientos (Cuadro 9).

**FIGURA 1. Adecuado desarrollo inicial del sistema radical con el tratamiento Radix® 10,000. Notar las abundantes ramificaciones y fibrosidad.**

CUADRO 9. Comparación de la longitud del brote principal de la vara de perilla entre los diferentes tratamientos.

Producto	Longitud (cm)
Radix® 10,000	50.5 a
Testigo	50.3 a
Raizone® plus	42.8 a

En el caso del número de brotes, se hallaron diferencias estadísticamente significativas para el modelo ($P=0.0001$), y los tratamientos ($P=0.0496$). Con base en la prueba de comparación de medias, se determinó que el número de brotes fue mayor en el testigo (Cuadro 10).

CUADRO 10. Número de brotes de la vara de perilla en los distintos tratamientos.

Producto	Núm. de brotes
Testigo	6.5 a
Raizone® plus	6.0 b
Radix® 10000	5.5 b

DISCUSIÓN

Se considera que, bajo las condiciones del presente estudio, el tratamiento con una mejor respuesta en el enraizamiento de estacas de vara de perilla fue el de Radix® 10,000. Trabajando con la misma especie, Castillo (2005) encontró que la supervivencia de las estacas empleando Radix® 10,000 fue de 80 % a diferencia del testigo con un 70 %. Weaver (1976) menciona que es mucho más eficiente el ácido 3-indol butirico (AIB) (ingrediente activo del Radix® 10,000) que el alfa naftil acetamida (ANAm) (contenido en 0.12 % en peso en el Raizone®, el cual también incluye AIB) al momento de enraizar. Sin embargo, existe evidencia empírica en algunos viveros de que el Raizone diluido da buenos resultados de prendimiento.

Espinoza (1987) encontró que la aplicación de AIB en concentraciones de 4,000 y 2,000 ppm favorecen el enraizamiento (número y longitud de raíces) de estacas de guayaba, lo cual no ocurrió con la concentración de 1,000 ppm. De manera semejante al presente trabajo, y al propagar estacas de *Cupressus guadalupensis* S. Watson, Prieto (1992) encontró que los porcentajes más altos de supervivencia ocurrieron cuando se aplicó Radix® 10,000 en comparación con la aplicación de Raizone®, teniendo una diferencia del 18.1 %.

En ocasiones el portador de las hormonas reguladoras del crecimiento puede causar efectos tóxicos, si no se elimina el excedente de las estacas, de igual forma los resultados obtenidos no podrán ser uniformes, ya que la cantidad de polvo que se adhiere a cada estaca puede variar. Morales

(2004) encontró que a elevadas concentraciones de AIB para promover el enraizamiento, la auxina causó efectos tóxicos, ocasionando la muerte de las estacas de *Rubus* spp. En contraparte, Ceja et al. (1996) trabajando con sal potásica de ácido indolbutirico (KAIB), se percató de que a medida que se aumentaba la concentración de la auxina se incrementaba el número de estacas vivas.

Otro aspecto que se debe mencionar es la presencia de los cofactores necesarios para el enraizamiento, como el ácido isoclorogénico o los terpenoides oxigenados, que hacen sinergia con las auxinas y pueden brindar mejores resultados en la emisión de raíces (Hartmann y Kester, 1990). Weaver (1976), refiere que estos productos pueden estar almacenados en las hojas e incluso en la madera.

Las estacas usadas en el presente trabajo fueron colectadas tarde, considerando que la mejor época es durante el reposo (diciembre-febrero). Sin embargo, se pudo observar que la colecta en el mes de marzo resultó adecuada. Hartman y Kester (1990) mencionan que la estación del año puede tener enorme influencia en los resultados obtenidos y puede ser la clave para obtener un enraizamiento exitoso y que, con cualquier planta, se necesita hacer pruebas empíricas para determinar cuál es la mejor época para tomar las estacas, lo que está relacionado con las condiciones fisiológicas de la planta (por ejemplo, concentración de auxinas y carbohidratos).

También es relevante el tipo y longitud de estaca con la que se trabaja; en la presente investigación no se evaluaron diferentes tipos de estaca, sin embargo, por los resultados obtenidos la longitud de 15 cm resultó favorable. Castillo (2005) reporta haber trabajado con estacas de 2 cm de diámetro y 20 cm de longitud, procedentes de arbustos maduros, obteniendo buenos resultados en el enraizamiento.

El número de brotes resultó mayor en el testigo, siguiendo a éste los tratamientos con enraizadores, lo cual podría relacionarse con el AIB en los productos. Burges (1995) también observó que al aumentar la concentración de AIB desde 0 a 3,500 ppm el número de brotes decreció en estacas de chiltepin (*Capsicum annum* L.).

CONCLUSIONES

La obtención de estacas con 15 cm de longitud y de madera semidura, procedentes del área de estudio, proporciona material apropiado para su propagación vegetativa. El tratamiento que mejores resultados dio en términos de prendimiento, fue el producto Radix® 10,000. Es factible obtener estacas de la especie en la zona de estudio hasta el mes de marzo. No obstante, bajo otras condiciones, por ejemplo, fechas de colecta o presencia de hojas en las estacas, los resultados podrían diferir.

LITERATURA CITADA

- ARREGUÍN, S. M. DE LA L. 1985. Caprifoliaceae. pp. 402-405. *In*: Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol II Rzedowski, J., Rzedowski, G. C. de. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto de Ecología. México D. F.
- BURGES, L. I. 1995. Estimulación de las raíces con ácido 3-indolbutírico (AIB) en estacas de chiltepin (*Capsicum annum* L.) Tesis de Licenciatura. Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 63p.
- CASTILLO, C. G. 2005. Estudio etnobotánico de *Symphoricarpos microphyllus* H.B.K. (perilla) dentro del corredor biológico Chichinautzin, un recurso no maderable. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. 64 p.
- CEJA, C. C.; BARRIENTOS P., A. F.; MARROQUÍNA., L. M.; MARTÍNEZ D., M. T. 1996. Enraizamiento de estacas de frambuesa roja (*Rubus idaeus*), cv. Heritage mediante el uso de KAIB. Revista Chapingo. 2: 227-230.
- DINERSTEIN, E.; OLSON, D. M.; GRAHAM, D. J.; WEBSTER, A. L.; PRIMM, S. A.; BOOKBINDER, M. P.; LEDEC, G. 1995. Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of America Latina and the Caribbean. The World Bank. The World Wildlife Fund. Washington, D. C. 56 p.
- ESPINOZA E., J. R. 1987. Enraizamiento de estacas de guayaba (*Pisidium guajava* L.). Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 44 p.
- GARCÍA DE M., E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 4ª ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 216 p.
- HARTMMAN, H. T.; KESTER, D. E. 1990. Propagación de plantas. Principios y prácticas. 4ª. ed. CECSA. México, D. F. 815 p.
- MORALES, F. J. 2004. Propagación de Boysenberry (*Rubus* spp.) a través del enraizamiento de estacas de tallo. Tesis de Licenciatura. Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 63 p.
- PRIETO R., J. A. 1992. Estudio de algunos factores que influyen en la propagación por estaquillas de *Cupressus guadalupensis* S. Wats. Tesis de Maestría. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 99 p.
- WEAVER, J. R. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Trillas México D. F. 622 p.