

EVALUACION DEL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE
ESPECIES FORESTALES NATIVAS, CON POTENCIAL PARA
LA PRODUCCION DE LEÑA, EN ZONAS ALTAS DE
HONDURAS

POR

Carlos Roberto Ardon Posu

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

EL ZAMORANO, HONDURAS

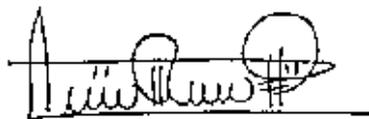
El Zamorano, Diciembre, 1994

EVALUACION DEL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE ESPECIES
FORESTALES NATIVAS, CON POTENCIAL PARA LA PRODUCCION
DE LEÑA, EN ZONAS ALTAS DE HONDURAS

POR

CARLOS ROBERTO ARDON SOSA

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



CARLOS ROBERTO ARDON SOSA

DICIEMBRE DE 1994.

BIBLIOTECA WILSON POPENOB
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 22
TEGUCIGALPA HONDURAS

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Agrícola Panamericana, mi alma mater, cuyas enseñanzas han contribuido a mi formación profesional y personal.

A La decanatura de la escuela, por brindarme su ayuda financiera para la realización de mis estudios.

Al Departamento de Recursos Naturales, por el apoyo logístico en la realización del estudio.

A mis asesores de tesis.

A mis amigos: Nelson villatoro, Juan carlos Aguilar, Julio Morales y Julio Guevara, por toda su colaboración en la realización del presente trabajo.

A Don José Manuel Rosales y Emilio Cabrera, por sus sabios consejos.

A Reina Castro, por soportar tantas molestias.

A profesores y compañeros estudiantes de Departamento y a todas aquellas personas que han contribuido a la realización de esta meta. A todas ellas, Gracias.

Indice de cuadros

		Pág.
Cuadro 1	Especies nativas de altura, seleccionadas para el estudio de propagación vegetativa.	19
Cuadro 2	Otras especies forestales de altura utilizadas por las comunidades como fuente de leña.	24
Cuadro 3	Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de <u>Cornus disciflora</u> .	28
Cuadro 4	Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de <u>Gliricidia meistophylla</u> .	29
Cuadro 5	Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de <u>Lippia substriqosa</u> .	30
Cuadro 6	Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de <u>Trema micrantha</u> .	31
Cuadro 7	Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de <u>Vernonia deppeana</u> .	32
Cuadro 8	Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de <u>Vernonia leiocarpa</u> .	33

RESUMEN

Los bosques de las regiones tropicales y subtropicales del mundo desaparecen a razón de 15,4 millones de ha/año. En Centroamérica se deforestan 416.000 ha/año y en Honduras 108.000 ha/año. Las causas principales de dicha deforestación son el incremento de la población, colonización de tierras forestales para agricultura y ganadería, explotación forestal indiscriminada y consumo de leña. En este sentido, se estima que 2.000 millones de personas, en los países en desarrollo de las regiones tropicales y subtropicales, dependen de los combustibles leñosos como única fuente de energía. Si no se emprenden con suficiente antelación acciones encaminadas a prevenir la degradación continua de los bosques, aproximadamente 460 millones de personas tendrán que hacer frente a un déficit anual de leña de más de 90 millones de m³ para el año 2.000. A nivel regional, los esfuerzos económicos y técnicos se han orientado a buscar soluciones para las zonas secas y de altitud baja. Las áreas ubicadas arriba de los 1.500 msnm no han recibido la atención necesaria, a pesar de que cumplen un papel importante como fuentes de agua para muchas comunidades. A nivel local, en 1992 se realizó un estudio en donde se identificaron y describieron 20 especies de zonas altas con potencial para la producción de leña. Fundamentado en este trabajo, se diseñó una investigación en el Cerro Uyuca y Montaña de Azacualpa en el Departamento de Francisco Morazán y Montaña de Granadillas en el Departamento de El Paraíso, tendiente a confirmar las preferencias de especies, determinar consumo de leña por parte de éstas comunidades y evaluar la propagación vegetativa de las especies seleccionadas. El estudio permitió determinar que en éstas zonas existe una marcada dependencia de la leña como fuente de energía, pero existe a la vez una diversidad de especies utilizadas con ese propósito.

Los ensayos de propagación vegetativa indicaron la factibilidad de que ésta se logre si se utilizan estacas terminales con hojas. De las 20 especies probadas seis de ellas presentaron enraizamiento con el empleo de esta técnica: Cornus disciflora, Gliricidia meistophylla, Lippia substrigosa, Trema micrantha, Vernonia deppeana y Vernonia leiocarpa.

El presente trabajo permite concluir que en estas zonas altas, las familias tienen una fuerte dependencia de la leña como fuente de energía y que existe un amplio espectro de especies con elevado potencial para la producción de leña. Este último aspecto debería ser tomado en consideración para el establecimiento, a corto plazo, de bosques energéticos, como una medida para detener el deterioro de los cascos remanentes de bosque nublado latifoliado maduro que todavía quedan en el paisaje.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
FIRMAS DEL COMITE	ii
DERECHOS DE PROPIEDAD Y DE REPRODUCCION	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
INDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
A. Situación actual de los recursos forestales tropicales y subtropicales	4
1. Escala mundial	4
2. A nivel regional y local	4
B. La crisis del abastecimiento de leña	6
1. Panorámica mundial, regional y local del consumo de leña	6
2. Estrategias regionales de solución	8
C. Principios básicos de la propagación vegetativa por medio de estacas	9
1. Importancia	9
2. Tipo de estacas	10
3. Medios para enraizamiento	11
4. Tratamiento de las estacas	12
a. Reguladores de crecimiento	12
b. Fungicidas	12
D. Sistema de túneles de enraizamiento	13
III. MATERIALES Y METODOS	14
A. Descripción de la zona de estudio	14
1. Ubicación geográfica	14
2. Características climáticas y ecológicas	14
3. Geología	15
4. Suelos	15
5. Hidrología	16
6. Vegetación	16
7. Aspectos socio-económicos	17
B. Metodología de levantamiento	18
1. Encuesta sobre necesidades de leña y especies preferidas	18
2. Selección de especies	18
3. Propagación vegetativa de las especies por medio de estacas	20

C. Metodología de evaluación	21
1. Estimación de necesidades de leña y especies preferidas	21
2. Ensayos de propagación vegetativa por medio de estacas	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	22
A. Resultados de la encuesta	22
E. Propagación vegetativa de las especies	26
1. Estacas leñosas sin hojas	26
2. Estacas terminales con hojas	26
a. <u>Cornus disciflora</u>	27
b. <u>Gliricidia meistophylla</u>	28
c. <u>Lippia substrigosa</u>	29
d. <u>Trema micrantha</u>	30
e. <u>Vernonia deppeana</u>	31
f. <u>Vernonia leiocarpa</u>	33
V. CONCLUSIONES	35
VI. RECOMENDACIONES	37
VII. LITERATURA CITADA	38
VIII. ANEXOS	42
Anexo 1	42
Anexo 2	44
IX. DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR	45

I. INTRODUCCION

La situación de los recursos forestales a nivel mundial es crítica. Los bosques están siendo degradados por acción del hombre por medio de diversas actividades: ganadería extensiva, agricultura migratoria, extracción de leña, incendios forestales y explotación forestal indiscriminada y poco controlada. En cuanto a consumo de leña, 2.000 millones de personas en todo el mundo la utilizan como única fuente de combustible para cocinar sus alimentos. Según estimaciones, el consumo de leña por habitante en los países en desarrollo es de 0,45 metros cúbicos por año, aunque en las zonas rurales esa cifra puede ser de hasta 2,5 metros cúbicos (m^3) (PNUMA, 1992). Además, también se usa para alimentar pequeñas industrias como: panaderías, ladrilleras, salineras, secadoras de café y otras. En la actualidad ya se enfrentan serios problemas de abastecimiento de leña en las comunidades debido a la drástica reducción del área forestal de donde se extrae dicho producto. El déficit mundial de leña podría alcanzar en el año 2.000 la cifra de 960 millones de m^3 /año (PNUMA, 1992).

Pocos han sido los proyectos encaminados a tratar de solucionar dicha problemática. A nivel regional el más relevante es el llevado a cabo por el Centro Agronómico

Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), a través del proyecto originalmente denominado Leña y Fuentes Alternas de Energía y conocido en la actualidad como proyecto MADELEÑA. Dicho proyecto realizó investigaciones sobre especies forestales de uso múltiple, especialmente en las zonas bajas y secas de los países centroamericanos.

En los pisos altitudinales montano bajo y montano de Honduras, es decir, en las zonas altas y frías, se encuentran todavía algunos remanentes de bosque nublado, que funcionan como condensadores del vapor de agua atmosférico y son importantes productores y reguladores de agua para muchas comunidades y tierras bajas. A pesar de que muchos de ellos están clasificados como áreas protegidas, su real manejo es utópico todavía. Por estas razones, a nivel local, se realizó una investigación orientada a identificar y describir 20 especies forestales nativas de éstas zonas con potencial para la producción de leña.

Para dar continuidad al estudio precedente y ofrecer alguna alternativa a la crisis energética en las zonas altas se planteó un estudio en estas áreas enmarcado dentro de los siguientes objetivos:

1. Mejorar los conocimientos existentes sobre especies forestales nativas de altura, con potencial para la producción de leña.
2. Conocer de manera más profunda las preferencias de especies y consumo de leña, por parte de la población rural de zonas altas de Honduras, especialmente las enclavadas en los alrededores del Valle de Zamorano.
3. Seleccionar las especies de mayor aceptación para su propagación vegetativa, utilizando técnicas efectivas y económicas.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Situación actual de los recursos forestales tropicales y subtropicales

1. A escala mundial.

Los bosques tropicales y subtropicales del mundo cubren una superficie de 1.757 millones de ha (37% de la superficie total de las tierras del mundo). América Latina posee la mayor extensión forestal: 918 millones de ha, seguida de Africa con 528 millones de ha y Asia con 311 millones de ha. Alrededor del 80% de estos bosques se encuentran en tierras bajas y un 12% en tierras altas, como zonas de colina y montañas (BID, 1983; FAO, 1991; FAO, 1993; Carrasco, 1993).

En la década del 80 la deforestación, en la región tropical y subtropical del mundo, se estimó en 15,4 millones ha/año (0,8% al año), distribuida de la siguiente manera: 7,4 millones de ha en América Latina, 3,9 millones en Asia y 4,1 millones en Africa. (FAO, 1985; Gradwohl y Greenberg, 1988; FAO, 1993).

2. A nivel regional y local.

En Centro América, la superficie cubierta con bosque natural es de 19.433.000 ha, de las cuales un 79,5% corresponde a coníferas y el 20,5% restante es bosque

latifoliado. La tasa de deforestación en la región es del orden de 416.000 ha/año. Aunque se ha calculado que los bosques naturales desaparecerán en unos 40 años, algunos de los efectos ambientales de su destrucción ya son manifiestos (Jones y Pérez, 1982; Rodríguez, 1992).

En Honduras, los bosques naturales cubrían en 1992 alrededor de 4,5 millones de ha: 2,5 millones de pinares y 2,0 millones de bosque latifoliado. La cubierta forestal se destruye a razón de 108.000 ha/año (Secretaría de Planificación Económica, 1989; Rodríguez, 1992; COMDEFOR, 1992).

Es inobjetable que en Centro América y en el resto del mundo, los bosques tropicales y subtropicales están siendo destruidos a un ritmo acelerado. El crecimiento de la población, el incremento de la tasa de desempleo de los sectores productivos, la colonización de tierras forestales para agricultura o ganadería, el consumo de leña y una explotación forestal indiscriminada y poco controlada, son los factores que están ligados de manera más directa a los procesos de deforestación y al cambio de uso de las tierras de vocación forestal (Agudelo, 1988; Gradwohl y Greenberg, 1988; Rodríguez, 1992).

B. La crisis del abastecimiento de leña

1. Panorámica mundial, regional y local del consumo de leña.

Desde los tiempos de la primera civilización hasta ahora, la leña se ha utilizado en casi todas las comunidades humanas como combustible para cocinar, calentar las viviendas y aportar iluminación. Incluso hoy día, como combustible para usos domésticos es el que más se utiliza en la mayor parte del mundo (FAO, 1985; FAO, 1986).

Aproximadamente 2.000 millones de habitantes en los países en desarrollo, de las regiones tropicales y subtropicales, en su mayoría de áreas rurales, dependen de los combustibles leñosos como principal o única fuente de energía para cocinar los alimentos y para calentarse. Esta alta demanda, por parte de las poblaciones cada día más numerosas, es un factor agravante de la deforestación de los bosques tropicales (BID, 1983; FAO, 1985; FAO, 1993).

Si no se emprenden, con suficiente antelación, acciones encaminadas a prevenir la degradación continua de los bosques, aproximadamente 460 millones de personas tendrán que hacer frente a un déficit anual de leña, rápidamente creciente, de más de 90 millones de m³ para el año 2.000 (FAO, 1985).

En América Latina un 50% de la población depende de leña y carbón como fuente de energía para calefacción y para cocinar. Se estima, además, que el 80% de la madera consumida se utiliza como combustible, lo que se traduce en unos 220 millones de m³/año (BID, 1983).

En el 38% del área Centroamericana la situación del abastecimiento de leña se califica como crítica o muy crítica. El 72% de la población emplea leña como única fuente de energía. El 85% de la madera utilizada en la región se destina para leña y sólo un 15% se usa industrialmente (Carrasco, 1993).

En Honduras, las actividades de extracción de leña son una causa importante de la deforestación (Secretaría de Planificación Económica, 1989; COHDEFOR, 1992). Las fuentes de leña son en un 67% los bosques latifoliados no comerciales, 19% los pinares, 9% los desperdicios de aprovechamientos forestales y 5% los desperdicios de aserrío (UNDP-World Bank Honduras, 1987). El aumento en el consumo de leña va mas allá de las estimaciones del gobierno. CONSUPLANE, en 1983, calculó que el consumo de leña en el país para el año 2.000 sería de 7 millones de m³ (Flores y Riche, 1990). Sin embargo, en 1991 el consumo alcanzó los 7,5 millones de m³ (CONAMA-PROLEÑA, 1992).

El abastecimiento de leña en Honduras para 1984, era ya muy crítica en un 20% del territorio nacional, crítica en 11%, potencialmente crítica en 5% y satisfactorio en 49% (Simposium, 1985).

Las causas principales de este déficit son bien conocidas, siendo las principales las siguientes: el uso indiscriminado de los recursos forestales, el crecimiento más lento de la vegetación en las zonas secas comparativamente con las zonas húmedas y el aumento de la población (Jones y Pérez, 1982). No obstante, no deja de llamar la atención la actitud del ser humano, que viéndose sumido en un problema de esta magnitud, continua tratando el recurso bosque como si tal problemática no existiese. Ello, lógicamente significa una grave irresponsabilidad, como administradores de recursos, frente a las generaciones futuras (Simposium, 1985).

2. Estrategias regionales de solución.

Hasta 1992, la única acción significativa llevada a cabo, a nivel regional, para resolver el problema de abastecimiento de leña, lo ejecutó el Proyecto MADELEÑA (Cultivo de árboles de rápido crecimiento y uso múltiple). Tal proyecto que estuvo bajo la responsabilidad del CATIE, se ejecutó en coordinación con los servicios forestales de los países miembros de Centroamérica y Panamá. El proyecto MADELEÑA, en los últimos 12 años, ha seleccionado varias

especies arbóreas de uso múltiple y ha desarrollado tecnologías de producción, silvicultura y aprovechamiento para las mismas. La adopción de estas tecnologías por parte de la población ha sido muy baja, principalmente con relación a la plantación de árboles para leña. La razón es que todavía se ven los bosques naturales como una fuente gratuita de leña, sin considerar los costos sociales y ecológicos incluidos en ellos (CATIE, 1986; Carrasco, 1993).

C. Principios básicos de la propagación vegetativa por medio de estacas.

1. Importancia.

Las plantas pueden multiplicarse de diversos modos. El propagador debe elegir la mejor técnica de acuerdo con las especies o variedades a reproducir. La propagación por estacas es una de esas maneras y consiste en separar de una planta un órgano o parte de éste, ayudarle a alcanzar subsistencia hasta lograr su completa regeneración. En otros términos, reproducir nuevos individuos a partir de porciones de la planta madre (Deen Heede y Lecourt, 1981).

Las estacas constituyen el medio más importantes para la propagación de arbustos ornamentales. Se usan también, a nivel de invernadero, en la propagación comercial de muchos cultivos florales y su empleo es común en la propagación de diversas especies frutales (Hartmann y Kester, 1987).

Además, según Díaz Maldonado y col. (1991), la propagación por estacas es una opción para reproducir especies forestales, especialmente aquellas que tienen limitaciones para producir semillas en la cantidad y calidad deseadas. El método en discusión tiene varias ventajas: la primera es que de unas pocas plantas maduras es posible obtener un número considerable de nuevos vástagos, sin el concurso de técnicas especiales (Hartmann y Kester, 1987). En segundo término, el procedimiento también es útil para propagar plantas que no producen semillas (Deen Heede y Lecourt, 1981).

2. Tipos de estacas.

Las estacas se pueden clasificar en varias categorías: según la naturaleza del órgano separado, en estacas de rama, de brote, de raíz y de hoja. De acuerdo con su consistencia, en leñosas y herbáceas (Deen Heede y Lecourt, 1981). Se debe enfatizar que el tipo de estaca a utilizar dependerá de investigaciones previas con la especie a propagar (Díaz Maldonado y col., 1991).

Para la obtención de estacas, las plantas madres deben reunir las siguientes características, que garanticen altas probabilidades de enraizamiento: identidad establecida, estar libres de enfermedades y plagas y presentar estado fisiológico adecuado (Hartman y Kester, 1988).

3. Medios para enraizamiento.

Las estacas de muchas especies de plantas enraizan con facilidad en gran diversidad de medios. En aquellas que lo hacen con dificultad, las características del medio pueden influenciar no sólo en el porcentaje de enraizamiento, sino también el sistema radical formado (Hartmann y Kester, 1987).

Las condiciones ambientales no son las únicas que influyen en el enraizamiento de las estacas. La calidad del sustrato condiciona también, de manera considerable, este proceso (Deen Heede y Lecourt, 1981). Una temperatura ligeramente más elevada en el medio favorece el enraizamiento, ya que un estímulo de esta naturaleza incrementa la actividad de los tejidos (Garner y Chaudhri, 1976).

Lo ideal es un medio que permita, por un lado, una adecuada aireación y, por el otro, retenga la humedad necesaria. Muchos materiales se pueden utilizar con este propósito: suelo, arena, musgo, vermiculita, piedra pómez, bloques de material sintético y agua. Se recomienda experimentar con mezclas de los anteriores productos, con el objeto de determinar la combinación más apropiada para cada caso (Hartmann y Kester, 1987).

4. Tratamiento de las estacas.

a. Reguladores de crecimiento.

El empleo de sustancias reguladoras de crecimiento (auxinas) se hace con el fin de aumentar el porcentaje de enraizamiento, acelerar la iniciación de raíces, aumentar el número y calidad de raíces producidas por estaca e incrementar la uniformidad del enraizamiento (Garner y Chaudhri, 1976; Hartmann y Kester, 1987).

Las sustancias químicas más utilizadas son el ácido indolbutírico (IBA) y el ácido naftalenacético (NAA). Su uso se justifica en aquellas especies de difícil enraizamiento (Garner y Chaudhri, 1976; Deen Heede y Lecourt, 1981; Hartmann y Kester, 1987).

Los distintos productos se pueden encontrar puros o en soluciones líquidas o preparaciones en polvo. La concentración a utilizar dependerá de investigaciones previas a nivel de especies y medios (Garner y Chaudhri, 1976; Deen Heede y Lecourt, 1981).

b. Fungicidas.

Las estacas pueden tratarse también con fungicidas. En este caso, se pretende evitar la pérdida de las mismas por efecto de enfermedades fungosas. El tratamiento puede hacerse directamente a las estacas o al medio en donde se pondrán a

enraizar las mismas. Esta medida es muy importante para minimizar los riesgos de pérdida, pero debe ser complementada con un buen manejo de las estacas desde el momento del corte y durante el período que dure el enraizamiento, hasta el final (Deen Heede y Lecourt, 1981; Hartmann y Kester, 1988).

D. SISTEMA DE TUNELES DE ENRAIZAMIENTO.

El sistema de túneles de enraizamiento es un método sencillo y de bajo costo para enraizar estacas (Díaz Maldonado y col., 1991). Consiste en cubrir las camas con una película de polietileno. Los extremos del polietileno se deben introducir por debajo de la cama para propiciar sellamiento y tratar de mantener una humedad elevada alrededor de las estacas. Esta estructura debe colocarse bajo sombra, para mantener temperaturas ambientales frescas (Hartmann y Kester, 1988).

BIBLIOTECA WILSON POPENO
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 03
TEGUCIGALPA HONDURAS

III. MATERIALES Y METODOS

A. Descripción de la zona de estudio.

1. Ubicación geográfica.

El estudio se llevó a cabo en las Montañas de Uyuca y Azacualpa, pertenecientes al Departamento de Francisco Morazán y la Montaña de Granadillas en el Departamento de El Paraíso. Dichas zonas están localizadas entre los $13^{\circ} 52' 36''$ y $14^{\circ} 02' 22''$ N y entre los $86^{\circ} 51' 40''$ y $87^{\circ} 06' 40''$ W, República de Honduras, América Central (Carrasco, 1993). Las comunidades estudiadas fueron: parte alta de Lavanderos y Casitas en el Municipio de Güinope, La Joya en el Municipio de San Antonio de Oriente, El Aguacate y El Plan de la Lima en el Municipio de Tatumbla.

2. Características climáticas y ecológicas.

Dos zonas de vida se encuentran presentes en los lugares de estudio: bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS) y bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS). En Uyuca y la Montaña de Azacualpa, el bh-MBS se extiende desde los 1.400 a los 1.700 metros de altitud y el bmh-MBS entre los 1.700 y 2.000 metros. En la montaña de Granadillas, el bh-MBS está entre los 1.200 a los 1.500 metros y el bmh-MBS se encuentra a partir de los 1.500 metros de altitud.

La precipitación promedio anual en el bh-MBS oscila entre 1.000 y 2.000 mm, mientras que en el bmh-MBS es de 2.000 a 4.000 mm. Tanto en el bh-MBS como en el bmh-MBS la biotemperatura media anual varía entre los 12 y más o menos los 18°C (Carrasco, 1993).

3. Geología.

Las áreas ubicadas entre los 1.200 a 1.700 msnm están constituidas por rocas máficas e ignimbritas de composición riolítica, asociadas al mioceno y corresponden al Grupo Padre Miguel. En estas áreas la pendiente del terreno oscila entre 15% y 30%. A partir de los 1.700 msnm se encuentran cenizas volcánicas, lavas andesíticas y basálticas del mioceno, que corresponden a la formación Matagalpa. A estas alturas, las pendientes predominantes son de 30% a 50%.

4. Suelos.

En las partes bajas (1200 a 1700 msnm) los suelos tienen un drenaje interno rápido, una baja capacidad de retención de humedad, presentan alto peligro de erosión, fertilidad natural moderada a alta y su uso recomendable son los bosques de pino. La capacidad agrológica a la que pertenecen es IV - VII y corresponden al orden de los Entisoles y Alfisoles. A mayores elevaciones, los suelos presentan un drenaje interno moderado, alta capacidad de retención de humedad, moderado peligro de erosión y fertilidad natural moderada. Desde este

punto de vista, aunque su vocación es eminentemente forestal, en donde las pendientes son suaves, son apropiados para el cultivo de frutales y hortalizas, principalmente la papa y otras propias del clima. Son excelentes almacenadores de agua por lo que se recomienda manejarlo bajo cobertura forestal de especies latifoliadas. Se clasifican dentro de la capacidad agrológica IV - VII y pertenecen al orden de los Inceptisoles¹

5. Hidrología.

Las tres montañas constituyen zonas de recarga de agua de la cuenca del Río Choluteca, por lo que los bosques nublados de estas áreas desempeñan un papel importante como condensadores del vapor de agua atmosférico.

En las Montañas de Azacualpa y Granadillas los bosques naturales que todavía quedan son pocos. La mayoría de ellos han sido degradados por actividades agrícolas y ganaderas inapropiadas. De estos sitios, sólo el bosque nublado del Cerro Uyuca está bajo manejo técnico por parte de la Escuela Agrícola Panamericana - EAP.

6. Vegetación.

La vegetación natural está conformada por pinarcs nativos y bosques latifoliados de altura. Las especies de

¹Rosales, José Manuel. 1994. Edafólogo del Dcpto. Recursos Naturales de la EAP. Comunicación personal.

pino encontradas son el Pinus oocarpa en las zonas bajas y el P. maximinoi a mayores elevaciones. A partir de los 1.500 a 1.600 metros el pinar natural empieza a mezclarse con el bosque latifoliado nublado, el cual es el dominante a partir de esas altitudes. En este tipo de bosque se encuentra una gran diversidad de especies latifoliadas, con un aparente dominio de Fagaceae y Lauraceae (Carrasco, 1993).

7. Aspectos socio-económicos.

Los pobladores de las comunidades estudiadas se dedican principalmente a la agricultura en terrenos de ladera, por ser ésta la topografía dominante en dichas zonas. Debido a los factores altitud y precipitación, las tierras son aptas para la producción de hortalizas como papa, repollo y otras. La población también se dedica a la extracción de resina de los bosques de pino. Esta es una actividad complementaria en la que participa un reducido número de habitantes para agenciarse algunos fondos, especialmente en la época en que no hay producción agrícola.

Casi todas las comunidades disponen de un sistema de vías en regular estado, a través de las cuales transportan sus productos para comercializarlos en su principal mercado que es Tegucigalpa.

B. Metodología de levantamiento.

1. Encuesta sobre las necesidades de leña y especies preferidas.

En las zonas bajo estudio se levantó una encuesta con dos propósitos fundamentales: determinar la preferencia de especies y cuantificar las necesidades de leña. Con este fin se utilizó el formato que aparece en el anexo 1. Para que la muestra fuera representativa, se siguieron las indicaciones del Manual de Técnicas de Muestreo de la Secretaría de Recursos Naturales (Muñoz, 1990).

2. Selección de especies.

Con base en investigaciones anteriores (Carrasco, 1993), se elaboró una lista de especies nativas que las comunidades utilizan para abastecerse de leña. Este listado se complementó con los resultados de la encuesta. Con estos dos parámetros y tomando en consideración también la abundancia de las mismas, se seleccionaron 20 especies con las cuales se hizo el estudio de propagación vegetativa. Las especies seleccionadas para el estudio se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Especies nativas de altura, seleccionadas para el estudio de propagación vegetativa.

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMUN
<u>Carpinus caroliniana</u> var. <u>tropicalis</u>	Betulaceae	Hora, oreja de mula
<u>Cleyera theaoides</u>	Theaceae	Naranjillo
<u>Chletra macrophylla</u>	Chletraceae	Alamo blanco
<u>Cornus disciflora</u>	Cornaceae	Lloró
<u>Diphysa robinoides</u>	Papilionaceae	Guachipilín
<u>Gliricidia meistophylla</u>	Papilionaceae	Madreado de altura
<u>Inga vera</u>	Mimosaceae	Guaba
<u>Leucaena guatemalensis</u>	Mimosaceae	Guaje
<u>Lippia substriqosa</u>	Verbenaceae	Tatascán
<u>Liquidambar styraciflua</u>	Hamamelidaceae	Liquidambar
<u>Lysiloma multifoliolatum</u>	Mimosaceae	Quebracho
<u>Quercus peduncularis</u>	Fagaceae	Encino
<u>Quercus trichodonta</u>	Fagaceae	Encino
<u>Rapanea juergensenni</u>	Myrsinaceae	Encinillo
<u>Rapanea myricoides</u>	Myrsinaceae	Encinillo
<u>Styrax argentus</u>	Styracaceae	Alamo blanco
<u>Trema micrantha</u>	Ulmaceae	Capulín
<u>Vernonia deppeana</u>	Compositae	Hoja blanca
<u>Vernonia leiocarpa</u>	Compositae	Hoja blanca
<u>Vismia mexicana</u>	Guttiferae	Achiotillo

3. Propagación vegetativa de las especies por medio de estacas.

Con el fin de encontrar un método económico, efectivo y rápido de propagar las especies, se decidió hacer estudios de propagación vegetativa. Se emplearon dos tipos de estacas en dos épocas diferentes: leñosas sin hojas en el período de marzo a mayo de 1954 y estacas terminales con hojas entre mayo y agosto. Se utilizaron diversos tratamientos, por medio de los cuales se pretendía inducir el enraizamiento de las mismas. El estudio se llevó a cabo en la parte alta del Cerro Uyuca, aproximadamente a los 1.800 metros de altitud. Para la siembra de estacas se construyeron cajones de madera de 60 * 40 * 20 cm. Los recipientes contenían un sustrato de arena y musgo a una proporción de 50% cada uno. Los cajones se colocaron en condiciones de semi-sombra, empleando el sistema de túneles de polietileno herméticamente sellados.

Se utilizó un diseño estadístico de bloques completos al azar - BCA. En el ensayo con estacas leñosas se usó cuatro repeticiones por tratamiento y 10 estacas por repetición. En el de estacas terminales con hojas se empleó tres repeticiones por tratamiento y 10 estacas por repetición. Los tratamientos fueron: un testigo y concentraciones de 1.000 y 2.000 ppm de ácido indol butírico, con fórmula en polvo aplicado a la base de las estacas.

C. Metodología de evaluación.

1. Estimación de las necesidades de leña y especies preferidas.

La encuesta fue evaluada en términos de consumo de leña y especies preferidas, tamaño promedio de familia, modo de consecución de la leña, tipo de fogón utilizado, precio de la leña, cambios en el abastecimiento de este producto en los últimos diez años y la actitud del encuestado sobre la posibilidad de plantar árboles en su finca o comunidad, como alternativa para garantizar un abastecimiento sostenible de leña.

2. Ensayos de propagación vegetativa por medio de estacas.

Los ensayos se evaluaron en términos de porcentaje de enraizamiento de estacas en las distintas repeticiones, número de raíces por estaca y longitud promedio de las mismas. Los datos se recopilaron en un formulario diseñado para tal fin (ver anexo 2), en donde se incluyó además información importante sobre cada tratamiento. Con los datos, que fueron analizados por medio del programa MSTAT-C (Michigan State University) se hizo, para cada especie y tratamiento, un análisis de comparación de medias de las tres variables medidas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. Resultados de la encuesta.

Se levantó un total de 63 encuestas en cinco diferentes comunidades. El análisis de las mismas arrojó los siguientes resultados:

En las zonas bajo estudio la mayor parte de las familias tienen entre tres a nueve miembros, predominando aquellas con seis a siete miembros (39,7%). Tales datos coinciden con las cifras presentadas por el censo nacional que indican que las familias rurales están compuestas por seis a siete personas (Secretaría de Planificación Económica, 1989). Un 86% de las familias usa leña como única fuente de energía para cocinar los alimentos y el resto combina la leña con otros insumos como aserrín, olote y kerosene. Lo anterior demuestra la fuerte dependencia de este producto forestal como fuente de energía.

Un 67% de los encuestados tienen en su cocina un fogón tradicional y el 33% restante utilizan estufas mejoradas, manifestando éstos últimos que con esa tecnología han experimentado un ahorro considerable de leña. Según estudios del CATIE, con el uso de estufas mejoradas se logra un ahorro

de 40% en el consumo de leña, además de otras ventajas como: menor tiempo de cocción de alimentos, humo menos dañino a la salud y menor tiempo en recolección de la leña (CATIE, 1994).

El consumo de leña se determinó en cargas por semana, por ser ésta la medida empleada en las áreas rurales. Se estima que una carga de leña consta de 60 trozos de madera de aproximadamente ocho centímetros de diámetro por un metro de largo. La conversión de cargas a m^3 se hizo aplicando la tabla de equivalencias de la COHDEFOR, la que establece que una carga de leña tiene en promedio $0,134875 m^3$. Según los datos, cada familia consumió, en término medio, entre una y seis cargas de leña por semana. El 36,5% de los encuestados manifestó utilizar tres cargas por semana, es decir $0,4 m^3$. Lo anterior indica que el consumo anual de leña por familia y por persona es del orden de $20,8 m^3$ y de $2,9 m^3$ respectivamente, si se asume un número de siete miembros por familia. Este valor es casi similar al que publica el PNUMA para las áreas rurales de los países en desarrollo, que es de $2,5 m^3$ por persona al año (PNUMA, 1992).

En lo relativo a especies, se detectó una marcada preferencia por robles y encinos (60,3%), una situación obvia debido al elevado poder calórico de sus maderas (Carrasco, 1993). Sin embargo, debido a su escasez las comunidades están

presionadas a usar otras especies alternativas y, de hecho, lo están haciendo. En el Cuadro 2 se listan tales especies.

Cuadro 2. Otras especies forestales de altura utilizadas por las comunidades como fuente de leña.

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMUN
<u>Bursera simaruba</u>	Burseraceae	Indio desnudo
<u>Byrsonima crassifolia</u>	Malpighiaceae	Nance
<u>Calyptranthes hondurensis</u>	Myrtaceae	Arrayán
<u>Cassia</u> sp.	Caesalpinaceae	Frijolillo
<u>Chletra macropylla</u>	Chletraceae	Alamo
<u>Inga vera</u>	Mimosaceae	Guaba
<u>Leucaena guatemalensis</u>	Mimosaceae	Cipra
<u>Lippia substrigosa</u>	Verbenaceae	Tatascán
<u>Lysiloma multifoliolatum</u>	Mimosaceae	Quebracho
<u>Mimosa tenuiflora</u>	Mimosaceae	Carbón
<u>Pinus</u> sp.	Pinaceae	Pino
<u>Psidium guajava</u>	Myrtaceae	Guayabo
<u>Quercus peduncularis</u>	Fagaceae	Roble
<u>Quercus trichodonta</u>	Fagaceae	Encino
<u>Trema micrantha</u>	Ulmaceae	Capulín
<u>Vernonia deppeana</u>	Compositae	Mulule

En estas zonas altas de Honduras, la mayoría de las familias encuestadas (92%) hacen su propia recolección de leña. Estiman que en esta actividad invierten diariamente entre media a tres horas. El resto de la población compra la leña a un precio que varía entre los 15 y 25 lempiras.

El 85% de las personas manifestó que durante los últimos 10 años la consecución de leña ha comenzado a complicarse debido principalmente a una reducción de la cubierta forestal. Tal disminución, según ellos, obedece a las siguientes causas: incendios forestales, transformación del bosque para dedicar las tierras a la agricultura y ganadería, aumento de la propiedad privada e incremento de la población. Esto claramente demuestra que los pobladores de estos lugares tienen conciencia de la destrucción del bosque y conocen las causas más importantes de esa degradación.

Una porción relativamente baja de la población (25%) ha plantado árboles para abastecerse de leña. La que no lo ha hecho expone como argumento el no haber recibido la motivación suficiente y el haber observado experiencias negativas de plantaciones energéticas en otras comunidades. No obstante, la mayoría de las personas (90%) se mostró deseosa de plantar árboles, ya que es consciente de la problemática actual y futura del abastecimiento de leña en sus comunidades.

B. Propagación vegetativa de las especies.

La propagación por enraizamiento se realizó en dos épocas y con dos diferentes tipos de estacas. Entre marzo y mayo se evaluaron estacas leñosas sin hojas y entre mayo y septiembre estacas terminales con hojas.

1. Estacas leñosas sin hojas.

En este ensayo ninguna de las 20 especies probadas presentó enraizamiento. Únicamente las estacas de Lippia substrigosa y Vernonia deppeana mostraron formación de callo. Según esto, es posible obtener enraizamiento si las estacas se exponen durante un tiempo más largo al tratamiento porque la formación de callo, en algunas especies, es precursor de la aparición de raíces adventicias (Hartmann y Kester, 1987). Las estacas de las especies restantes aparentemente utilizaron sus reservas en la formación de brotes vegetativos y no raíces. Tales estacas murieron además de presentar alta incidencia de hongos a causa de la elevada humedad en el túnel.

2. Estacas terminales con hojas.

Utilizando estacas terminales con hojas, seis especies mostraron enraizamiento: Cornus disciflora, Gliricidia meistophylla, Lippia substrigosa, Trema micrantha, Vernonia deppeana y Vernonia leiocarpa. Las estacas de las especies restantes murieron al final de la prueba y presentaban ataque

de hongos debido posiblemente a la coincidencia de altas humedades en el túnel y en el ambiente. Debe mencionarse que durante el período mayo a septiembre la humedad del medio en la porción alta del Cerro Uyuca es en extremo elevada.

A continuación se caracteriza el enraizamiento de estacas de las seis especies precedentes.

a. Cornus disciflora.

En el Cuadro 3 se presenta el porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, que se obtuvo para esta especie con estacas terminales con hojas. De acuerdo con el cuadro no hubo diferencias en el porcentaje de enraizamiento. El testigo presentó un porcentaje mayor si se compara con las estacas a las que se les aplicó AIB. Tampoco se registró diferencias entre tratamientos, con respecto al número y largo de raíces. Ello indica que la adición de AIB no fue determinante para establecer diferencias en los resultados. Es probable que los resultados negativos del enraizamiento obedezcan al tipo de estacas. En el caso específico de esta especie las estacas, aun siendo terminales, son bastante leñosas, característica que pudo haber afectado el enraizamiento rápido de las mismas.

Cuadro 3. Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de Cornus disciflora

Tratamientos	Enraizamiento (%)	Número de raíces/estaca	Longitud prom. de raíces (cm)
testigo	36,66 A	4,67 A	2,33 A
AIB, 1.000 ppm	20,00 B	5,33 A	3,50 A
AIB, 2.000 ppm	16,00 B	2,33 A	1,50 A

Prueba Duncan al 5%

b. Gliricidia meistophylla.

El porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, aparecen en el Cuadro 4. De acuerdo a los datos, el porcentaje de enraizamiento mostró diferencias entre los distintos tratamientos. La aplicación de 2.000 ppm de AIB presentó el mayor porcentaje (53,3%), seguido de la aplicación de 1.000 ppm de AIB (20%) y por último el testigo con el porcentaje más bajo (6,6%). Para el número y largo de raíces no se encontró diferencias entre tratamientos.

Cuadro 4. Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de Gliricidia meistophylla.

Tratamientos	Enraizamiento (%)	Número de raíces/estaca	Longitud prom. de raíces (cm)
Testigo	6,67 C	6,33 A	1,00 A
AIB, 1.000 ppm	20,00 B	10,33 A	2,00 A
AIB, 2.000 ppm	53,00 A	7,00 A	1,83 A

Prueba Duncan al 5%

c. Lippia substrigosa.

En esta especie no se encontró diferencias entre los distintos tratamientos, en porcentaje de enraizamiento • en número de raíces. Sí hubo una pequeña diferencia en la longitud de las mismas, como se puede apreciar en el Cuadro 5. Los porcentajes de enraizamiento fueron aceptables así como el número y largo de raíces, pero la aplicación de AIB no influyó de manera significativa para detectar diferencias.

Cuadro 5. Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de Lippia substrigosa.

Tratamientos	Enraizamiento (%)	Número de raíces/estaca	Longitud prom. de raíces (cm)
Testigo	26,66 A	9,00 A	5,50 B
AIB, 1.000 ppm	23,33 A	7,66 A	11,50 A
AIB, 2.000 ppm	36,66 A	11,00 A	9,16 A B

Prueba Duncan al 5%

d. Trema micrantha.

En esta especie igual que en la anterior, no se encontró diferencias en ninguna de las variables medidas. Como se ilustra en el Cuadro 6, los porcentajes de enraizamiento fueron bajos, con un número reducido de raíces y longitudes cortas de éstas. Esto pudo deberse a que las plantas madres no se encontraban en período de crecimiento y las estacas recolectadas se desarrollaron el año anterior.

Cuadro 6. Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de Trema micrantha.

Tratamientos	Enraizamiento (%)	Número de raíces/estaca	Longitud prom. de raíces (cm)
Testigo	16,66 A	4,66 A	1,50 A
AIB, 1.000 ppm	20,00 A	5,66 A	1,93 A
AIB, 2.000 ppm	16,66 A	6,00 A	1,46 A

Prueba Duncan al 5%

e. Vernonia deppeana.

Como se observa en el Cuadro 7, no se presentó diferencia en el porcentaje de enraizamiento entre los distintos tratamientos, con un enraizamiento promedio cercano al 20%. El número de raíces sí mostró diferencias, ya que éste fue mayor en los tratamientos donde se aplicó AIB. Lo mismo sucedió con el largo de raíces: en el tratamiento con 2.000 ppm de AIB se presentaron las raíces de mayor longitud, seguido por el tratamiento de 1.000 ppm de AIB y finalmente

el testigo donde no se utilizó ningún regulador. Con base en esto se deduce que la adición de AIB no produjo diferencias en el porcentaje de enraizamiento, pero sí en el número y largo de raíces.

Cuadro 7. Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de Vernonia deppeana.

Tratamientos	Enraizamiento (%)	Número de raíces/estaca	Longitud Prom. de raíces (cm)
Testigo	30,00 A	4,00 B	5,66 B
AIB, 1.000 ppm	26,67 A	7,00 A	7,00 A B
AIB, 2.000 ppm	26,67 A	10,00 A	12,00 A

Prueba Duncan al 5%

f. Vernonia leiocarpa.

Los datos del Cuadro 8 indican que en esta especie la diferencia en porcentaje de enraizamiento, entre los tratamientos, fue bastante significativa, aunque en número y largo de raíces no se encontró diferencias. En este caso se argumenta que el AIB influyó en el porcentaje de enraizamiento debido a que las estacas eran bastante jóvenes y el producto encontró las condiciones fisiológicas y anatómicas necesarias para ejercer su efecto.

Cuadro 8. Porcentaje de enraizamiento, número y largo de raíces, para diferentes tratamientos, en estacas terminales con hojas de Vernonia leiocarpa.

Tratamientos	Enraizamiento (%)	Número de raíces/estaca	Longitud prom. de raíces (cm)
Testigo	20,00 B	6,66 A	7,33 A
AIB, 1.000 ppm	40,00 B	6,00 A	5,00 A
AIB, 2.000 ppm	70,00 A	6,00 A	6,50 A

Prueba Duncan al 5%

Una evaluación global del ensayo de enraizamiento demuestra que las estacas jóvenes tuvieron mayor posibilidad de enraizar que las leñosas. Ello se debe a que en la época en que aquellas se recolectaron ya habían caído las primeras lluvias y las plantas madres experimentaban, en ese momento, un aceleramiento en su metabolismo. Esta condición es favorable ya que el producto utilizado como regulador encuentra las condiciones adecuadas para ejercer su efecto y alcanzar mejores resultados.

Influyó mucho en los resultados la alta humedad ambiental en los meses de mayo, junio y julio. No se puede atribuir la ausencia de formación de raíces, en la mayoría de las especies, a factores fisiológicos de cada una de ellas. El tipo de estaca, época de recolección y sistema utilizado, influyeron de manera notable en los resultados obtenidos.

No todas las especies mostraron diferencias entre los distintos tratamientos. La aplicación de AIB como regulador se considera aceptable, ya que a pesar de que no se presentaron grandes diferencias, si es evidente el efecto de este producto. La poca influencia del AIB se debió quizás a las bajas dosis usadas. Estudios realizados con estacas de especies forestales, utilizando concentraciones altas de reguladores, han arrojado mejores resultados en ensayos de enraizamiento de estacas (Díaz Maldonado y col., 1991).

V. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio permiten emitir las siguientes conclusiones:

1. En la zona de estudio todas las familias rurales utilizan leña como fuente de energía, con un consumo per cápita de 2,9 m³ estéreos y con una marcada preferencia por los robles y encinos.
2. De acuerdo a la versión de los encuestados, el uso de estufas mejoradas en las cocinas resulta en una disminución del consumo de leña en los hogares.
3. La mayoría de las familias están concientes de la destrucción del bosque y conocen las principales causas de su degradación. Además, están dispuestos a emprender acciones para solucionar la problemática de abastecimiento de leña.
4. La propagación vegetativa de especies forestales, utilizando estacas leñosas, requiere de largo tiempo y no es factible utilizando túneles de enraizamiento.

5. La propagación vegetativa de especies forestales nativas, utilizando estacas terminales con hojas, es factible de realizar, especialmente con las siguientes especies: Cornus disciflora, Glicicidia meistophylla, Lippia substrigosa, Trema micrantha, Vernonia deppeana y Vernonia leiocarpa.

6. El uso de de ácido indol butírico, en concentraciones bajas, como regulador para inducir enraizamiento en estacas de especies forestales, no influyó de manera significativa en los resultados.

7. La humedad en el ambiente y en el túnel de enraizamiento, son factores determinantes para obtener resultados positivos.

VI. RECOMENDACIONES

1. Continuar estudios de propagación de las especies utilizadas por las comunidades para abastecerse de leña, con el propósito de determinar el método más efectivo para la multiplicación de las mismas.
2. Dado que las comunidades que están cerca de los pocos remanentes de bosque latifoliado maduro dependen de la leña como fuente de energía y que existe conciencia sobre la necesidad de emprender acciones para solucionar la problemática de degradación de estos bosques. Se recomienda que el Depto. de Recursos Naturales, coordine con el Depto. de Desarrollo Rural de la EAP, la posibilidad de establecer bosques comunales energéticos o a nivel de finca.
3. Hacer estudios formales sobre el consumo de leña con la utilización de estufas mejoradas, para comprobar si dicha tecnología es realmente eficiente en el ahorro de combustibles leñosos.

VII. LITERATURA CITADA

AGUDELO CIFUENTES, N de J. 1988. Plan de manejo para el bosque del Uyuca de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano Honduras: primeros cinco años. Tesis M. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 327 p.

BID. 1983. El desarrollo forestal en Latino América: Análisis de las oportunidades de inversión y las necesidades de financiamiento. Ed. por S. M. McGaughey y H. M. Gregersen. Washington, D. C. EUA. 235 p.

CARRASCO PONCE, E.A. 1993. Caracterización ecológica y dendroenergética de 20 especies de zonas altas de Honduras. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 65 p.

CATIE. 1994. Estufas ahorradoras de leña para el hogar rural: validación y construcción. Turrialba, C.R. Serie Técnica. Informe Técnico n° 216. 63 p.

COHDEFOR. 1992. Anuario estadístico forestal. Tegucigalpa D.C., Honduras. 94 p.

BIBLIOTECA WILSON POPENOB
ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
CARRIZO 63
TEGUCIGALPA HONDURAS

CONAMA-PROLEÑA. 1992. La problemática de la leña en Honduras. s.n.t. Pág 3.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA.

1986. Crecimiento y rendimiento de especies para leña en áreas secas y húmedas de América Central. (Informe técnico No. 79). Ed. por Rodolfo Salazar. Turrialba, C.R., v.1. 691 p.

DEEN HEEDE, V; LECOURT, M. 1981. El estaquillado; guía práctica de multiplicación de plantas. Trad. por Gilbert Velarde, J. Iglesias González y E. Boix Aristu. Ed. Rev. Madrid, Esp, Editorial Mundi Prensa. 197 p.

DIAZ MALDONADO, E.R.; SALAZAR, R.; MESEN, F. 1991. Enraizamiento de estacas juveniles de Gmelina arborea. CATIE, C.R. Silvoenergía, no. 49. 4 p.

FAO (ITALIA). 1993. Unasyuva. Evaluación de los recursos forestales. Roma, Italia. 174 p.

FAO (ITALIA). 1991. Madera y productos de la madera. Roma, Italia. 39 p.

- FAO (ITALIA). 1986. Un nuevo enfoque de la conservación de leña: directrices para la investigación. Roma, Italia. 254 p.
- FAO (ITALIA). 1985. Programa de acción forestal en los trópicos. Roma, Italia. 177 p.
- FLORES, C.; REICHE, C. 1990. El consumo de leña en las industrias rurales de la zona sur de Honduras. CATIE-MADELEÑA. Serie técnica, informe técnico No. 164. 86 p.
- GARNER, R.J.; CHAUDHRI, S.A. 1976. The propagation of tropical fruit trees. Horticultural Review No 4, Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops. England. 566 p.
- GRADWOHL, J.; GREENBERG, R. 1988. Saving the tropical Forests. Island Press. Washington, EE.UU. 214 p.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. 1987. Propagación de plantas; principios y prácticas. Trad. por Antonio Marino Ambrosio. C.E.C.S.A. México, D.F. 760 p.
- JONES, J.R.; PEREZ G., A. 1982. Diagnostico socio-económico sobre el consumo y producción de leña en Honduras. CATIE. Turrialba, C.R. 80 p.

MUÑOZ, M.G. 1990. Técnicas de muestreo: guía práctica para extensionistas e investigadores. Secretaría de Recursos Naturales (Hond). Boletín didáctico. 27 p.

PNUMA. 1992. Salvemos el planeta: problemas y esperanzas. Nairobi, Kenya. 218 p.

RODRIGUEZ, J. 1992. Los recursos forestales: una opción de desarrollo. Revista Forestal Centroamericana (Hond.) 1(4):4-6.

SECRETARIA DE PLANIFICACION ECONOMICA. 1989. Perfil Ambiental de Honduras. p. 346.

TECNICAS DE PRODUCCION DE LEÑA EN FINCAS PEQUEÑAS Y RECUPERACION DE SITIOS DEGRADADOS POR MEDIO DE LA SILVICULTURA INTENSIVA. (1985, Turrialba, C.R.). 1985. {Simposium} Ed. por Rodolfo Salazar. Turrialba, C.R., TEXTO. 459 P.

UNDP-WORLD BANK HONDURAS. 1987. Issues and options in the energy sector. Joint UNDP-World Bank energy sector assessment program. Report 6476-HO. 82 p.

Anexo 1. Formato de la encuesta levantada en las comunidades.

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y CONSERVACION BIOLOGICA

ENCUESTA PARA DETERMINAR PREFERENCIAS DE LEÑA.

Esta es una encuesta para obtener información sobre el consumo de leña de las comunidades de zonas altas de la región y sobre las especies utilizadas para este propósito.

La información recolectada será de mucha importancia para el desarrollo de futuras investigaciones en beneficio de las comunidades involucradas.

- 1.- Lugar: ----- Municipio: -----
- 2.- Fecha: -----
- 3.- Encuestador:-----
- 4.- ¿ Cuantas personas viven en la casa ?-----
- 5.- ¿ Qué tipos de combustible utilizan para cocinar ?

a) -----	d) -----
b) -----	e) -----
- 6.- ¿ Que tipo de fogón tiene en la cocina ?

a) fogón tradicional	-----
b) Estufa lorena	-----
c) Otro	-----
- 7.- ¿ Cuanta leña usa por semana ?
 - a) # de cargas -----
 - b) Cuantos leños tiene la carga:-----
 - c) Longitud aproximada de los leños:-----

8.- ¿ Cuales especies son las que más prefiere para leña ?
¿Porqué?

Especies:

Razones:

- a) -----
- b) -----
- c) -----
- d) -----

9.- ¿ Compra usted la leña ?

SI----- NO-----

¿ Cuanto paga por la carga ?

10.- ¿ Recoge usted mismo la leña que consume ?

SI----- NO-----

¿ Cuanto tarda en llegar al sitio donde la recoge ?

11.- ¿ Ha notado diferencias en conseguir leña, en los últimos 10 años ?

SI----- NO-----

¿ A que cree que se deba esa diferencia ?

14.- ¿ Ha plantado usted árboles para sacar leña ?

SI----- NO-----

Porqué ?-----

15.- ¿ Le gustaría plantar árboles para sacar leña ?

SI----- NO-----

¿ Porqué ? -----

Anexo 2. Formato de recolección de datos de enraizamiento de estacas.

EVALUACION DEL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS.

Tesis: Carlos Roberto Ardón

Epoca:.....

Fecha de siembra de estacas:.....

Fecha de conteo de raíces.....

Especie:.....

Nombre común.....

		ENRAIZAMIENTO			
		%	# Raíces	Long. prom.	Obsev.
Trat. 1 sin re gulator	Rep. 1				
	Rep. 2				
	Rep. 3				
	Rep. 4				
Trat. 2 1000 ppm AIB	Rep. 1				
	Rep. 2				
	Rep. 3				
	Rep. 4				
Trat. 3 1000 ppm AIB	Rep. 1				
	Rep. 2				
	Rep. 3				
	Rep. 4				

DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

NOMBRE: Carlos Roberto Ardón Sosa.
LUGAR DE NACIMIENTO: Danlí, El Paraíso. Honduras.
FECHA DE NACIMIENTO: 19 noviembre de 1968

ESTUDIOS REALIZADOS

EDUCACION UNIVERSITARIA: Escuela Agrícola Panamericana,
El Zamorano. Honduras.
Título obtenido: Agrónomo

EDUCACIÓN SECUNDARIA: Escuela Normal de Varones
Centro América. Comayagua,
Honduras.
Título obtenido: Maestro de
Educación Primaria

EDUCACION PRIMARIA: Escuela Renovación de Guía
Técnica # 10. Danlí,
Honduras.