

// PRODUCCION DE PLANTAS POR ESTACAS Y PSEUDOESTACAS.

* Donal Rodney Morán L. (2)

Trabajo preparado en el Curso sobre Producción de Plantas por Semillas y Siembra Directa de Especies Forestales para Leña, Amatitlán, Guatemala.

7 - 11 de noviembre, 1983

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL -CARE -CUERPO DE PAZ
CATIE.

Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía
Guatemala, Guatemala 1983.

PRODUCCION DE PLANTAS POR ESTACAS Y PSEUDOESTACAS

Donal R. Morán L. (2)

INTRODUCCION:

Al hablar de la propagación de especies forestales por estacas, estamos tratando un tema de actualidad, especialmente cuando los países pobres a nivel mundial, se encuentran presionados en gran medida por la crisis energética; que es generada por la alta escasez de las reservas petrolíferas y que día a día disminuyen el renglón económico de los países en vías de desarrollo.

Una de las alternativas latentes que en estos momentos se están desarrollando por las distintas instituciones nacionales e internacionales (INAFOR, CEMAT, ICAIT, CARE, IICA, CATIE, USAC, ETC.), es la creación de la red de estufas modelo: lorana, chula y sínger así como los programas de producción de energía solar, eólica, biogas, dendrogas y el combustible leña el cual, por la gran degradación que han sufrido los bosques en los últimos 10 años ha pasado a ser un artículo de subsistencia especialmente en la cocción de los alimentos.

Según Martínez (1) se realizó una encuesta para determinar la importancia de la leña como combustible en los hogares y pequeña industria (panaderías, caleras, ladrilleras y otras) de Guatemala, especialmente en áreas urbanas; los cambios en los últimos 5 años y las causas de esos cambios.

Se encontró que el 55% de los hogares urbanos entrevistados cocinan con leña y el 79% de la pequeña industria también utiliza este combustible.

En los últimos 5 años el 14% de los hogares cambiaron de leña a otro combustible, mientras en la pequeña industria sólo lo hizo un 3%; entre las causas del cambio se mencionó la dificultad de conseguir leña y razones de orden práctico como la rapidez para preparar los alimentos y la limpieza al hacerlo.

Se determinó que tanto hogares como pequeña industria que no poseían electricidad dependían casi exclusivamente de la leña como combustible (87% y 92% respectivamente), mientras quienes la poseían dependían en menor grado (59% en los hogares y 77% en la pequeña industria).

1) Trabajo preparado para el curso sobre producción de plantas por semillas y siembra directa de especies forestales para leña. Impartido en el Centro de Capacitación Agrícola Amatitlán del 7 al 11 de Nov. 1983.

Según Martínez H. (2) En Centro América del total de madera extraída, el 80% es usada como leña, aproximadamente el 80% de los hogares utilizan leña o carbón para cocinar, y el 82% de toda la leña y carbón es quemada en esos mismos hogares, las necesidades de energía crecen a más del 5% anual y actualmente más del 90% de energía consumida proviene de fuentes de biomasa. Algunas estimaciones sitúan a la leña con un crecimiento de la demanda, igual al crecimiento poblacional.

Según ICAITI, (3) En efecto la población de Guatemala creció entre 1,950 a 1980 desde 2.8 a cerca de 7 millones de habitantes.

En 1950 la cubierta forestal ocupaba el 65% del territorio nacional, en 1980 ocupaba el 39.6%, osea 43,000 kilómetros cuadrados.

Queda pues confirmado, según los datos anteriormente descritos, que el combustible leña ocupa uno de los primeros lugares como alternativa energética de estos países.

Pues por la mayoría es conocida que las alternativas energéticas que presentan los recursos naturales renovables son aceptables siempre y cuando se haga la aplicación de técnicas de manejo que permita el uso racional, eficiente y sostenido de los recursos naturales.

PROPAGACION DE ESPECIES FORESTALES POR ESTACAS Y SU IMPORTANCIA:

Este método de producción de plantas por estacas, se emplea esencialmente cuando la recolección de semillas forestales de algunos árboles presenta dificultad y muchas veces su germinación resulta un tanto errática, pero a la vez nos damos cuenta que algunas poseen la característica de multiplicarse vegetativamente por estacas, pseudoestacas, esquejes, acodos e injertos.

QUE ES UNA ESTACA:

Es la parte vegetativa extraída de la planta madre, seleccionada previamente, la cual de preferencia debe medir de 40 a 75 cms. de largo, y un diámetro de 2 a 4 cms.

Según INTECAP (4) define las estacas así:

Estacas se llaman los brotes de dos a tres años con longitud de 50 a 85 cms.

En la actualidad el tamaño y diámetro de las estacas a multiplicarse se encuentra en proceso de discusión ya que no se ha encontrado la unidad standarizada para la selección de estacas que permitan reproducir en forma eficiente las especies forestales asexualmente hablando, motivo por el cual queda a criterio de los técnicos emplear la metodología adecuada en cuanto al tamaño y diámetro del material vegetativo a multiplicar.

Un aspecto muy importante es de que al propagarse por medio de esta técnica silvicultural las plantas conservan sus características morfológicas y genéticas idénticas al árbol padre de donde procede el material vegetativo.

Según Estrada B. (5) La propagación asexual o vegetativa, es la que consiste en la multiplicación de especies o variedades de plantas por medio de la extracción de pedazos de tallos, ramas, yemas, retoños, hijuelos, estacas o por brotes y recortes radicales.

MITOSIS Y REPRODUCCION ASEXUAL:

Según Hudson y Dale (6), en la propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja se separa de la planta madre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se le induce a formar raíces y tallos, produciendo así una nueva planta independiente, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta de la cual procede.

La propagación asexual es posible, por que cada una de las células de la planta posee los genes necesarios, para el crecimiento y desarrollo de la misma; y durante la división celular que ocurre durante el crecimiento y regeneración (mitosis), los genes están replicados en las células hijas.

Los detalles de la mitosis se demuestran en la figura 1-2, siendo su característica principal que los cromosomas se dividen longitudinalmente en partes idénticas y cada una de esas partes pasa a una célula hija. Esto da como resultado que, con algunas excepciones en cada una de las células hijas se duplica en forma exacta el sistema cromosómico de las células individuales. Los cromosomas producidos son los mismos que los de las células de donde provienen y en consecuencia, las características de la nueva planta que se desarrolla son las mismas que aquella de donde se originó.

La mitosis ocurre en porciones o áreas específicas de la planta para producir el crecimiento. Estas partes son: El ápice de los tallos, el ápice de las raíces, el cambium y las zonas intercalares (base de los entrenudos en plantas monocotiledóneas).

También es de hacer notar que la mitosis se da cuando se forma callo en las plantas que han sido heridas con machetes, hachas, cuando se injertan en patrones de diferentes especies forestales o por las inclemencias ambientales.

De las estacas surgen unos rebrotes nuevos a los que comúnmente se le llama raíces adventicias; las raíces adventicias son aquellas que salen de partes aéreas de las plantas de tallos subterráneos o de raíces relativamente viejas.

QUE ES LA MITOSIS:

Es el proceso básico del crecimiento vegetativo normal, de la generación y cicatrización de heridas, que hace posible prácticas tales de propagación vegetativa como la reproducción por estacas.

CONDICIONES QUE DEBEN DE LLENAR LAS ESTACAS

- a) Deben extraerse las estacas de plantas madres sanas, libres de enfermedades, parásitos, hongos, moderadamente vigorosas y de identidad conocida.
- b) Su origen debe provenir de bloques de plantaciones previamente establecidos, con el objeto de obtener material propagador de especies progenitoras uniformes y fieles al tipo.
- c) El sitio donde se desarraigan los árboles padres, para recolectar las estacas, debe ser de preferencia fértil para lograr el mejor enraizamiento de las estacas adquiridas.
- d) Las estacas deben estar comprendidas dentro del diámetro deseado de acuerdo al objetivo del estudio o trabajo a realizar.
- e) Según Estrada B. (5) Las estacas para la propagación deberán obtenerse de material con madera (Lignificado), no material tierno, y preferiéndose cuando tienen yemas (pequeño abultamiento debajo de la base de la hoja), en estado latente, es decir, que están próximas a brotar pero aún no lo han hecho, pues de lo contrario será material muerto.

VENTAJAS DE LA PROPAGACION ASEXUAL:

- 1) Se pueden multiplicar o propagar diversidad de especies en una área pequeña, tomadas a la vez de pocas plantas madres.
- 2) No se tienen problemas de incompatibilidad entre patrón e injerto o por malas uniones de injerto.
- 3) Se cuenta con mayor uniformidad por no haber una variación que muchas veces resulta en las plantas injertadas, debido a la variabilidad de los patrones producidos por semilla.
- 4) La especie progenitora suele reproducirse con exactitud sin variación genética.
- 5) Este método de propagación es fácil, rápido y sencillo; no necesitando de técnicas sofisticadas y también es económico.

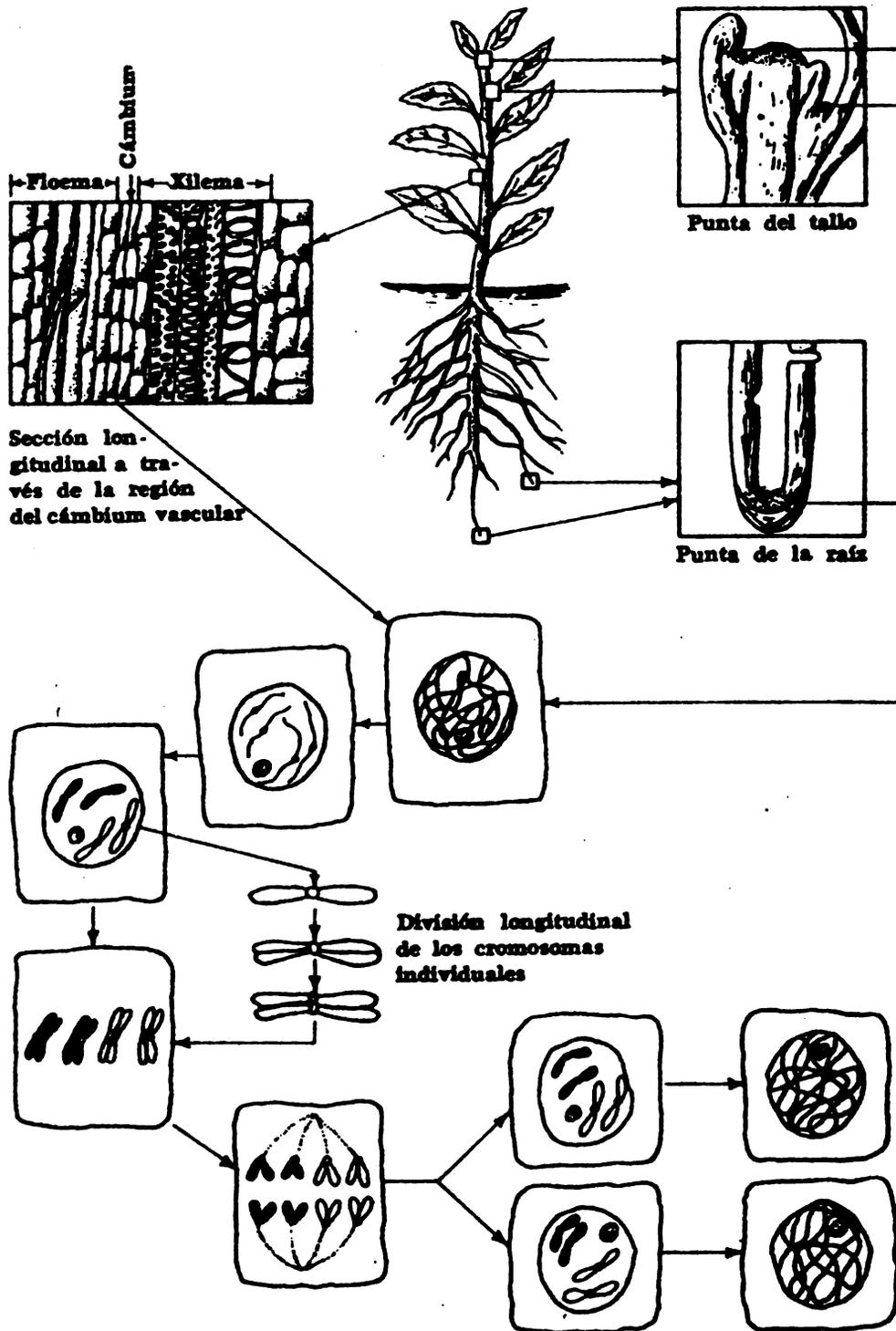


FIG. 1-2 Representación diagramática del proceso por el que se efectúan el crecimiento y la reproducción asexual en una planta dicotiledónea. La mitosis ocurre en tres regiones principales de crecimiento de la planta: la punta del tallo, la punta de las raíces primarias y secundarias y el cámbium. Se muestra una célula meristemática que se divide para producir dos células hijas cuyos cromosomas, de ordinario, serán idénticos a los de la célula original.

6. Sustituyen muy bien algunas plantas que no pueden reproducirse por semillas.

DESVENTAJAS DE LA PROPAGACION ASEXUAL O POR ESTACAS:

- a) No siempre se cuenta disponible el material vegetativo que se desea propagar.
- b) Es inconveniente producir plantas por estacas en sus propias raíces, aunque sea posible hacerlo.
- c) En algunas situaciones es indispensable utilizar patrones resistentes a condiciones adversas de suelo a algún parásito que se hospede en el mismo.
- d) Actualmente no existen unidades estandarizadas para seleccionar el tamaño adecuado de cortar las estacas, en cuanto a longitud y diámetro adecuado.
- e) La literatura en esta técnica es escasa.

TIPOS DE ESTACAS Y ALMACENAMIENTO:

Según Hudson y Dale (6) Presentan los siguientes tipos de estacas:

- a) Estacas de tallo de madera dura de hojas caducifolias y
- b) Estacas de tallo de madera dura de hojas perennifolias.
- c) Estacas de madera semidura.
- d) Estacas de tallo de madera suave.
- e) Estacas de hojas
- f) Estacas con hoja y yema
- g) Estacas de raíz
- h) Estacas herbáceas

A continuación se presenta los tipos de almacenamiento de las estacas según el autor anterior:

- a) Encallecimiento de invierno. Durante la estación de reposo se preparan las estacas de tamaño uniforme, atándolas con bandas de caucho en haces de tamaño adecuado. Se colocan todas las puntas hacia el mismo lado y se almacenan en condiciones húmedas y frías hasta la primavera. Los manojos de estacas pueden enterrarse en lugares descubiertos en suelos arenosos, en arena o aserrín, en un lugar bien drenado. Se les puede colocar horizontalmente o se pueden enterrar en posición vertical, pero invertidos, teniendo cuidado que el extremo basal quede unos centímetros más abajo del nivel del suelo, con lo cual se logra que los

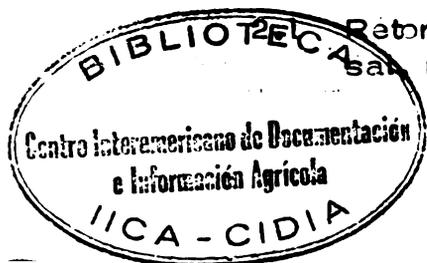
extremos basales estén en condiciones algo más calientes y mejor aireados que los extremos superiores. Este procedimiento tiende a promover la iniciación de raíces en la base, al mismo tiempo que se retrasa el desarrollo de las yemas de la punta. Al llegar en primavera la época de plantarlas, se sacan los manojos de estacas y se siembran del modo correcto, con el extremo basal hacia abajo.

- b) Plantación directa en primavera. En especies que enraízan con facilidad a veces basta con recoger el material de estacas en la estación de reposo y hacer manojos cubiertos con musgo turboso ligeramente húmedo que se envuelven en papel grueso o en polietileno y se almacenan a temperatura de 0° a 45° C hasta la primavera.
- c) Plantación directa en el otoño. En regiones con inviernos benignos, se pueden hacer las estacas en otoño y plantarlas de inmediato en el vivero.
- d) Encallecimiento con temperaturas cálidas. Para lograrlo, se toman las estacas en otoño, cuando las yemas están ya en período de "reposo" o entrando en él, se les trata con una sustancia estimuladora del enraízamiento y luego se les almacena, en condiciones húmedas y con temperaturas relativamente cálidas (de 18° a 21° C) durante 3 a 5 semanas, con el objeto de estimular la iniciación de raíces. Después de esto se plantan las estacas en vivero o se les mantiene en almacenamiento frío (2° a 4.4° C) hasta la primavera.
- e) Encallecimiento con calor en el fondo. Las estacas se recolectan, ya sea en el otoño o a fines del invierno, se tratan sus extremos basales con sustancias que estimulen el enraízamiento (IBA a razón de 2500 a 5000 ppm) y se les coloca en posición durante unas cuatro semanas en material de empaque húmedo y aplicando en el fondo calor de 18° a 21° C pero dejando la parte superior de las estacas expuestas a las temperaturas frías de la interperie. Es mejor efectuar esta operación en un galpón abierto, para proteger el material de la humedad excesiva de las lluvias.

TRATAMIENTO DE ESTACAS CON ESTIMULADORES QUIMICOS:

Dentro de las sustancias inductoras de enraízamiento (auxinas) tenemos las siguientes:

- a) Acido Indolbutírico, el cual aplicándolo en soluciones débiles da muy buenos resultados especialmente para maderas suaves.
- b) Retrone I, se emplea para maderas suaves.
- c) Retrone II, se utiliza para maderas semiduras (género hibiscus, maderas de naranjo, e higo).



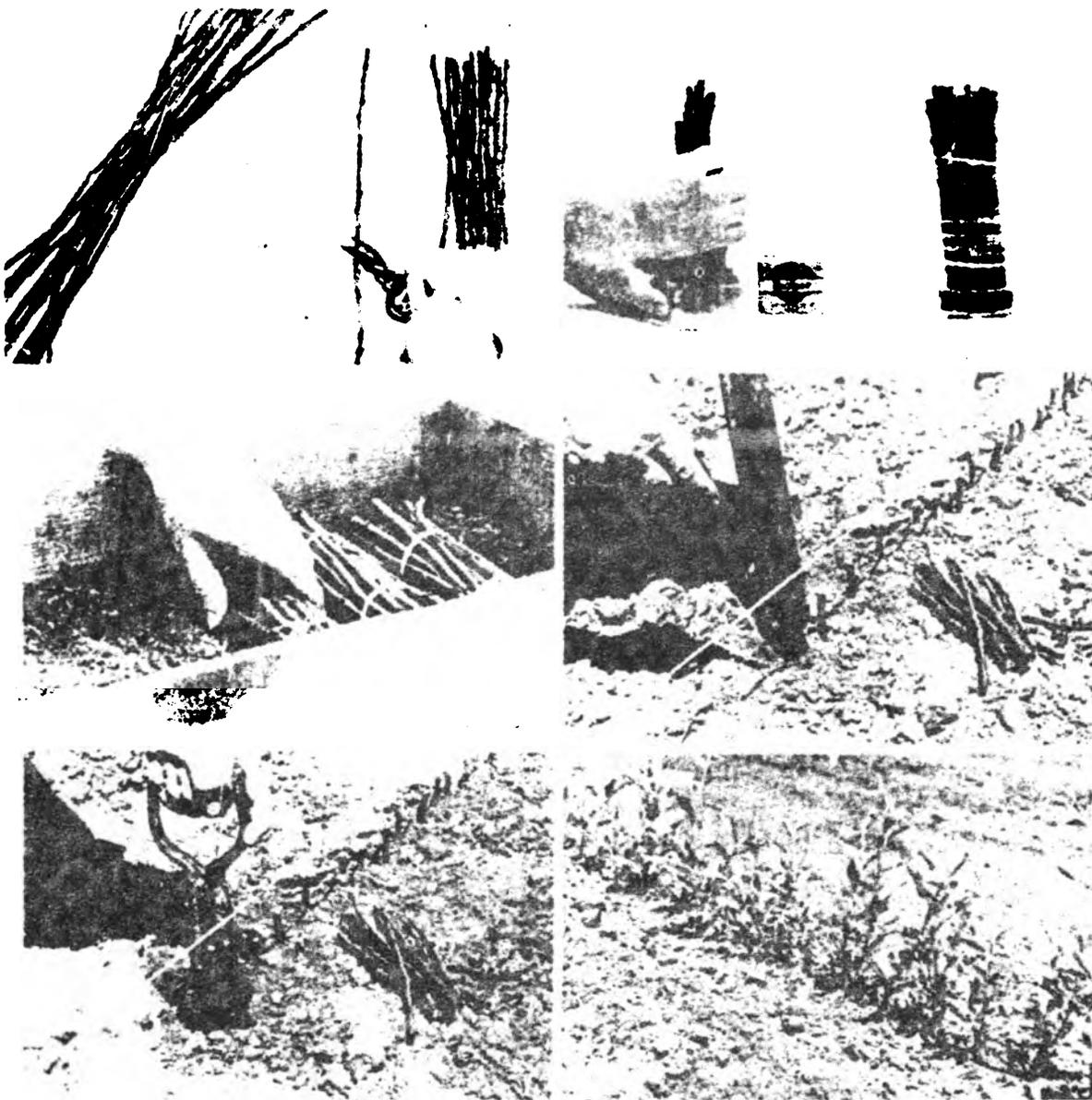


FIG. 10-5 Pasos en la obtención y plantado de estacas de madera dura. *Arriba, izquierda:* Preparación de las estacas obteniéndolas de ramas de un año, durmientes y sin hojas. Un tamaño común es de 15 a 20 cm y el corte basal por lo general se hace justo abajo de un nudo. *Arriba, derecha:* Tratamiento de las estacas con una sustancia estimuladora del enraice. A la izquierda, un manojo de estacas se está metiendo en una preparación comercial con talco. A la derecha se ilustra otro método. Los extremos basales de las estacas se remojan durante 24 h en una solución diluida de la sustancia. En plantas que enraizan con facilidad, el tratamiento no es necesario. *En medio, izquierda:* Las estacas se pueden plantar de inmediato, pero en algunas especies antes de plantar es conveniente dejar encallecer las estacas por varias semanas, colocándolas en una caja con viruta o musgo turboso húmedos. *En medio, derecha:* Plantando las estacas en el vivero. Un cuchillo (grosso y pesado de hoja plana) es una herramienta útil para insertar la estaca y al mismo tiempo apretar la tierra alrededor de la estaca que se plantó con anterioridad. *Abajo, izquierda:* Las estacas se deben plantar separándolas entre sí de 8 a 10 cm y a profundidad suficiente para que sólo asome una yema sobre el terreno. El terreno más adecuado para iniciar estacas de madera dura es un migajón arenoso suelto. *Abajo, derecha:* Varias semanas después de la plantación, las estacas empiezan a crecer. Si no llueve, se les debe regar con frecuencia y se deben controlar las malezas.

2.2 Rotone III, sirve para estimular raíces en maderas exclusivamente duras (coníferas, bugambilla, pinus, cupressus, abies).

Según INTECAP (4), Para favorecer el enraizamiento de las estaquillas o brotes en general, pueden usarse tratamientos hormonales, con sustancias tales como: Auxinas.

-IBA (ácido butírico, sin ácido indol-3 butírico) de efecto tardío, pero produce raíces fuertes y vigorosas.

-NAA (ácido naftalenacético, es más tóxico que el anterior).

-IAA (ácido indolacético sin ácido indolilacético, o heteroauxina), se descompone muy fácilmente en soluciones no esterilizadas.

Amidas:

IBA y NAA, la forma amida NAA es menos tóxica pero es más eficaz la IBA.

COMPUESTOS FENOXI

-2-4-5-T (ácido 2-4-5 triclorefenoxicético)

-2-4-5-TP (ácido 2-(2-4-5-Triclorofenoxil) propiónico.

-2-4-5-TD y el 2-4 DB y el 2-4-D.

Se utilizan en concentraciones muy bajas pues si se hacen al contrario producen raíces muy deformes y gruesas.

MÉTODOS DE APLICACION:

Inversión Rápida:

5 seg. en una solución concentrada de 500 a 1000 ppm del producto químico en alcohol, seguidamente se colocan las estacas en el medio de enraizamiento.

REMOJO PROLONGADO:

En este método se prepara una solución concentrada de auxinas con etanol al 95% y luego se diluye en agua para obtener la dosis.

Concentraciones entre 20 pp. Para especies de enraizamiento fácil hasta 200 ppm. Para especies de enraizamiento más difícil; remojar solamente 2.54 cms. de la base de las estacas, durante 24 horas, en lugar de sombreado. Para estacas suculentas de especies leñosas, es conveniente un

remojo de 1 a 2 horas, en solución de 100 ppm o bien en un remojo de 10 a 24 hrs. en soluciones de 5 ppm.

FORMAS DE CORTE DE LAS ESTACAS A PROPAGAR:

1. El corte de la base de la estaca debe hacerse en la parte basal recto y el corte superior debe ser inclinado, con un número no menor de 5 yemas laterales.
2. El corte se puede hacer en forma inclinada (Chafan) tanto en la parte inferior como superior de la estaca.

Siembra de las estacas:

De preferencia es recomendable que se trasplanten a una profundidad de 25 a 35 cms. y si es a nivel de vivero o invernadero, en bancales o tablones, debe plantarse con una densidad de siembra de 15 x 15 cms 2 a 25x 25 cms².

También la experiencia recomienda que después de haber realizado la siembra de las estacas de progersele con hiparremia rufa (pasto de jaragua o paja) en la parte basal hasta una altura de 4 a 8 cms. de alto, esto con la finalidad de evitar las quemaduras de la radiación solar y así puede desarrollarse una nueva planta sana y vigorosa.

OBSERVACIONES DE LA PROPAGACION POR ESTACA:

Para cualquier tipo de trabajo, estudio experimental que realicemos utilizando la propagación por estacas; debe de tomarse en cuenta lo siguiente:

- a) Identificación de las estacas.
- b) Sitio o lugar de recolección
- c) Nombre común y científico de la especie de la planta madre.
- d) Fecha de recolección y siembra.
- e) Tipo de tratamiento proporcionado a las estacas previo a la siembra
- f) Tipo de estaca
- g) Días de siembra y aparición de las primeras raíces.
- h) Porcentaje de éxito o porcentaje de sobrevivencia.
- i) Control fitosanitario (de plagas, enfermedades).
- j) El orden de la producción de raíces y que tipo de estacas produjo primero sus raíces.

PRODUCCIÓN DE PLANTAS POR PSEUDOESTACAS:

Este tipo de propagación se da a nivel de vivero e invernadero, más que todo cuando se desea lograr un diámetro o grosor mayor en la pseudoes-taca permitiendo de esta forma que la planta se multiplique con las

reservas de carbohidratos y de nitrógeno adecuados para que desarrolle de manera eficiente su sistema radicular y tallos aceptablemente para que pueda resistir las condiciones ecológicas y edafológicas adversas en el campo definitivo.

QUE ES UNA PSEUDUESTACA:

Es una planta que es reproducida por semilla previamente a ser tratada con diversos cortes para lograr un mayor diámetro en la parte lignificada y asegurar su futuro prendimiento. Tal manejo técnico por lo general se realiza a nivel de vivero e invernadero.

Según Cañadas C. (7) En el presente trabajo se trató de averiguar el comportamiento de cinco especies maderables al ser plantadas por pseuduestacas.

Se emplearon las siguientes especies: Caoba, *Swietenia humilis* Zucc. laurel, *Cordia alliodora* (R. & P.) Cham., ciprés, *Cupressus lusitánica* Mill. cedro, *Cedrela mexicana* Roem. y nogal, *Juglans boliviana* Diels.

Se usaron pseuduestacas de 5 cm de tallo y 15 cm. de raíz que fueron plantadas en dos áreas adyacentes pero de vegetación diferente, bosque y pasto, localizadas en el bosque de Florencia propiedad del Centro Tropical de Investigación y Enseñanza para Graduados en Turrialba, Costa Rica.

La plantación se realizó en 2 épocas, la primera durante el mes de abril (estación seca) y la segunda en junio (estación lluviosa). En las 2 épocas se plantaron 848 pseuduestacas.

Para la caoba, laurel y ciprés se planeó un experimento factorial de $2 \times 2 \times 3$ en parcelas subdivididas con 4 repeticiones, dando un total de 48 subparcelas. Cada subparcela consistía en un cuadrado de 8 m de lado en el que se plantaron 16 pseuduestacas a una distancia de 2 m en cuadrado.

Con el cedro y el nogal se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, con un total de 8 parcelas por especie. Las parcelas destinadas al cedro consistían en un cuadrado de 8 m de lado, plantándose 16 pseuduestacas a una distancia de 2 m en cuadrado. Las parcelas de nogal consistían de rectángulos de 2 m de ancho x 8 m de largo, en que se plantaron 10 pseuduestacas, distanciadas a 2 m en cuadro.

Según Muñoz Aldean, (8) El trabajo tuvo como objetivos principales: estudiar el comportamiento inicial del laurel (*Cordia alliodora*), plantando en pseuduestacas y plantas completas sin asociar y asociado con maíz (*Zea mays*) bajo dos niveles de fertilización y estimar los costos de plantación del laurel en base a los rendimientos económicos del cultivo.

Este estudio se realizó en el Campo Experimental "Bajo San Lucas" del Departamento de Ciencias Forestales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

Se utilizaron plántulas de laurel en pseudobestacas y plantas completas, plantadas a 2,5 x 2,5 metro. Se sembró maíz variedad Tuxpeño 1, planta baja en hileras de 1,00 m de distancia y 0,50 m entre golpes durante dos siembras consecutivas. Los fertilizantes utilizados tuvieron fórmulas comerciales de 15 - 30 - 8 y 20 - 6 - 5, aplicados dos veces en cada cultivo, aproximadamente 250 kg/ha en cada una.

Las variables más importantes estudiadas fueron: altura y diámetro periódicamente en el laurel y en el maíz, su rendimiento en grano y biomasa al momento de la cosecha valorizando los gastos..

Para las condiciones de Turrialba y utilizando el laurel asociado con maíz, los resultados mostraron que las pseudobestacas fueron superiores en supervivencia y crecimiento inicial de altura y diámetro a las plantas completas.

Las variaciones promedio en altura y diámetro del laurel no estuvieron influenciadas por la asociación con maíz y el efecto del fertilizante. Sin embargo, se notan variaciones mientras se encuentran presentes los efectos del cultivo y el fertilizante.

LISTADO DE ESPECIES FORESTALES QUE SE PUEDEN REPRODUCIR POR ESTACAS Y PSEUDOESTACAS.

<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
- Abies Guatemalensis	Pinabete
- Alnus juralensis	Allso
- Caesalpinia velutina	Arifón
- Cedrella sp.	Cedro común
- Casuarina equisetifolia	Casuarina
- Cordia alliodora	Laurel
- Cordia dentata	Tigüilote, upay
- Cupressus lusitánica	Ciprés común
- Chcoloba escuintlensis	Papaturro, uvem
- Bursera simaruba	Palo de jinto
- Eriithrina proppigiana	Pito
- Entemlobium cyclocarpum	Conacaste
- Eriithrina crista galli	Pito
- Eucalyptus deglupta	Eucalipto
- Ligustrum lucidum	Trueno
- Gliricidia sepium	Madre cacao, madrecho
- Salix axillaris	Sauce de río
- Tabebuia pentaphylla	Matiliguato
- Ficus spp.	Amate, chilomate
- Swietenia humilis	Caoba
- Leucaena leucocephala	Guaje, yaje
- Calliandra calothyrsus	Calliandra, palo de angel
- Estemmadenia sp.	Cojon de caballo
- Guazuma ulmifolia	Caulote
- Gmelina arborea	Gmelina
- Tecoma stand	Chacté, timbique

Según Dr. Briscoe (9) (consulta personal), se recomienda que para pseudestacas, deben de ser plantas con diámetro de 2 a 5 cms; la raíz debe tener de 10-15 cms de largo y el tallo de 20 a 30 cms de altura.

Tocon: para gmelina arborea y tectona grandis (Teca). Aconseja lo siguiente: El diámetro debe ser de 2 a 5 cms. el tallo de 5-10 cms de altura y la raíz de 20 cms de largo.

BIBLIOGRAFIA

- MARTINEZ H., H.A. 1982. Estudio sobre leña en hogares, pequeña industria y distribuidores de Guatemala. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación en Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico No. 27. PP. S.N.
- MARTINEZ H., H.A. 1983. El Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía y el acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP. In Curso sobre Técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 1 p.
- ICAITI (1983) Leña y Fuentes Alternas de Energía. Estudio sobre leyes y políticas de leña en América Central 1 p.
- INTECAP: 1978. Manual de viveros forestales- Guatemala, noviembre de 1,978. P.P.49-99-100.
- ESTRADA B. 1983. Métodos de propagación de especies forestales. P.1-2-3
- HUDSON Y DALE, 1980, Propagación de plantas, principios y prácticas Compañía Editorial Continental, S.A., México. P.18, 347, 348,349-370.
- MUÑOZ A. 1952-1981, Resúmenes de las tesis de Grado de Magister Scientiae Presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Departamento de Recursos Naturales Renovables, Turrialba, Costa Rica, 1982. P. 228.
- CAÑADAS C.,E., Resúmenes de las tesis de Grado de Magister Scientiae Presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Departamento de Recursos Naturales Removables, Turrialba, Costa Rica, 1982. P. 30.
- DR. BRISCOE. 1983, Consulta Personal.