

*Unidad 3*

# Transferencia de Tecnología en Silvicultura de Arboles de Uso Múltiple



2do. Curso Regional del 27 de setiembre al 8 de octubre, 1993.



San Pedro Sula, Honduras



Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
Proyecto Diseminación del Cultivo de Arboles de Uso Múltiple  
ROCAP-RENARM/FINNIDA

• **DURACION:**

El proyecto tiene una duración de un año, pudiendo ser prorrogable de lograr el financiamiento respectivo.

• **METODOLOGIA:**

La metodología empleada consta de tres fases:

**1.- Fase de Implementación:**

Esta fase consiste en establecer contactos con autoridades tanto de las comunidades como a nivel departamental, para dar a conocer la filosofía del Proyecto de identificar comunidades e interés en participar con el mismo.

**2.- Fase de Ejecución:**

En esta fase se empezará con la transferencia de la Tecnología del cultivo de árboles de uso múltiple (AUM) directamente a los pobladores de las comunidades a través de visitas, reuniones, demostraciones, días de campo y otros medios, con el ob-

jeto de que ellos hagan sus viveros forestales, plantaciones y brinden el mantenimiento necesario a los mismos, desarrollando con ello una cultura forestal. Esta orientación será proporcionada directamente por los técnicos y promotores o quienes también se les capacitará en temas sobre el Desarrollo y Silvicultura.

Los únicos incentivos a utilizar con las comunidades, será la asistencia técnica, semilla forestal y en algunos casos la bolsa para la producción de planta.

Las especies a utilizar serán principalmente las de AUM (Eucalipto, Melina, Teca, Madrecacao, Aripín, etc.) y se establecerán en diversos sistemas agroforestales.

**3. Fase de Evaluación:**

El proyecto será evaluado mensualmente por la coordinación y semestralmente por un equipo interinstitucional para la elaboración de los informes respectivos.

# PRAUM

## PROYECTO DE REFORESTACION CON ARBOLES DE USO MULTIPLE



**OBJETIVO,  
METODOLOGIA Y  
AREAS DE  
ACCION**

PRAUM

Ave. Centro América  
12-36, 'A', 2do. Nivel  
Zona 3, Escuintla.  
Teléfono: 0880329

# PROYECTO DE REFORESTACION CON ARBOLES DE USO MULTIPLE

## • DESCRIPCION:

PRAUM es un Proyecto con duraci3n de un a3o, dise3ado para lograr la participaci3n activa de la comunidad. Est3 dirigido a grupos o agricultores individuales, en donde la transferencia de tecnologa de Producci3n de Arboles de Uso M3ltiple, busque el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad de producci3n de los mismos. Asimismo ofrece opciones de soluci3n tanto forestales como agroforestales. Su 3rea de acci3n es al sur de los departamentos de Suchitep3quez y Escuintla.

Este es un Proyecto m3s de DIGEBOS.

## • CREACION:

El proyecto integral de reforestaci3n con 3rboles de uso m3ltiple —PRAUM— para los parcelamientos y comunidades agrarias de la costa sur, principalmente Suchitep3quez y Escuintla, fue creado seg3n acuerdo gubernativo No. 264-92, de fecha 5 de mayo de 1992, el cual aprueba el convenio No. 08-92 suscrito entre el MAGA Y CATIE.

## • OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una cultura forestal o efecto de mejorar el bienestar de las familias rurales y aliviar el deterioro ambiental de los municipios seleccionados en Escuintla y Suchitep3quez, mediante la introducci3n del cultivo de 3rboles de uso m3ltiple en las fincas de los peque3os, medianos y grandes agricultores para fines de consumo familiar y/o venta de productos forestales.

## • UBICACION:

El PRAUM tendr3 su 3rea de acci3n en las comunidades de:

\* San Jos3 Churir3n, Mangales, El Cristo, Los Deliciosos, Brocitos, Tohuexco y Chicago, todas aldeas del municipio de Mozatenango, departamento de Suchitep3quez.

\* Aldeas y parcelamientos de Santo Domingo-Suchitep3quez: El Triunfo, Nueva Venecia, El Jard3n, Jop3n Nacional I, Jop3n Nacional II, Bolivia y San Mauricio.

\* Aldeas El Semillero, Los Trozos, Ticuil3 y parcelamiento El Arisco de Tiquisote-Escuintla.

\* Aldea Tecojote, municipio La Nueva Concepci3n.

## • BENEFICIARIOS:

Los beneficiarios de este Proyecto ser3n los pobladores rurales de las comunidades indicadas a nivel de los peque3os, medianos y grandes agricultores.

SIEMBRA EL EJEMPLO, SIEMBRA LA VIDA EN NUEVOS

# Bosques



## EDICION ESPECIAL

### Contenido

- ★ Bosque sembrado por C.A.H.S.A. ya muestra excelentes resultados a más de cinco años de vida.
- ★ Cuentan con un vivero que supera los 70 mil arbolitos, entre especies importantes y de uso múltiple.
- ★ Entrevista exclusiva con doña Gladys Pastor de Fasquelle.
- ★ II Curso Regional sobre Transferencia de Tecnología en Silvicultura de árboles de Uso Múltiple.
- ★ Artículo: "En pro del mejoramiento del Valle de Sula", por el Ing. Osmín Rivera.
- ★ Y muchas otras informaciones de interés conservacionista.

Ha llegado el turno de la empresa privada, de una verdadera acción con respecto a la preservación del medio ambiente y la vida.

# C.A.H.S.A.

Compañía Azucarera de Honduras, S.A.

# PROYECTO MADELEÑA EN HONDURAS

Estudios de la década de los años 70 revelaron a los investigadores centroamericanos, la alta tasa de volúmenes de madera para leña extraída de los bosques naturales por la población rural y urbana de los países del istmo. En Honduras un 90% de la población utiliza leña para un sinnúmero de actividades de las cuales la principal es la cocción de alimentos, la producción de panela, cal, secada de café y tabaco, etc. En los centros de concentración urbana, la leña es usada además que como fuente energética para cocinar los alimentos, para la producción de las panaderías, confiterías y otras industrias a nivel artesanal y de mediana escala.

Dada esta problemática, en 1980 el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) inician un proyecto para la investigación de la adaptabilidad, crecimiento, comportamiento y producción de más de 100 especies forestales con potencial para la producción de leña, por lo que el proyecto fue conocido como PROYECTO LEÑA.

En 1985, dado el resultado observado en el Proyecto Leña, se inicia el

PROYECTO MADELEÑA 2, llamado así por la diversidad de productos de las plantaciones establecidas en la primera fase del proyecto.

El PROYECTO MADELEÑA inicia la recolección de información socio económica y financiera generada en la producción de plantas; preparación de terrenos para plantaciones, establecimiento y manejo de las antes mencionadas. Otro aspecto importante es la validación realizada de las especies con mejores resultados en Fincas Demostrativas, en las cuales son introducidas un componente de producción más, en diferentes sistemas como: cercas vivas bloques, sombra, bancos forrajeros y plantaciones para madera de aserrio.

En 1991 después de 11 años de investigación se inicia la tercera fase del proyecto llamado Diseminación del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple, conocida como MADELEÑA 3.

Es aquí donde se inicia el proceso de Diseminación de la información silvicultural, socioeconómica y financiera y la transferencia de la tecnología del cultivo de los árboles de uso múltiple a

los técnicos extensionistas forestales y agrónomos y al mediano y pequeño productor agropecuario, por medio de la capacitación interactiva mediante cursos cortos, días de campo, secciones de demostración, etc, utilizando para ello una red de organismo de enlace como la COHDEFOR y algunos de sus proyectos como el Proyecto de Fortalecimiento al Sistema Social Forestal de la región de la Zona Sur, el Proyecto Agroforestal Comunitario, CARE; Tabacalera Hondureña, S.A. TAHSA, INCAFE, entre otros.

Estos organismos nacionales e internacionales constituyen la Red de Transferencia de Tecnología del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple, la que hará llegar a manos de los productores todas las tecnologías generadas y válidas por los técnicos y los productores en los cuales radica el desarrollo del país y el futuro de nuestras próximas generaciones.

Por: William Vásquez, Director del II Curso Regional sobre Transferencia de Tecnología en Silvicultura de Árboles de Uso Múltiple.

## UN PATROCINIO DE



GUILLERMO MEJIA COBOS & CIA. S. de R.L.

AV. EL CAMINO A LA SIERRA, S.A. 1000

AV. EL CAMINO A LA SIERRA, S.A. 1000

TEL. 222 55 1025

TEL. 222 55 1025

TEL. 222 55 1025

TEL. 222 55 1025

## EL MILAGRO DE LOS ARBOLES

Nos dan sombra, lluvia y aire que respiramos  
SI LOS CONSERVAMOS SALVAREMOS  
NUESTRO AMBIENTE

AGROQUIMICAS

AGROQUIMICAS INTEGRADAS  
DE CENTROAMERICA, S.A.

Realizan labor de poda y raleo en bosque:

# SEMINARISTAS CENTROAMERICANOS SE DAN CITA EN C.A.H.S.A.

Son agrónomos y extensionistas que realizan labor en sus respectivos países. Ellos vinieron a tomar el II Curso Regional de Transferencia de Tecnología en Silvicultura de Árboles de Usos Múltiples, el cual es dirigido por el costarricense, William Vásquez.

Al seminario han asistido 15 participantes, y se inició desde el 27 del mes pasado y tiene como fecha límite el 8 de octubre, en el curso están involucradas instituciones importantes como Codelor, Celta y el Proyecto Madeleña.

Según, dice en uno de los materiales impresos facilitados por William Vásquez, el Proyecto Diseminación de Árboles de Uso Múltiple Madeleña 3, tiene como objetivo impulsar la reforestación masiva de plantaciones de ese tipo, así como su manejo y utilización en las fincas de pequeños y medianos agricultores de América Central.

De esta manera, se transfirió al campesino los resultados de 11 años de investigación silvicultural y socioeconómica, realizada en la región por los Proyectos Leña y Madeleña, para estimular el fomento del cultivo de árboles, su manejo técnico y utilización.

Actualmente, 25 organizaciones del Istmo han establecido vínculos con el proyecto, para participar en la mencionada diseminación de tecnología ya disponible, sin embargo, los técnicos y extensionistas de estas instituciones necesitan ser capacitados sobre las diferentes técnicas silviculturales, en los cuales los campesinos de la región cultivan árboles de uso múltiple.

Por su parte, Vásquez explicó que algunos de los temas son la capacidad del uso de la tierra, sistemas agroforestales, establecimiento de plantaciones (selección de especies, clima, suelo, preparación del terreno y mantenimiento), y el manejo de las plantaciones.

**EN EL BOSQUE DE C.A.H.S.A.**  
Ahi, encontramos a los participantes en plena labor práctica en el bosque de la Compañía Azucarera Hondureña, específicamente estaban realizando una poda y raleo.

De hecho, se mostraron bastante satisfechos, porque estaban aplicando la teoría, porque el curso se había estado llevando de manera muy eficaz e incluso elogiaron el bosque en el que estaban realizando su labor. Por supuesto, también visitaron el campo y confrontaron experiencias.

Al mediodía, tuvieron un almuerzo y un convivio ameno, donde la camaradería, el interés por los bosques, y el inter-

cambio de ideas, estuvieron en todo momento presentes. Allí como anfitriones se encontraban los principales ejecutivos de C.A.H.S.A., los instructores y el Director del Programa.

Los que recibieron el seminario vinieron de todo Centroamérica, de Guatemala, Edgar Alfredo de León Berdúo, Ricardo A. Morataya Montenegro, Jorge Luis Estrada Vela y José M. Monroy Ramírez, de

El Salvador, Enrique Gutierrez Portillo, José Luis Argueta, de Nicaragua, William Arenas Calvo; Costa Rica Guillermo Herrera, José Luis Monge Montoro; de Panamá, Israel Aguilar Mora y Horacio M. Arosamena Pardo, mientras que por Honduras, José Humberto Urbina Murillo, Milagro Suyapa Maldonado López, José A. González Domínguez, Jorge Jonathan Ferrari Ayala, Felipe A. Maradiaga y Hugo Maradiaga.



Los participantes en el curso son técnicos, agrónomos y extensionistas que trabajan en sus respectivos países en proyectos de desarrollo.



Algunos ejecutivos de C.A.H.S.A., también participaron junto a seminaristas e instructores.



Mientras disfrutaban del almuerzo, el momento fue oportuno para el intercambio de ideas y experiencias.



El grupo entusiasta de participantes en el curso, luego del almuerzo ofrecido en la C.A.H.S.A.

# CADELGA, S.A.



...SOLO CALIDAD

# En pro del mejoramiento ecológico del Valle de Sula

## Compañía Azucarera Hondureña, S.A.



Recientemente representaciones al más alto nivel de todos los países del mundo se dieron cita en la llamada CUMBRE DE LA TIERRA, en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, para discutir las bases de una política capaz de compatibilizar el desarrollo de los países del planeta con el equilibrio ecológico. En este importante evento, la mayoría de los países se comprometieron en firme a participar con acciones en la conservación de la vida (vegetal, animal y humana), para que las condiciones ambientales actuales puedan mantenerse o mejorarse para el siglo que está por llegar.

Son muchos los factores que están deteriorando el ambiente y es importante que el quinquenio particular de las empresas sea regulado a niveles que eviten el rompimiento del equilibrio ecológico, el cual ya reporta deterioros significativos que tienen que ser enmendados para la vida del planeta.

Particularmente en nuestro país, la COMPANIA AZUCARERA HONDUREÑA, S.A., consciente de que su actividad agrícola depende de la utilización racional de los suelos y las fuentes hídricas del Valle de Sula, con suma preocupación ha venido observando el comportamiento de las dos fuentes principales de agua (Río Chamelecón y Río Ulúa), las cuales en los últimos 15 años y en la época de estiaje (disminución del caudal de agua por efecto de la sequía) han reducido los caudales en aproximadamente un 40%, lo cual es bastante alarmante si ésta tendencia se mantiene en los años venideros.

Definitivamente esta situación es provocada por el alto grado de deforestación en las cuencas del Río Chamelecón y Ulúa, tanto por personas dedicadas a la explotación del bosque con fines maderables como de otras que utilizan la madera con fines energéticos.

Patiendo de lo anterior, C.A.H.S.A. en el año de 1989 inició un programa de re-

forestación de las áreas montañosas de su propiedad habiendo plantado hasta el momento en su sitio definitivo aproximadamente 350,000 árboles de diferentes especies.

Considerando que el manejo racional del bosque permite a largo plazo el beneficio de estos árboles, las especies propagadas tienen dos finalidades: Una, la explotación programada de maderas preciosas, y dos, proveer a las aldeas y caseríos vecinos de madera para leña; sin embargo, como la producción anual de plántulas es bastante significativa, gratuitamente se ha suministrado este material de propagación a otros vecinos de la zona que así lo han solicitado, lógicamente que su destino debe ser la reforestación de los bosques que han sido destruidos, además también se le ha entregado material a las aldeas y ciudades circunvecinas, como ser la ciudad de La Lima, Villanueva y las aldeas El Milagro, Dos Caminos, La Sabana y otras que la están utilizando en la reforestación de las áreas habitadas.

COMPANIA AZUCARERA HONDUREÑA, S.A. está consciente que con estos trabajos únicamente se está haciendo un pequeño esfuerzo en pro del mejoramiento ambiental y de ninguna manera pretende corregir la totalidad del daño que ya se ha hecho al Valle de Sula, sin embargo, si este ejemplo es imitado por otras empresas y las instituciones del estado establecen leyes nadas con acciones efectivas para evitar que continúen las deforestaciones desmedidas, es posible que se corrijan los daños causados a las cuencas hídricas y el ambiente general del Valle de Sula.

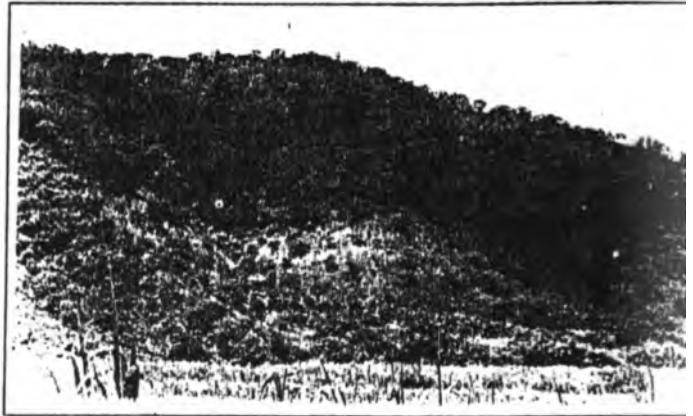
Nos hemos propuesto la tarea de cambiar el rumbo de las cosas con empeño y dedicación, por lo que invitamos a todos los empresarios a adherirse a este cometido, estamos convencidos que no es el número sino el compromiso con las acciones y la lealtad con la causa lo que puede hacer el desarrollo sostenible un concepto capaz de impulsar grande y significativamente la transformación en lo ecológico y el desarrollo en nuestro país.

Apoyamos la elaboración de un programa en que el estado garantice una estructura institucional y jurídica básica con reglas del juego claras, transparentes y respetadas por todos, pero sin pretender administrar empresas que puedan operar mucho más eficientes de forma privada.

Apoyamos la decisión de eliminar subvenciones y prerrogativas que fomenten el uso irracional de los recursos naturales y la energía.

También apoyamos las reformas fiscales y tributarias que aumenten gravámenes por la utilización de los recursos naturales, estableciendo severas sanciones monetarias a los infractores, para que sean invertidas nuevamente en la reforestación de los bosques.

Es importante enfatizar que el desarrollo sostenible y los esfuerzos por conservar la ecología, significa una mayor responsabilidad propia en lo social y lo ecológico; los desequilibrios ecológicos y del ambiente son en parte el producto de las condiciones sociales y de



la pobreza, lo cual contribuye a la contaminación de los centros urbanos y a un patrón desordenado y depredador de la explotación agrícola en la zona rural. Por todas estas razones, CAISA no ha limitado esfuerzos y aportes económicos para continuar con este programa, que estamos seguros de alguna manera con-

tribuye a mejorar el ambiente de nuestro querido Valle de Sula, y excitamos a otras empresas para que se unan en nuestro esfuerzo, lógicamente con una participación de parte de las instituciones del Estado encargadas de el desarrollo y regulación de programas tendientes a mantener el ecosistema.

### PROFESOR MANUEL DE JESÚS FUENTES UN PIONERO EN EL BOSQUE Y EL VIVERO DE C.A.H.S.A.

El profesor Manuel de Jesús Fuentes trabaja para la Compañía Azucarera Hondureña desde hace 46 años; sin embargo, incurrió con los viveros y la siembra de árboles en el año 1987, cuando por iniciativa del Ing. Osmin Rivera, actual Superintendente de Fincas, nace el proyecto a manera de contribuir con una causa ecológica.

"Aquí se empezó de manera empírica. Se contrató un botánico en el 87 y de ahí yo aprendí mucho, además me siento satisfecho porque me fascinan los árboles", explica el experimentado empleado, que se desempeña como auxiliar de superintendencia.

De la misma manera, sugiere que otras empresas debieran hacer lo mismo, de acuerdo a su capacidad económica, "porque la idea es contribuir de manera patriótica con el sostenimiento del entorno ecológico".

#### NUEVO VIVERO

Jesús Fuentes adelanta que en el mes de febrero implementaran un nuevo vivero, el actual alcanzó un total de 100 mil árboles. De hecho donarán a quienes se lo soliciten, pero



Resultado de los viveros se aprecian árboles que en pocos años muestran una buena altura y grueso diámetro en los troncos.



En una de las secciones del vivero de C.A.H.S.A., a la derecha se encuentra el Prof. Manuel de Jesús Fuentes; y a la izquierda aparece el viverista, Wilfredo Núñez, quien viene desempeñando eficientemente ese cargo desde hace dos años.

C.A.H.S.A. pondrá especial cuidado de que verdaderamente sean sembrados. Luego, el entrevistado afirma que el ideólogo de este proyecto de reforestación es el Ing. Osmin Rivera. Luego retoma la conversación acerca del vivero, en el cual poseen 11 especies, todas maderables, entre ellas se encuentran el cedro, caoba, macuelizo, acacia, leucosena, laurel, aceltuno, madreño, melina, etc.

Entre tanto, el auxiliar de la superintendencia de fincas, también expresa que ha tomado charlas y que ha participado en algunos temas que se impartieron durante el II curso regional sobre transferencia de tecnología en Silvicultura de árboles de uso múltiple. Asimismo, irá a Comayagua a visitar otros viveros, cumpliendo con una invitación que le ha extendido la Coh

# EL MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES

**POR: Glenn Galloway, Ph. D.**  
Asesor Técnico Forestal Proyecto Madeleña.

El manejo de plantaciones forestales refiere a las actividades que se realicen en una plantación para que la misma logre sus objetivos, sea para leña, madera de aserrío, o protección.

Ejemplos de actividades que abarca el manejo, son entre otras las siguientes:

- El raleo
  - La poda
  - La protección contra incendios, plagas y enfermedades
- En este artículo se discuten principalmente el raleo y la poda y su importancia.

## ¿Qué es un raleo?

Es una práctica con la que se reduce el número de árboles en la plantación, con el objetivo de concentrar el crecimiento en los mejores individuos.

¿Por qué es necesario realizar el raleo de plantaciones forestales destinadas a

producir madera para aserrío? El dueño de una plantación puede escoger entre tener muchos árboles de diámetros pequeños o menos árboles de diámetros más grandes. En plantaciones donde se desea producir madera para aserrío, por ejemplo, es necesario que los árboles alcancen diámetros o troncos grandes. Si no se realia la plantación, la producción de madera para aserrío será limitada, pues los troncos serán muy pequeños

¿Por qué los árboles no logran tener diámetros grandes en una plantación sin raleo?

Para crecer en forma óptima en grosor, los árboles tienen que tener copas grandes; es decir, tener mucho follaje. Las hojas, a través de la fotosíntesis, son la fuente de energía para un árbol.

En plantaciones densas sin raleos, las copas de los árboles son pequeñas, porque una vez que las ramas de un árbol chocan con ramas vecinas, el árbol no puede extender más su copa hacia los lados. Además, mientras el árbol crece en altura, las hojas de las ramas inferiores reciben cada vez menos luz. Las hojas sombreadas carecen de energía y eventualmente mueren. Con la muerte de estas, las ramas también mueren. Eventualmente, en plantaciones sin raleo, se observan árboles altos con copas y diámetros pequeños. Esta situación no es deseable en una plantación para la producción de madera para aserrío.

¿Cuáles son otras razones importantes para realizar el raleo de plantaciones forestales?

Muchos árboles en plantaciones forestales presentan defectos graves tales como: ejes dobles (bifurcaciones), ejes torcidos, plagas y enfermedades. Es importante eliminar estos árboles defectuosos para que los de buena calidad puedan desarrollarse en mejores condiciones y obtener mejor producción de madera de aserrío.

Otro aspecto importante es el sotobosque, o sea, las plantas que crecen en el piso de la plantación. Cuando

las plantaciones son muy densas, los árboles no dejan pasar rayos solares y las plantas en el piso de la plantación gradualmente mueren. Cuando ya no hay plantas en el sotobosque por falta de luz, surgen problemas de erosión o lavado de los suelos. Tampoco existe un buen hábitat para animales si no hay plantas en el sotobosque. Por medio de los raleos podemos aumentar los rayos solares que alcanzan el piso de la plantación y favorecen el desarrollo de un sotobosque lleno de plantas.

Finalmente, el vigor de los árboles en plantaciones sin raleo es bajo. Cuando los árboles no son vigorosos son más susceptibles al ataque por plagas y enfermedades.

En resumen, a través del raleo favorecemos el desarrollo de árboles grandes, gruesos y vigorosos, la presencia de plantas en el sotobosque, y una plantación estéticamente muy superior a una plantación sin raleo.

## ¿Qué es la poda de una plantación?

La poda forestal consiste en cortar ramas de los árboles con el propósito de producir madera limpia; es decir, libre de nudos y obtener un producto de mejor calidad.

¿Por qué es necesario poder raleo árboles destinados a producir madera para aserrío de buena calidad?

Mientras persistan las ramas muertas en el tronco de un árbol, la madera producida contiene nudos. Los nudos constituyen uno de los defectos más comunes y su presencia dismi-



nuye la calidad de la madera. la poda es la práctica de cortar ramas para producir madera limpia, es decir, libre de nudos. En la mayoría de las especies es esencial si se desea producir madera de buena calidad. Cabe señalar que la primera poda, además, facilita el acceso a la plantación.

## Comentarios Finales

En Centro América no hay una tradición larga en el establecimiento y manejo de plantaciones forestales. Los forestales de la Región han logrado hacer avances rápidos en la producción de plantas en viveros forestales y en el establecimiento de plantaciones forestales. Es en el manejo de plantaciones forestales donde la falta de una tradición forestal larga se manifiesta más a menudo. Como se ha explicado, sólo con un manejo adecuado las plantaciones lograrán sus objetivos.

Es por eso que el Proyecto Madeleña 3 (ROCAP/FINNIDA de CATIE) está haciendo un esfuerzo grande con el apoyo de muchas instituciones, ONGs y proyectos en la región para promover el manejo de plantaciones y desarrollar sistemas de manejo que son fácilmente entendibles y aplicables. Esto es uno de los propósitos principales de II Curso Regional de Transferencia de Tecnología de Árboles de Uso Múltiple que actualmente se está realizando en San Pedro Sula con el apoyo de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR)



**POR: Glenn Galloway, Ph. D.**  
Asesor Técnico Forestal Proyecto Madeleña.



Con un Patrocinio de

LUBRICANTES TEXACO LOS DE  
MAYOR VENTA EN HONDURAS



**CAMECO**  
INDUSTRIALES, INC.

P.O. BOX 988  
NORTH TENTH & COLI ON ROAD  
THIBODIAUX, LOUISIANA 70302, U.S.A.  
PHONE (504) 447-7288  
FAX (504) 447-5735  
TELEX No. 58-4183



Un ejemplo digno de imitar por la empresa privada:

# C.A.H.S.A. SACA A LA LUZ UN BOSQUE Y UN PLAN PARA REFORESTAR HONDURAS...

C.A.H.S.A.

**E**n el año 1988, la Compañía Azucarera Hondureña decidió iniciar —y de hecho lo hicieron silenciosamente— una campaña de reforestación en sus áreas no aptas para el cultivo de caña. Desde un principio la intención fue puramente ecológica.

En Silvicultura de Árboles de Uso Múltiple, quienes aprovechaban dicha área para desarrollar de manera práctica el raleo y poda, en el manejo de plantaciones forestales.

Allí pudimos entrevistar a William Vásquez, Director del curso. Se mostró muy satisfecho por la labor reforestadora de C.A.H.S.A., y opinó que otras empresas también deben destinar parte de sus ganancias a este tipo de proyectos. "La empresa privada tiene la fuerza y los medios para evitar desastres", enfatizó y retiró que con mayores bosques no habrían tantas inundaciones.

Por su parte, Miguel Zavala, Director de la Cohdefor, que también se encontraba en el lugar, explicó que su institución cumple como una contraparte nacional para el proyecto Made-

ña II, en la que también se encuentra el Cate, Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza, cuya sede está en Costa Rica.

"Cohdefor da el personal técnico que desarrolla la actividad reforestadora, con los pequeños y medianos productores de Honduras", dijo, y después invitó a otras empresas a que contribu-



Algunos de los participantes que realizaban "poda y raleo" en el bosque de la C.A.H.S.A.

yan también con su "granito de arena" para mejorar el ambiente en el que vivimos.

Zavala elogió el bosque de la Compañía Azucarera: "en más o menos cinco años tenemos árboles de buen tamaño y como árboles de uso múltiple son rentables, son un potencial para las fincas", aseguró y ensuguió señalar que dichos árboles miden entre 12 y 15 metros de alto y 30 centímetros de diámetro.

Entre tanto, William Vásquez volvió a intervenir para argumentar que es esta una de las mejores plantaciones en bosque que ha visto, con caoba, melina, eucalipto, y con un crecimiento óptimo.

Pudimos conversar y obtener la opinión de algunos participantes — allí presentes del II curso regional, la mayoría extencionistas, agrónomos, que trabajan en sus países en planes de desa-

rollo en los que están sembrando árboles como recursos para las fincas.

Ricardo Morataya, un participante guatemalteco expresó que el bosque en mención posee un adecuado manejo y que realizar en ese lugar una poda y raleo viene a consolidar lo que uno aprende en la teoría.

"Aquí vamos al grano — dijo otro seminarista —, la práctica con la experiencia compartida. Además, todos los participantes coincidieron en que es una experiencia positiva y digna de imitar por otras empresas, refiriéndose a esa zona llena de árboles.

Quedó confirmado que la idea de C.A.H.S.A. al sembrar el bosque tenía un fin absolutamente ecológico. Hoy en día, sin perder de vista el afán conservacionista ya están planeando entrar en la explotación responsable, ordenada y técnica del mismo.



William Vásquez, Director del II Curso Regional sobre Transferencia de Tecnología en Silvicultura de Árboles de Uso Múltiple.

Para tal fin, buscaron la ayuda del Proyecto Madeña y desde entonces no han parado de sembrar árboles, crear bosques, e incluso, hacen entregas desde su vivero a quienes se lo soliciten. La Compañía Azucarera se asegura, antes de hacer la mencionada entrega, de que efectivamente los árboles serán sembrados y mantenidos.

Para el Ing. Osmin Rivera, uno de los directivos de C.A.H.S.A., a manera fundamental como debe trabajarse en pro de la conservación del medio ambiente es justamente a través de la empresa privada.

Luego señaló que la mencionada empresa ha recuperado áreas sembrando árboles de maderas preciosas, y que la intención es lograr lo mismo en los lugares aprovechables del valle de Sula, en la medida de sus posibilidades.

**OPINAN CONNOTADOS ESPECIALISTAS**

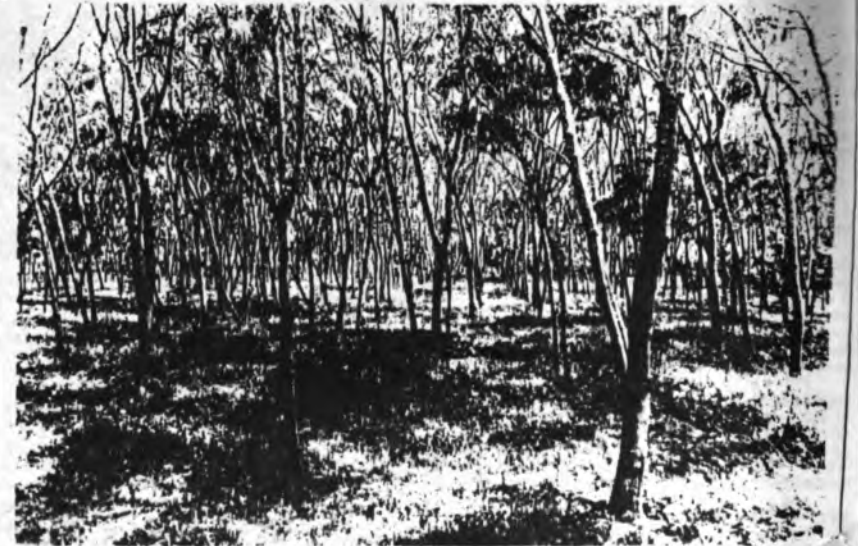
Durante la visita al bosque, ubicado en la zona de Fincasa, encontramos a entusiastas participantes del II Curso Regional sobre Transferencia de Tecnología.



Miguel Zavala, Director de la Cohdefor.



Ricardo Morataya, uno de los participantes en el curso regional de transferencia de tecnología, quien aseguró que el bosque tiene un adecuado manejo y que allí vienen a consolidar lo que aprenden en la teoría.



Saludable bosque sembrado por C.A.H.S.A., cultivado con fines ecologistas y actualmente, están por incursionar en la explotación de árboles de uso múltiple.

**NTN** RODAMIENTO, ALTA TECNOLOGIA Y CALIDAD

**DIRISA** Servicio de apoyo al cliente

**NTN** CON FABRICAS EN JAPON, ESTADOS UNIDOS Y CANADA: TECNOLOGIA, VARIEDAD Y SERVICIO

**Gladys Pastor Fasquelle:**

## “LA EMPRESA DEMUESTRA SU SENTIDO DE RESPONSABILIDAD”

“Para mí, la existencia del proyecto de reforestación de la Compañía Azucarera Hondureña es sumamente satisfactoria, puesto que es una fuerza que se suma a la lucha conservacionista en nuestro país”, dice al iniciar su entrevista doña Gladys Pastor Fasquelle, Presidenta de la Fundación Ecológica Héctor Rodrigo Pastor Fasquelle.

“La empresa demuestra su sentido de responsabilidad —continúa—, porque como bien sabemos en alguna medida todas las industrias contaminan. De allí es que están comprometidas a co-

laborar con la ecología”, enfatiza.

Para la conocida dama, todas las empresas tienen capacidad para iniciar campañas similares a la de C.A.H.S.A., pero lo que falta es voluntad. Sin embargo, citó algunas otras empresas que apoyan a la ecología de manera tangible como el Banco Atlántida, el Banco de Occidente, y el Banco Centroamericano de Integración Económica.

“Cualquier bosque es importante —prosigue la señora—, contribuye con sombra, refrescando la temperatura y cualquier vivero significa vida, porque en ecología todo es una cade-

na”, puntualiza.

KUKUL

Gladys Pastor Fasquelle informó también que recientemente han formado grupos de niños y juveniles denominados “Kukul” en San Pedro Sula y Puerto Cortés.

Igualmente, supimos

que ya está en circulación una edición más de la revista que su fundación edita, la cual también se llama Kukul y sale trimestralmente.

La Fundación Ecológica Héctor Rodrigo Pastor Fasquelle (HRPF) es una organización privada, sin fi-

nes de lucro, en memoria de quien llevara el mismo nombre, hijo de la entrevistada, y que como un verdadero amante de la naturaleza luchó por proteger y conservar el ambiente y los recursos naturales del país.



Trabajadores de C.A.H.S.A., cargan madera cortada durante poda y raleo del bosque.



Según expresó la conocida dama, todas las industrias deben tener el compromiso de iniciar programas de reforestación, puesto que en algunas medidas todas contaminan.



Gladys Pastor Fasquelle, Presidenta de la Fundación, ecologista Héctor Rodrigo Pastor Fasquelle, elogió el bosque de la C.A.H.S.A. y dijo que es una labor digna de imitar por otras empresas.

**SI QUIERE MAS RAZONES... VISITENOS  
QUE CON GUSTO LO ATENDEREMOS EN  
COGACSA**

MOVIENDO LA INDUSTRIA NACIONAL

1a. calle, 8 Ave. S.E., salida carretera a La Lima  
Tels. 53-3055, 53-2474, 52-2418, Fax 57-0892



**ANATOMIA, PROPIEDADES FISICAS Y ALGUNOS USOS SUGERIDOS DE LA MADERA DE SEIS ESPECIES FORESTALES FRECUENTES EN EL MUNICIPIO DE LA LIBERTAD, PETEN, GUATEMALA. 1**

Ricardo Morataya Montenegro 2

Jose Mario Saravia Molina 3

**RESUMEN**

Se estudió la madera de seis especies forestales del bosque muy húmedo subtropical cálido, del Norte de Guatemala: Astronium graveolens Jack. (Jobillo), Bombax ellipticum HBK. (Amapola), Bursera simaruba (L.) Sarg. (Palo Jiote, Chacaj), Schizolobium parahybum (Vell) Blake. (Plumajillo), Vatairea lundellii (Standl.) Killip. (Danto) y Zanthoxylum belizense Lundell. (Lagarto); en cuanto a su anatomía macroscópica y microscópica, y sus propiedades físicas: se elaboró a la vez una clave anatómica de identificación y se propusieron algunos usos sugeridos para las mismas.

La fase de campo se realizó en el municipio de La Libertad del departamento de Petén, donde se colectaron las muestras de madera según la norma ASTM D 143-52 sección 5 para los estudios físicos; de cada árbol cortado se extrajeron secciones discoidales de diez centímetros de grosor a 1.5 metros de la base útil del fuste para los estudios anatómicos. Los análisis físicos se realizaron según la norma ASTM D 143-52 sección 38 y 114 y para los anatómicos se elaboraron secciones discoidales finamente pulidas para los análisis macroscópicos, y para los análisis microscópicos se elaboraron probetas o bloques cuadrangulares no mayores de 3.5 centímetros cúbicos, orientados en las caras transversal, tangencial y radial; sobre los cuales, se realizaron cortes finos para realizar montajes permanentes en los tres planos; cada montaje se estudió detenidamente en un microscopio compuesto, determinándose valores cuantitativos para cada uno de los componentes del

---

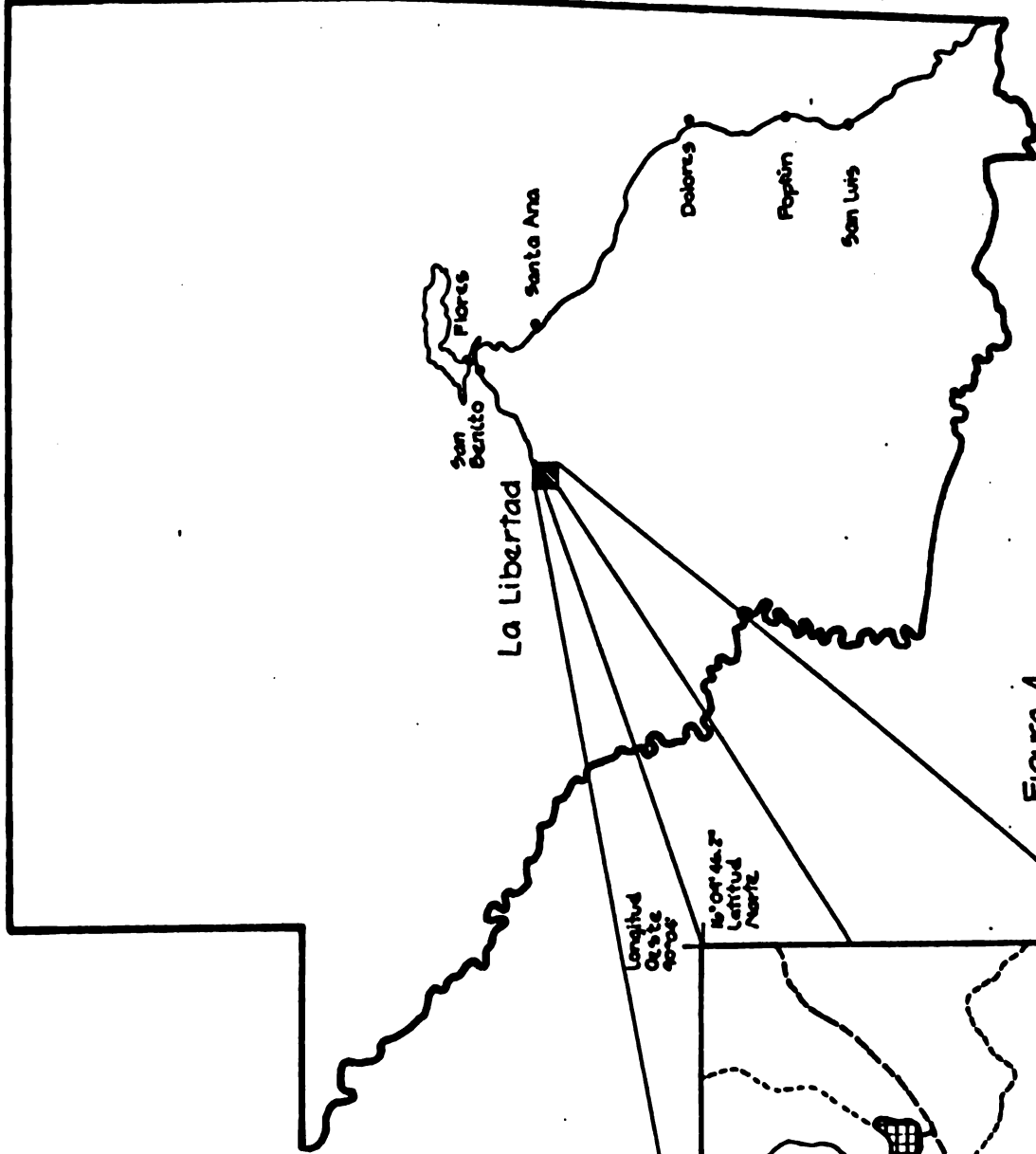
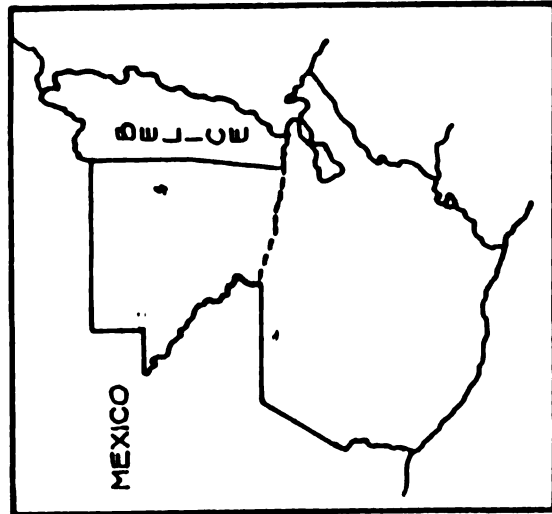
1 Tesis de grado.  
2 Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables. Autor.  
3 Ingeniero Forestal, Profesor titular, Facultad de Agronomía, USAC. Asesor.

tejido de la madera, así como algunos datos cualitativos de la misma. A partir de todo lo anterior se desarrolló una clave anatómica de identificación y también algunos usos sugeridos de las mismas.

Se destaca para cada una de las especies estudiadas un descriptor anatómico completo en cuanto a propiedades físicas generales tales como color, olor, sabor, diseño, dirección del grano y textura; descripción macroscópica y microscópica de los poros (elementos vasculares), radios, parénquima y fibras, desarrollándose una clave anatómica de identificación.

La madera de Astronium graveolens Jack. (Jobillo) se clasifica como extremadamente pesada, con una contracción volumétrica muy baja y con respecto al secado se manifiesta estable, es adecuada para estructuras, ebanistería, pisos, durmientes, mangos de herramienta, artículos atléticos y deportivos, según la relación Runkel se clasifica como "regular para pulpa y papel"; la madera de Bombax ellipticum HBK. (Amapola) se clasifica como moderadamente pesada, de contracción volumétrica baja y muy estable al secar, de acuerdo a la relación Runkel se clasifica como "buena para pulpa y papel"; la madera de Bursera simaruba (L.) Sarg. (Palo jiote, Chacaj) se clasifica como moderadamente pesada, con contracción volumétrica muy baja y con referencia al secado es moderadamente estable, en cuanto a la relación Runkel se clasifica como "muy buena para pulpa y papel"; la madera de Schizolobium parahybum (Vell) Blake. (Plumajillo) se clasifica como liviana, con una contracción volumétrica muy baja y con respecto al secado se presenta muy estable, en cuanto a la relación Runkel se presenta como "excelente para pulpa y papel"; la madera de Vatairea lundellii (Standl.) Killip. (Danto) se clasifica como muy pesada, de contracción volumétrica media y muy estable respecto al secado, es adecuada para estructuras, carpintería de obra, pisos, ebanistería, durmientes, en cuanto a la relación Runkel se clasifica como "muy buena para pulpa y papel"; y la madera de Zanthoxylum belizense Lundell. (Lagarto), se clasificó como moderadamente liviana, de contracción volumétrica muy baja y con respecto al secado moderadamente estable, adecuada para trabajo de ebanistería y según la relación Runkel se clasifica como "muy buena para pulpa y papel".

Todos los resultados expuestos anteriormente se exponen a continuación en los siguientes cuadros:



Longitud  
Occide  
107° 32.68"

Longitud  
Occide  
107° 44.27"

Latitud  
Norte  
14° 02.62"

Latitud  
Norte  
14° 02.62"



escala gráfica

Figura 1  
Localización y área de colecta de muestras  
de madera. La Libertad, Petén, Guatemala.

**Cuadro 1 Características macroscópicas generales de las especies estudiadas.**

ESPECIE	COLOR		TRANSICIÓN ALBURO/DURAMEN	OLOR	SABOR	BRILLO	DISEÑO	GRANO	TEXTURA
	ALBURO	DURAMEN							
<i>Avicennia guianensis</i> Jack. Jabón	Hue 10YR 9/4 Blanco amarillento	1YR 6/6 De beige-rosado a café rojizo con franjas de café oscuro a casi negro	Abrupta	Típico de la familia Anacardiaceae (parecido al jocoque)	En la albura no distinguible y en el duramen es ligeramente amargo	Poco lustroso	Cromático	Ligeramente inclinado a estrechizado	Medio
<i>Bombax ellipticum</i> HBK. Ama-pala	Hue 5YR 7/6 Café rosado	Café-rojizo pulido	No se distingue la transición	No distintivo	No distintivo	Opaco	Jaspado	Recto	Gruasa
<i>Bursera graveolens</i> (L.) Sarg. Chico; Palo jote	Hue 2.5 y 8/4 Amarillo pulido a blanco	Hue 2.5 y 9/2 Blanco a blanco amarillento	Gradual a escaramenta notoria	No distintivo	Amargo	Mediamente lustroso	Liso	Recto	Fina a mediana
<i>Schizobolus guianensis</i> (Vell.) Blake. Zorra; Pluma jillo	Hue 2.5 Y 9/2 Blanco cremoso a amarillento.	Hue 2.5 Y 9/2 Blanco cremoso a amarillento.	No se distingue la transición	No distintivo	No distintivo	Mediamente lustroso	Variado muy mate	Estrechamente estrechizado	Gruasa
<i>Vernonia hindsii</i> (Standl.) Killip. Dama	Hue 10YR 7/4 Café pulido	2.5 Y 5/4 Café amarillento	Abrupta Con una banda entre albura y duramen amarillo cremoso (7.5YR 8.3/4) demarcada por el parafloema abiforme.	Amargo penetrante	Duramen extremadamente amargo; banda amarilla amarga picante y la albura no distintiva.	Poco lustroso.	Cromático	Estrechamente estrechizado	Gruasa
<i>Zanthoxylum Belizeense</i> Lundell. Lagarto	Hue 5YR 8/4 Cremoso a amarillento con bandas amarillas cerca de la albura	Hue 2.5 Y 6/4 Café amarillento	Abrupta	No distintivo	Amargo	Mediamente lustroso	Cromático	Estrechamente estrechizado	Gruasa

**Cuadro 2 Características anatómicas macroscópicas de las especies estudiadas.**

ESPECIE	POROS				PARÉNQUIMA				RABIOS			INDICIOS DE ANILLOS DE CRECIMIENTO	
	DISTRIBUCIÓN	AGLUPACION	DISTRIBUCIÓN	VISIBILIDAD	DISTRIBUCIÓN	CONTRASTE EN COLOR	VISIBILIDAD	CONTRASTE EN COLOR	FORMA	TIPO	VISIBILIDAD		
<i>Avicennia guianensis</i> Jack. Jabón	Semiregular	De 2 a 5 aumentando de 2 a 5	Supercelular una dirección radial	Simple vista	Constituido por fibras y pectivas	Paratracheal asociado a las vasos ya completamente unidos	Más claro que el tejido de fondo	Estroncado (25 X)	Más oscuro que el tejido de fondo	Líneas a líneas oblongas a elípticas.	Simple no en grupos	Estroncado (25 X)	Por porosidad pretracheal y bandas de fibras de paredes delgadas
<i>Bombax ellipticum</i> HBK. Ama-pala	Difusa	De 2 a 5 aumentando de 2 a 5	Supercelular una dirección radial algunas con más anchos que los radiales otros igual a otros radiales que los radiales	Simple vista	Constituido por fibras	Paratracheal asociado a las vasos en forma unidas	Más claro que el tejido de fondo	Simple vista.	Más claro que el tejido de fondo	Líneas a oblongas, pero deformes a 1/2 y 1/1. torcidas delgadas.	Simple no en grupos	Estroncado (25 X)	Por paratracheal y paratracheal en bandas heterogéneas
<i>Bursera graveolens</i> (L.) Sarg. Chico; Palo jote	Difusa	De 2 a 5 aumentando de 2 a 5	Supercelular una dirección radial. Más anchos que los radiales	Estroncado (25 X)	Constituido por fibras	Paratracheal asociado a las vasos en forma unidas	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Estroncado (25 X)	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Oblongas.	Simple no en grupos	Estroncado (25 X)	Por las fibras y homogeneidad pretracheal
<i>Schizobolus guianensis</i> (Vell.) Blake. Zorra; Pluma jillo	Difusa	De 2 a 5 aumentando de 2 a 5	Supercelular una dirección radial. Más anchos que los radiales	Simple vista	Constituido por fibras	Paratracheal asociado a las vasos en forma unidas	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Estroncado (25 X)	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Ligeramente lineares a lineares.	Simple no en grupos	Estroncado (25 X)	Por las fibras y homogeneidad
<i>Vernonia hindsii</i> (Standl.) Killip. Dama	Difusa a semiregular	De 2 a 5 aumentando más de 5.	Oblongas, por semitracheas de paratracheas abiformes. Más anchos que los radiales	Simple vista	Constituido por fibras	Paratracheal asociado a las vasos en forma abiformes a semitracheas abiformes.	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Simple vista.	Más claro en contraste con el tejido de fondo	De oblongas a líneas oblongas.	Simple no en grupos	Estroncado (25 X)	Reverberación al fondo del anillo por una masa papilosa que las fibras abiformes en bandas con fibras de paratracheas en posición horizontal
<i>Zanthoxylum Belizeense</i> Lundell. Lagarto	Semiregular	De 2 a 5 aumentando de 2 a 5	Supercelular una dirección radial. Más anchos que los radiales	Simple vista	Constituido por fibras	Paratracheal asociado a las vasos en forma unidas completamente los vasos unidos.	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Estroncado (25 X)	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Ligeramente oblongas	Simple no en grupos	Estroncado (25 X)	Porosidad pretracheal y las fibras unidas

Cuadro 3 Características anatómicas microscópicas de los vasos (poros), placa de perforación, punteaduras y parénquima de las especies estudiadas.

ESPECIE	ABUNDANCIA			TAMANO			PLACA DE PERFORACION	TIPO	PUNTEADURAS		PARENQUIMA
	No./mm <sup>2</sup>	CLASIFICACION	DIAMETRO TANGENCIAL (micras)	CLASIFICACION	DIAM. TANG. (micras)	CLASIFICACION					
<i>Asplenium gracile</i> Jack. Jabalte	Medio=8	Muy pocos	Medio=98.037	Pequeños	Medio=0.192	Medianas	Simple	Abertura Abertura con abertura incluida.		Medio=9.52 Medio=1.193 S <sup>2</sup> =2.019 Val. Max=14.56 Val. Min=0.8 CV%=13.97	Paratraspedal cónico no con plasmone vasculares, tornaduras unilaterales.
	Medio=0.017		S=21.4		S <sup>2</sup> =0.379						
<i>Burmannia javanica</i> HBK. Arroyo Palo	Medio=1.072	Muy pocos	Medio=183.42	Grandes	Medio=13.77	Grandes	Simple	Abertura Abertura con abertura incluida.		Medio=13.6 S=171.39 S <sup>2</sup> =29371 Val. Max=19.04 Val. Min=10.88 CV%=12.44	Paratraspedal vasculares e paratraspedal formando bandas (en grandes) Abundante parénquima albérrico connotado cristales de CaCO <sub>3</sub> .
	Medio=23		S=79.99		S <sup>2</sup> =12.906					Val. Max=16.52	
<i>Burmannia javanica</i> (L.) Swartz Chusaj, Palo Junc	Medio=23.43	De pocos a moderadamente pocos	Medio=76.89	Pequeños	Medio=10.42	Medianas	Simple	Abertura Abertura con abertura incluida.		Medio=10.786 S=1.64 S <sup>2</sup> =2.69 Val. Max=16.152 Val. Min=6.73 CV%=13.74	Paratraspedal y e paratraspedal no vasculares, tornaduras casi indistinguible.
	Medio=1.164		S=39.828		S <sup>2</sup> =1507.09					Val. Max=33.72	
<i>Schizobolus zosterifolius</i> (Vahl) Blake. Zona, Phumajillo	Medio=0.3833	Muy pocos	Medio=217.24	Muy grandes	Medio=6.683	Medianas	Simple	Abertura Abertura con abertura incluida.		Medio=6.16 S=0.9883 S <sup>2</sup> =0.976 Val. Max=10.88 Val. Min=5.44 CV%=11.408	Paratraspedal vasculares
	Medio=4		S=28.77		S <sup>2</sup> =2042.36					Val. Max=32.57	
<i>Vernonia hirsuta</i> (Swartz.) Killip Duro	Medio=3.248	Muy pocos	Medio=281.946	Muy grandes	Medio=9.153	Medianas	Simple	Abertura De pocas a aberturas en gran parte a cubiertas con aberturas incluidas.		Medio=9.422 S=1.7313 S <sup>2</sup> =2.997 Val. Max=16.152 Val. Min=6.73 CV%=18.91	Paratraspedal de forma con flores en bandas oblicuas y tan grandes (de [incluir] anillos).
	Medio=1.288		S=43.19		S <sup>2</sup> =363.97					Val. Max=108.39	
<i>Zinnia chinensis</i> Lindl. Lajero	Medio=2.576	Muy pocos	Medio=108.39	Medianas	Medio=6.98	Medianas	Simple	Abertura Abertura con abertura incluida.		Medio=6.98 S=1.128 S <sup>2</sup> =1.237 Val. Max=10.88 Val. Min=5.44 CV%=15.93	Paratraspedal cónico, terminal en bandas radiales, sin rotular completamente las vasas legando a ser unilateral.
	Medio=0.679		S=22.632		S <sup>2</sup> =363.97					Val. Max=163.17	

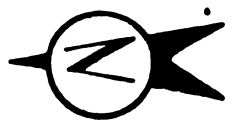
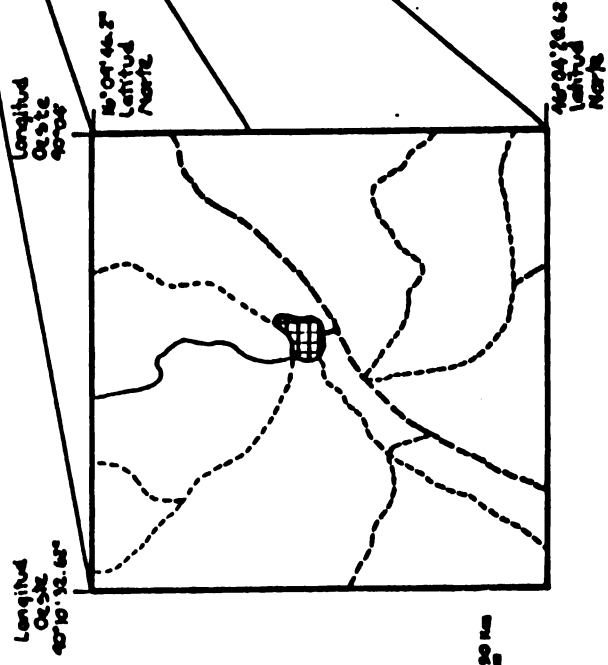
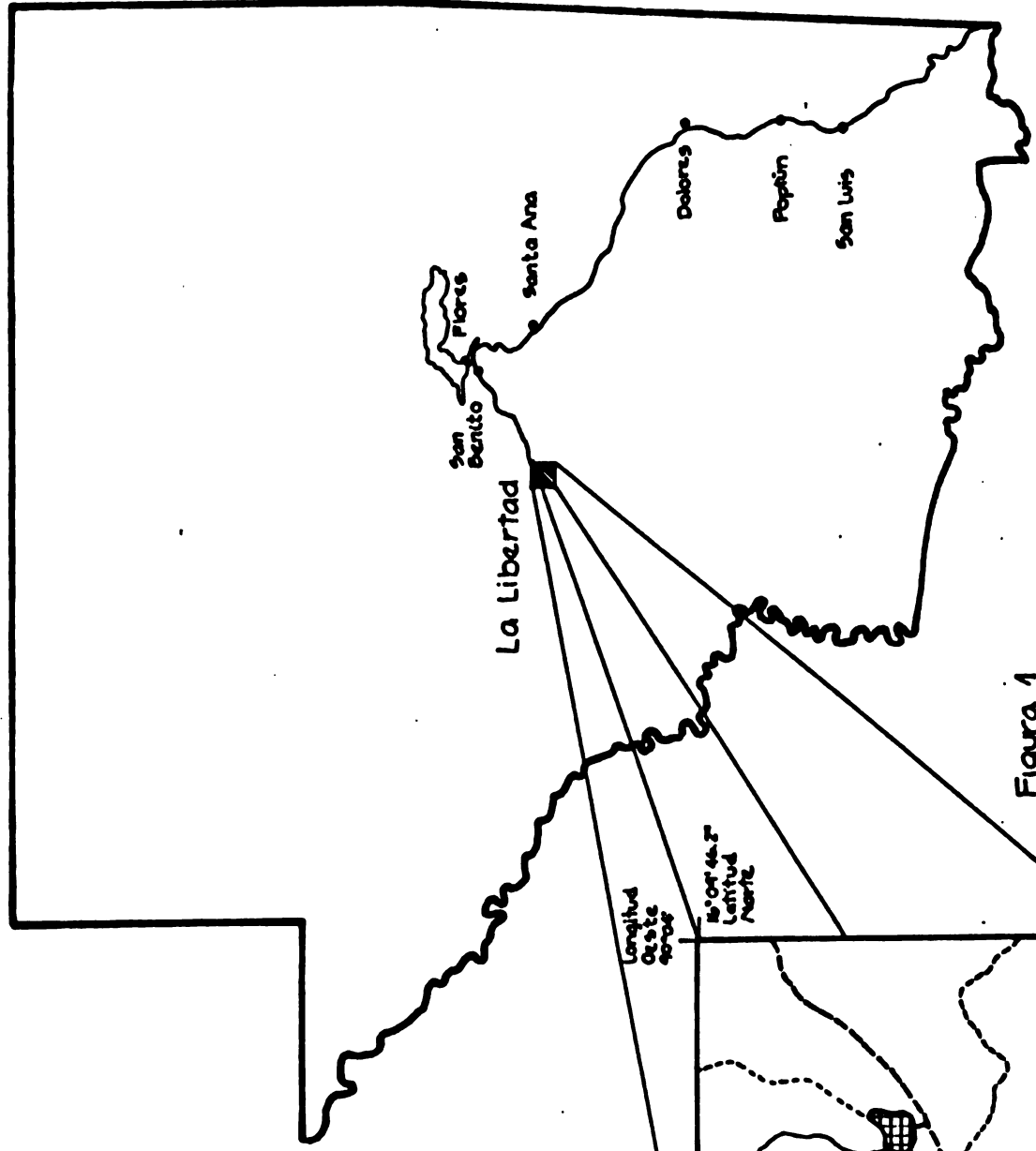
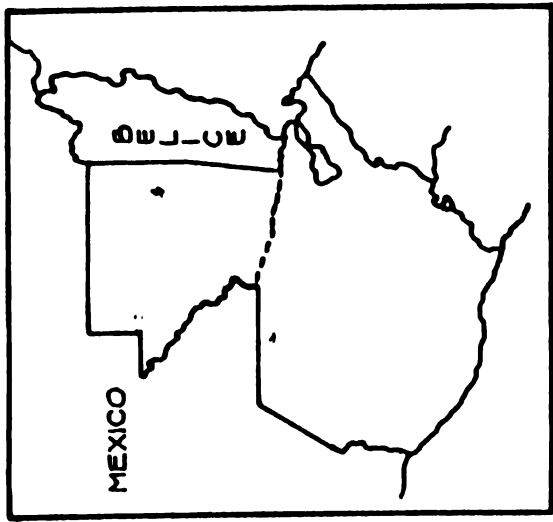
Cuadro 4 Características microscópicas de los radios de las especies estudiadas.

ESPECIE	CLASE	No. mm línea	ABUNDANCIA	ESPACIAMIENTO	ANCHURA VALOR (micras)	CLASIFICACION	ALTURA VALOR (micras)	CLASIFICACION	PUNTEADURAS
<i>Araucaria gracilens</i> Jack. Jobillo	Uniseriadas a triseriadas. De ligeros Homonocelulares a Heterocelulares	Medio=9 Medo=8.9950 S=1.30 S <sup>2</sup> =2.1917 Val Max=13.04 Val Min=6.52 CV%=16.040	Numerosas	Normalmente espaciadas	Medio=36.3001 Medo=33.33 S=10.3743 S <sup>2</sup> =2=111.821 Val Max=86.38 Val Min=16.63 CV%=28.9473	FINOS De finos a medianos	Medio=37.8438 Medo=33.0136 S=13.63431 S <sup>2</sup> =2=18668.99 Val Max=701.44 Val Min=93.103 CV%=38.431	BAJOS De muy bajos a medianos	Similar a las intermediarias
<i>Bambusa blumei</i> HBK. Amapala	Uniseriadas a multiseriadas De Homocelulares a Heterocelulares Alo contenidos de granos de almidón	Medio=6 Medo=6.5217 S=1.494 S <sup>2</sup> =2=2.232 Val Max=10.8093 Val Min=4.3478 CV%=23.0844	Numerosas	Normalmente espaciadas	Medio=31.00825 Medo=6.66 S=24.7789 S <sup>2</sup> =2=613.733 Val Max=99.0 Val Min=6.66 CV%=47.919	MEDIANOS De muy finos a medianos	Medio=383.7223 Medo=153.72 S=138.382 S <sup>2</sup> =2=114638.136 Val Max=1306.548 Val Min=103.448 CV%=37.8039	MEDIANOS De muy bajos a altos	Similar a las intermediarias
<i>Bambusa sinensis</i> (L.) Sarg. Chocó, Palo fino	Homonocelulares	Medio=14 Medo=12.87 S=3.1137 S <sup>2</sup> =2=9.7 Val Max=21.43 Val Min=8.38 CV%=27.68	Numerosas	Compactadas	Medio=32.5007 Medo=36.61 S=13.0795 S <sup>2</sup> =2=227.387 Val Max=106.36 Val Min=23.31 CV%=28.6728	MEDIANOS De muy finos a anchos	Medio=276.0 Medo=320 S=104.73 S <sup>2</sup> =2=10968.44 Val Max=618 Val Min=90 CV%=37.863	BAJOS De muy bajos a medianos	Similar a las intermediarias
<i>Schizobolus parvifolius</i> (Vahl.) Blake. Zorra, Pluma jillo	Uniseriadas a triseriadas Homonocelulares	Medio=7 Medo=6.3217 S=1.6186 S <sup>2</sup> =2=2.61 Val Max=10.809 Val Min=4.347 CV%=23.36	Numerosas	Normalmente espaciadas	Medio=11.9174 Medo=16.63 S=167.297 S <sup>2</sup> =2=13.09 Val Max=24.973 Val Min=6.66 CV%=23.073	MUY FINOS	Medio=267.6717 Medo=208.9948 S=76.981 S <sup>2</sup> =2=3936.13 Val Max=486.203 Val Min=82.738 CV%=28.739	BAJOS De muy bajos a bajos	Similar a las intermediarias
<i>Vandusia hendelii</i> (Standl.) Killip. Damas	Uniseriadas a biseriadas De Homocelulares a ligeros Heterocelulares	Medio=17 Medo=17.16 S=3.337 S <sup>2</sup> =2=11.13 Val Max=25.74 Val Min=8.38 CV%=19.79	Numerosas	Compactadas	Medio=23.7742 Medo=19.08 S=6.7901 S <sup>2</sup> =2=43.823 Val Max=46.62 Val Min=9.99 CV%=26.2630	FINOS De muy finos a finos	Medio=217.1 Medo=220 S=80.713 S <sup>2</sup> =2=6514.30 Val Max=549 Val Min=60 CV%=34.0417	BAJOS De muy bajos a medianos	Similar a las intermediarias
<i>Zambesia beccarii</i> Lamell. Laguna	Uniseriadas a pennariadas Homonocelulares Con cristales romboidales a cuadrados	Medio=11 Medo=10.8095 S=1.0447 S <sup>2</sup> =2=3.782 Val Max=13.217 Val Min=6.321 CV%=18.408	Numerosas	Ligeramente compactadas	Medio=30.819 Medo=33.1 S=8.7329 S <sup>2</sup> =2=76.263 Val Max=49.93 Val Min=9.99 CV%=28.336	FINOS De muy finos a finos	Medio=199.306 Medo=31.724 S=113.988 S <sup>2</sup> =2=112837.01 Val Max=327.3848 Val Min=61.379 CV%=37.6436	MUY BAJOS De muy bajos a medianos	Similar a las intermediarias

Cuadro 5 Características anatómicas microscópicas de las fibras y relación Runkel de las especies estudiadas.

ESPECIE	LONGITUD		TANQUE		DIAMETRO DEL		ESPESOR		RELACION RUNKEL	
	VALOR (micras)	CLASIFICACION	DIAMETRO TOTAL (DT) (micras)	CLASIFICACION	LUMEN (DL) (micras)	CLASIFICACION	VALOR (DL/DT)	GRUPO	CLASIFICACION PARA PAPEL	
<i>Araucaria gracilens</i> Jack. Jobillo	Medio=1079.610 Medo=1006.30 S=173.148 S <sup>2</sup> =2=30176.8170 Val Max=1811.11 Val Min=714.26 CV%=16.2513	MEDIANAS De cortas a medianas	Medio=197209 Medo=23.9 S=1.97863 S <sup>2</sup> =2=11.4131 Val Max=30.64 Val Min=13.22 CV%=17.12763	MEDIANAS De pequeñas a grandes	Medio=9.86623 Medo=9.99 S=1.20163 S <sup>2</sup> =2=5.2093 Val Max=14.983 Val Min=6.66 CV%=23.2639	GRUESA	1.01	IV	REGULAR	
<i>Bambusa blumei</i> HBK. Amapala	Medio=2706.3001 Medo=2006.40 S=306.7 S <sup>2</sup> =2=127253.1 Val Max=3733.00 Val Min=999.9 CV%=16.9530	LARGAS De medianas a largas	Medio=3924 Medo=39.08 S=3.38879 S <sup>2</sup> =2=10.674 Val Max=49.93 Val Min=20.97 CV%=14.1129	MUY GRANDES De grandes a muy grandes	Medio=231102 Medo=19.08 S=3.38879 S <sup>2</sup> =2=10.912 Val Max=31.3 Val Min=14.083 CV%=23.2673	DELGADA	0.89	III	BUENA	
<i>Bambusa sinensis</i> (L.) Sarg. Chocó, Palo fino	Medio=1652.2378 Medo=999.9 S=146.6730 S <sup>2</sup> =2=21399.83 Val Max=2333.2 Val Min=714.26 CV%=13.7287	MEDIANAS De cortas a medianas	Medio=34.843 Medo=33.3 S=2.50793 S <sup>2</sup> =2=12.389 Val Max=43.29 Val Min=26.64 CV%=16.620	MUY GRANDES De grandes a muy grandes	Medio=26.660 Medo=26.64 S=1.62009 S <sup>2</sup> =2=9.1203 Val Max=39.83 Val Min=18.93 CV%=11.4168	MUY DELGADA	0.320	II	MUY BUENA	
<i>Schizobolus parvifolius</i> (Vahl.) Blake. Zorra, Pluma jillo	Medio=1416.230 Medo=1109.80 S=309.662 S <sup>2</sup> =2=19271.047 Val Max=2606.4 Val Min=733.26 CV%=12.309	MEDIANAS De cortas a largas	Medio=38.1971 Medo=33.3 S=3.79637 S <sup>2</sup> =2=13.970 Val Max=49.93 Val Min=26.64 CV%=16.6200	MUY GRANDES De grandes a muy grandes	Medio=29.637 Medo=26.64 S=6.30633 S <sup>2</sup> =2=39.969 Val Max=44.933 Val Min=19.08 CV%=21.3294	MUY DELGADA	0.22	I	EXCELENTE	
<i>Vandusia hendelii</i> (Standl.) Killip. Damas	Medio=1788.8277 Medo=1733.06 S=201.3080 S <sup>2</sup> =2=40523.22 Val Max=2498.733 Val Min=1049.803 CV%=16.8813	LARGAS De medianas a largas	Medio=38.1971 Medo=19.08 S=1.63324 S <sup>2</sup> =2=4.648 Val Max=31.3 Val Min=13.22 CV%=17.1129	MEDIANAS De pequeñas a muy grandes	Medio=13.98 Medo=13.33 S=1.76393 S <sup>2</sup> =2=14.167 Val Max=23.3 Val Min=6.66 CV%=26.2719	DELGADA	0.43	II	MUY BUENA	
<i>Zambesia beccarii</i> Lamell. Laguna	Medio=1408.23 Medo=1006.30 S=159.2330 S <sup>2</sup> =2=25393.63 Val Max=1699.83 Val Min=406.37 CV%=11.7132	MEDIANAS De medianas a largas	Medio=36.64 Medo=36.64 S=1.77373 S <sup>2</sup> =2=14.2419 Val Max=36.64 Val Min=19.08 CV%=13.57	GRANDES De medianas a muy grandes	Medio=21.32643 Medo=19.08 S=1.62009 S <sup>2</sup> =2=11.99 Val Max=29.99 Val Min=16.63 CV%=16.620	MUY DELGADA	0.39	II	MUY BUENA	





escala gráfica

Figura 1  
Localización y área de colecta de muestras de madera. La Libertad, Petén, Guatemala.

Cuadro 1 Características macroscópicas generales de las especies estudiadas.

ESPECIE	COLOR		TRANSICIÓN ALBURA/DURAMEN	OLOR	SABOR	BRILLO	DISEÑO	GRANO	TEXTURA
	ALBURA	DURAMEN							
<i>Artemesia graveolens</i> Jack. Jabilo	10 YR 9/4 Blanco amarillento	5 YR 6/6 De beige-rosado a café no pizo con franjas de café oscuro a casi negro	Abrupta	Típico de la familia Anacardiaceae (parecido al jicote)	En la albura no distinguible y en el duramen es ligeramente amargo	Poco lustroso.	Cromático	Ligeramente inclinado a paralelado	Medio
<i>Bombax ellipticum</i> HBK. Anapala	Hue 3 YR 7/6 Café rosado	Café-rojizo palido	No se distingue la transición	No distintivo	No distintivo	Opaco	Jaspado Fibroso	Recto	Gruasa
<i>Bursera graveolens</i> (L.) Sarg. Choca; Palo jicote	Hue 2.5 y 8/4 Amarillo palido a blanco	Hue 2.5 y 8/2 Blanco a blanco amarillento	Gradual a escasamente notoria.	No distintivo	Amargo	Mediamente lustroso	Liso	Recto	Fina a mediana
<i>Schinus molle</i> (Vahl.) Blake. Zorra, Pluma jillo	Hue 2.5 Y 9/2 Blanco cremoso a amarillento	Hue 2.5 Y 9/2 Blanco cremoso a amarillento	No se distingue la transición	No distintivo	No distintivo	Mediamente Lustroso	Veteado muy fino	Estrechamente paralelado	Gruasa
<i>Umbroscia hirsuta</i> (Swartz.) Killip. Dama	10 YR 7/4 Café palido	2.5 Y 3/4 Café amarillento	Abrupta Con una banda entre albura y duramen amarilla cremosa (7.5Y 8.3M), denotada por el parafloema aliforme.	Amargo penetrante	Duramen extremadamente amargo, banda amarilla amargo-picante y la albura no distintiva.	Poco lustroso.	Cromático	Estrechamente entrecruzado	Gruasa
<i>Zanthoxylum holzneri</i> Lundell. Lagarto	Hue 5 YR 3/4 Cremoso a amarillento con bandas amarillas cerca de la albura	Hue 2.5 Y 6/4 Café amarillento	Abrupta	No distintivo	Amargo	Mediamente lustroso	Cromático	Estrechamente entrecruzado	Gruasa

Cuadro 2 Características anatómicas macroscópicas de las especies estudiadas.

ESPECIE	FLORES					PERISPERMA			RECIPIOS			NOTAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS	
	DISTRIBUCIÓN	GRUPOS	POSICIÓN	VISIBILIDAD	CONTENIDO	POSICIÓN	CONTRASTE EN COLOR	VISIBILIDAD	CONTRASTE EN COLOR	FORMA	TIPO		VISIBILIDAD
<i>Artemesia graveolens</i> Jack. Jabilo	Semiovular	De 2 a 5	Superior a un nivel de 2 a 5	Simple vista	Frutificación (lítil y perian)	Perispermio rosado a beige como la vaina. La completamente amarillenta.	Más claro que el tejido de fondo	Entrecruzado (25 X)	Ver oscuro que el tejido de fondo	Lineares a lineares oblongas a elípticas.	Simple no en grupos	Entrecruzado (25 X)	Por la presencia de perispermio y tejido de fibras de perispermio amarillento.
<i>Bombax ellipticum</i> HBK. Anapala	Difusa	De 2 a 5	Superior a un nivel de 2 a 5, algunas veces 4	Simple vista	Comes (lítil)	Perispermio rosado a beige como la vaina. Formas amarillentas, y frutificación lineares larguísima (frutificación).	Más claro que el tejido de fondo	Simple vista.	Ver claro que el tejido de fondo	Lineares a oblongas, pero de forma a 1/2 y 1/1, terminadas difusas.	Simple no en grupos	Entrecruzado (25 X)	Por la presencia de perispermio en tejido longitudinal.
<i>Bursera graveolens</i> (L.) Sarg. Choca; Palo jicote	Difusa	De 2 a 5	Superior a un nivel de 2 a 5, raramente 4	Entrecruzado (25 X)	Comes	Perispermio rosado a beige como la vaina. Formas amarillentas.	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Entrecruzado (25 X)	Ver claro en contraste con el tejido de fondo	Oblongas.	Simple no en grupos	Entrecruzado (25 X)	Por la presencia de perispermio y tejido longitudinal.
<i>Schinus molle</i> (Vahl.) Blake. Zorra, Pluma jillo	Difusa	De 2 a 5	Superior a un nivel de 2 y 3, raramente 4	Simple vista	Comes	Perispermio rosado a beige como la vaina. Formas amarillentas.	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Entrecruzado (25 X)	Ver claro en contraste con el tejido de fondo	Ligeramente lineares a lineares.	Simple no en grupos	Entrecruzado (25 X)	Por la presencia de perispermio y tejido longitudinal.
<i>Umbroscia hirsuta</i> (Swartz.) Killip. Dama	Difusa a semiovular	De 2 a 5	Superior a un nivel de 2 a 5, raramente más de 5.	Simple vista	Comes	Perispermio rosado a beige como la vaina. Formas amarillentas a amarillentas difusas.	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Simple vista.	Ver claro en contraste con el tejido de fondo	De oblongas a lineares oblongas.	Simple no en grupos	Entrecruzado (25 X)	Por la presencia de perispermio y tejido longitudinal.
<i>Zanthoxylum holzneri</i> Lundell. Lagarto	Semiovular	De 2 a 4	Superior a un nivel de 2 a 4, algunas veces 3	Simple vista	Comes	Perispermio rosado a beige como la vaina. Formas amarillentas, en tejido completamente amarillento.	Más claro en contraste con el tejido de fondo	Entrecruzado (25 X)	Ver claro en contraste con el tejido de fondo	Ligeramente oblongas.	Simple no en grupos	Entrecruzado (25 X)	Por la presencia de perispermio y tejido longitudinal.

## OBJETIVOS

1. Desarrollar en las Instituciones Nacionales, interes permanente y recursos financieros para mantener actividades de investigacion y extension sobre el cultivo de arboles de uso multiple.
2. Promover el desarrollo de programas sobre el cultivo de arboles de usos multiples.
3. Formar personal suficiente para brindar asistencia tecnica sostenida.
4. Capacitar a los agricultores mediante demostraciones de tecnicas forestales.

ADOPTACION DE CULTIVO DE ARBOLES DE USO MULTIPLE EN EL PARCELAMIENTO LA MAQUINA, CUYOTENANGO, SUCHITEPEQUEZ.- GUATEMALA

Este parcelamiento fue entregado por el Gobierno a agricultores de escasos recursos a finales de la decada del 50.

--La cobertura forestal natural fue destruida para habilitar las tierras a la agricultura de granos basicos; Actualmente hay carencia de lena, combustible que es usado por la totalidad de los hogares, lo que ha obligado a comprarla a distribuidores que la traen en camiones desde sitios localizados a mas de 40 Kms. a precios que oscilan entre Q.35.00 y Q.70.00 por Mt3.

En el ano de 1,981 fue introducido el proyecto Lena a este parcelamiento con varias unidades demostrativas. DIGEBOS y el proyecto producian la planta necesaria para luego proporcionarselas de una manera gratuita. Actualmente se labora en producir viveros familiares con asesoria de promotores forestales que residen en el area de trabajo.

CARACTERISTICAS DEL SITIO

LOCALIZACION:

El parcelamiento la Maquina se localiza en el Municipio de Cuyotenango, Departamento de Suchitepequez, en la Costa Sur de la Republica de Guatemala a 225 Kms. al sur oeste de la ciudad capital; Las coordenadas aproximadas de su punto central son 14 grados 23' latitud norte y 91 grados 31' longitud oeste.

CLIMA

El parcelamiento esta localizado en alturas que van desde 50 msnm. hasta 150 msnm.; La temperatura media anual es de 27 grados centigrados y la precipitacion de 1,190 mm. distribuidos entre los meses de Mayo a Octubre y seis meses de sequia, segun el sistema de zonas de vida de Holdridge el area pertenece a la formacion bosque humedo subtropical calido.

SUELOS

Los suelos pertenecen a la serie IXTAN (4) la mayoria pertenece a las ordenes Alfisol o Inceptisoles profundos moderadamente drenados, desarrollados sobre materiales de grano fino que parecen haber sido depositados sobre una terraza marina, son de textura franco a franco arcillosa, hasta arcillosos.

A partir del ano 1985 se implemento el proyecto (MADELENA) donde empezaron a funcionar los promotores forestales fue aqui donde se iniciaron con dos promotores, posteriormente se fue incrementando que, a partir del ano 1,991 habian 11 Promotores, actualmente funcionan 10 en diferentes parcelamientos del Departamento de Suchitepequez. Cada promotor tiene como objetivo primordial dar asesoria a cada

14  
agricultor desde la hechura del semillero hasta su aprovechamiento.

A finales del año de 1,990 se tuvo un convenio entre DIGEBOS y SHARE, dicho convenio lleva a cabo ayuda financiera, entre esta incluye cursos de capacitación, para técnicos y

promotores, actividades de extensión (Días de Campo, Días Demostrativos) proporcionando además una motocicleta con su respectivo servicio de mantenimiento y combustible.

La actividad que más se ha difundido y más éxito a tenido en la diseminación de árboles de uso múltiple a sido la del día de campo, ya que es un método de extensión a través del cual se promueven varias técnicas agrícolas o forestales a fin de que estos las conozcan, se interesen y las utilicen en forma continua en sus parcelas o fincas.

El día de campo se diferencia de otros métodos grupales debido a que:

- a) Se presentan en el mismo día varias técnicas.
- b) Se realizan demostraciones de métodos, a fin de enseñar a los agricultores el cómo efectuar cada práctica.
- c) Se presentan los resultados de la aplicación de ciertas prácticas en la totalidad, se trabaja con un público de ambos sexos.

Después de esta actividad cada uno de los agricultores decide producir su propia planta con la ayuda del promotor.

Se ha tomado como estrategia principal la producción de viveros individuales o familiares, ya que se puso en práctica la elaboración de viveros comunales en la Aldea San José Los Tiestos jurisdicción de Santo Domingo, Suchitepequez, obteniendo resultados negativos. Posteriormente en la misma aldea se puso en práctica la técnica de viveros familiares la cual hasta la fecha nos ha demostrado un éxito rotundo.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS PROMOTORES

Cada uno de los promotores presentan diferentes cualidades o habilidades para enfrentarse cada día a sus labores de extensión y capacitación, por lo que cada uno de ellos antes de ser promotor laboraron como viveristas forestales en tiempos del Instituto Nacional Forestal (INAFOR), posteriormente se les impartieron algunos cursos de extensión y charlas por parte de técnicos, luego pasaron a formar parte de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS), que actualmente funciona.

De los promotores ocho son Alfabetas y dos Analfabeta, considerando a los diez como buenos elementos ya que en todos los años de trabajo como promotor han sobrepasado las metas mínimas que equivale a 20,000 plantulas anuales por promotor, alcanzando una producción de 25,000 plantulas promedio.

Los dos promotores del parcelamiento La Máquina poseen la misma cultura que sus agricultores así como también los ocho

restantes teniendo este ultimo el 50% de agricultores ladinos y el 50% indigenas aproximadamente.

Solamente dos promotores son originarios del Parcelamiento la Maquina, mientras que el resto no residen en el area de trabajo permaneciendo en el de lunes a viernes.

Cada agricultor decide en que sistema de siembra planta, siempre con la asesoria de cada promotor, esto de acuerdo a la extension de su parcela y las necesidades prioritarias.

Uno de los sistemas de siembra es el Tanghya, asociado con Maiz, Ajonjoli, Sorgo o mania, otro es con plantaciones Puras, asi como tambien Cercas Vivas, Arboles como borde de cultivo y sistemas Silvopastoriles.

Cada uno de estos sistemas los encontramos en cada una de las areas de trabajo, tomando como el mas usado el sistema Tanghya, ya que da oportunidad a que los agricultores aprovechen el terreno el primero y segundo ano sembrando sus granos basicos, a partir del tercer ano se crea un bosque puro.

El objetivo primordial de plantar arboles era por la escases de lena, abasteciendose bien en una minima area de 625 Mts<sup>2</sup>. sembrando un total de 156 arboles, teniendo ademas oportunidad en comerciar cierta cantidad de producto como: Lena, Postes, Vigas, Tendales y para el secado de tabaco.

El objetivo era lena, pero se observo que fue mas rentable venderla como postes, vigas, tendales o para el secado de tabaco, para tomar como un ejemplo tenemos:

Para obtener 1 Metro cubico que equivale a una tarea de lena se necesitan aproximadamente 17 arboles de Eucalyptus camaldulensis de las siguientes dimensiones; 10 a 12 Cms. de DAP., de 9 a 11 Mts. de altura comercial de 2 anos de edad, obteniendo de la tarea Q. 65.00 colocada en el puesto de consumo.

Mientras que un (1) poste de 2.5 varas cuesta Q. 5.00 obteniendo 2 postes en cada arbol de las dimensiones anteriores, por lo que en 17 arboles nos da 34 postes a Q5.00 cada uno nos da un valor total de Q 170.00 en los 17 arboles, tomando en cuenta estos parametros el agricultor logicamente se inclina en la venta de estos productos obteniendo asi mejores ganancias.

No debemos de excluir a la mujer que es un bastion mas en la agricultura y no digamos en los aspectos Forestales ya que nos hemos encontrado que la mujer tambien asi como el hombre hace todas las labores en el campo, incluyendo ademas a los hijos, que conjuntamente han producido sus propias plantulas, un ejemplo en nuestro medio de trabajo del proyecto es de Dona Teresa Simeon del Sector Las Delicias, Del Parcelamiento Monterrey, Santo Domingo, Suchitepequez. y asi podriamos citar a muchas mujeres que han participado en el Cultivo de Arboles de Uso Multiple.-

### CONCLUSIONES

El Proyecto MADELENA impulsado por CATIE en la zona Sur Occidental de Guatemala, despues de doce anos de impulsarlo con los recursos tecnicos (economicos) se pueden calificar como exitosos asi lo demuestra el cambio a su planteamiento original, pues se plantaron arboles de:

Diferentes especies de rapido crecimiento para ser utilizados por la comunidad como combustible de cocina (lena) dando los mejores resultados el Eucalyptus camaldulensis que a los dos anos de plantados presentaban un fuste completamente recto de 10 a 12 centimetros de grosor, por lo que permitio su utilizacion como madera y sus ramas como lena, donde resulta mas prometedor comerciar la madera.

Como observacion final estos arboles de rapido crecimiento favorecen la vida silvestre y fuentes de agua, pues los habitantes de la Maquina al ver los resultados se han interesado en el proyecto logrando ha la fecha una produccion escalonada, de tal manera, que al derribar un arbol ya hay tres o cuatro que lo sustituye (rebrotos)

27

# EXPERENCIAS EN EL MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA SIERRA DE OMOA 1-

2- Jose A. Gonzalez

## 1- Antecedentes

La Sierra de Omoa es un área montañosa inmensamente rica en flora y fauna, está localizada en la parte norte de Honduras y es la zona productora de agua de San Pedro Sula, La Lima, Cofradia, Choloma y Puerto Cortés. Con sus caudales permite el riego del Valle de Sula, uno de los más importantes Valles de Honduras debido a sus crecientes Zonas Industriales, Turísticas etc.

Como consecuencia a su rápido crecimiento industrial, el Valle de Sula representa una atractiva oportunidad para el empleo de mano de obra y esto se ha convertido en una increíble concentración poblacional, que demanda una mayor cantidad de materia prima para satisfacer necesidades básicas. La Sierra de Omoa absorve este impacto negativo, ya que en muchos casos se ven afectadas las cuencas de importantes ríos como los ríos de Choloma y Tulián y es tal que en 19 años se han producido graves inundaciones (principalmente en los años 1974 Huracán Fifi y el de la semana de 15-18 de Septiembre de 1993), esto ha provocado deterioro en nuestros recursos.

Ha raíz del Huracán FiFi (1974), COHDEFOR - FAO, emprendieron trabajos de restauración de las áreas afectadas e involucraron a todas las comunidades de la Cordillera del Merendón y se inició en ellos reforestaciones con madreando logrando reforestar cerca de 500 hectáreas y haciendo obras de conservación de suelo incentivados con el PMA. No se lograron consolidar los trabajos de conservación ya que se degeneró el pago creando hasta cierto punto el paternalismo entre los productores de la zona y en el cual si no habia el pago del incentivo, el productor no realizaba ningún trabajo en sus parcelas.

## 2- LOGROS

1-Pasado el tiempo, se tenían únicamente parcelas reforestadas con madreando, pero no representaba en lo absoluto un ingreso para el productor, algo tangible, y por tal razón COHDEFOR por intermedio de la Unidad de Sierra de Omoa y procurando que el productor no diera un paso atrás decidió asociar el madreando con el cultivo del cacao tornando las reforestaciones en un sistema agroforestal.

Sin embargo, este socio medianamente satisfizo las expectativas del productor, ya que el precio del cacao ha sido muy bajo a nivel mundial incentivado por las grandes reservas que tienen y que el consumo no permite que se agoten apresuradamente las reservas y de esta manera lograr menores precios aunque se observa una leve mejoría en los precios mundiales actualmente.

---

1- Presentado como apoyo en el Curso Regional de Transferencia de Tecnología en Arboles de Uso Múltiple.

2- Ingeniero Agrónomo - Coordinador Madeleña 3 Región Nor-Occidental de Honduras



Aún con lo anterior, se dió un pequeño avance y se introdujo dentro del asocio cultivo de malanga y pacaya, pero esto vino hasta cierto punto a problematizar el manejo de esta parcela.

Esta parcela seguidamente se convirtió en un "bosque" en donde el productor no obtuvo ingresos verdaderos que le permitieran reinvertir alguna parte para el mínimo de prácticas culturales y silvícolas mejorando técnicamente la parcela, lejos de esto, se discontinuá su manejo y fue creando una desmotivación por manejar el sistema .

El Proyecto Madeleña apoyado por FINNIDA, vino a apoyar a COHDEFOR en el manejo de estas plantaciones y es así que en la Sierra de Omoa se tiene en la actualidad tres parcelas de (60m x 30m) y en la cual se tienen dos parcelas con un manejo tecnificado del sistema y una testigo con el manejo tradicional que le da el productor, llamándoseles parcelas demostrativas.

En Mayo-Junio 1993 se empezó a manejar todo el sistema, se comenzó a manejar el árbol de sombra (Gliricidia), con un raleo y una poda severa pero en forma escalonada para evitar stress en el cultivo de cacao, producto de estas actividades silvícolas se obtuvieron en 3,600 m<sup>2</sup> cerca de 35,000kg, de madera que puede ser convertida en leña. En seguida se manejó el cultivo del cacao dando podas de formación y deschuponado, obteniendo una respuesta positiva logrando un marcado incremento en sus producciones.

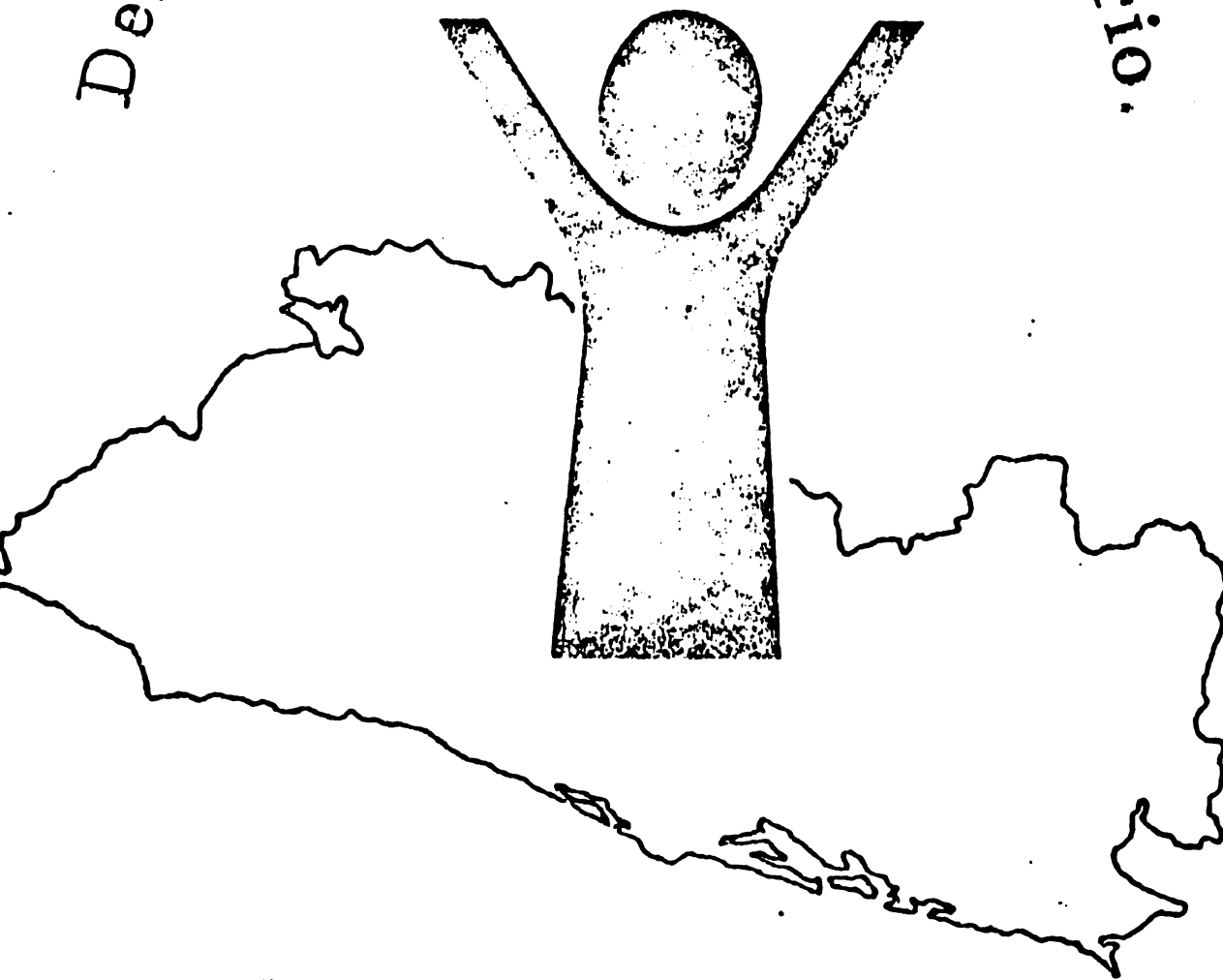
También con algunas coordinaciones con CEMAPIF, se han establecido prácticas de carbonización con los productores de la comunidad de Nisperales y en donde la metodología de hornos portátiles ha tenido una excelente aceptación y en el cual el productor ha estado plenamente involucrado en la modificación del horno que CEMAPIF ha implementando, logrando que estas modificaciones sean muy bien vistas pues son verdaderos aportes para mejorar la tecnología del horno portátil.

Siendo la Zona de Nisperales, una area con 500ms/n.m y con una precipitación anual promedio de 2000mm, el productor ha adoptado esta tecnología ya que le permite realizar esta labor durante todo el año y con la posibilidad de incursionar en mercados de excelente temporada (finales del año, principalmente) en donde la actividad es verdaderamente rentable, obteniendo grandes cantidades de madera producto del manejo de gliricidia.

Consideramos que este asocio más la incorporación de maderales (cordia), representa una muy buena alternativa para volver los sistemas agroforestales una actividad sostenible y económicamente rentable.



Desarrollo Juvenil Comunitario.



EL SALVADOR

# **Desarrollo Juvenil Comunitario**

A Save the Children Program

---

Apartado Postal (05) 95  
San Salvador, El Salvador, C.A.  
Teléfono 71-4900

## **"EXPERIENCIAS DE EXTENSION FORESTAL Y AGROFORESTAL**

### **EN DESARROLLO JUVENIL COMUNITARIO**

**PONENCIA PRESENTADA EN EL SEGUNDO "CURSO REGIONAL  
SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN SILVICULTURA  
DE ARBOLES DE USO MULTIPLE" QUE SE LLEVARA A CABO  
EN SAN PEDRO SULA, HONDURAS. DEL 27 DE SEPTIEMBRE  
AL 08 DE OCTUBRE DE 1993.**

**AGRONOMO ENRIQUE GUTIERREZ PORTILLO, PROMOTOR  
DE RECURSOS NAUTRALES EN D.J.C., DESTACADO EN  
EL AREA DE IMPACTO 007, SAN JOSE DE LA FUENTE  
DEPARTAMENTO DE LA UNION.**

## II. PRINCIPALES FASES PARA DETERMINAR LAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCION FORESTAL Y AGROFORESTAL.

Para conocer y entender cuales son las diferentes alternativas de producción de árboles de uso múltiple, que pueden satisfacer los objetivos y las necesidades de los productores y de las fincas, se requiere de etapas y metodologías específicas, que abarcan desde la selección, establecimiento y manejo, hasta evaluaciones posteriores.

En la actualidad, existe información recopilada por el Proyecto Madeleña, con el apoyo de las oficinas forestales de los países de la Región; en el desarrollo de 34 fincas demostrativas; dicha información se puede consultar en la base de datos "Manejo Integrado de Recursos Arbóreos Socioeconómicos (MIRA-SE)", que se encuentra disponible en las oficinas de las instituciones forestales de Centroamérica.

El soporte que brinda la información económica disponible, es un factor vital para demostrar a los agricultores, mediante fincas con características similares en cuanto a tamaño, cultivos existentes, recursos productivos disponibles, la tecnología del cultivo de árboles, su viabilidad y rentabilidad para persuadirlos de su adopción.

La incorporación de especies forestales en las fincas, evidencian la factibilidad de integrar estos árboles con los sistemas agropecuarios, en las condiciones de recursos disponibles en las fincas y para satisfacer las necesidades del agricultor y su familia; con la base de datos socioeconómica se documenta el patrón de cultivos, el cambio en el uso de los recursos, tierra, mano de obra y capital y sus implicaciones en los costos e ingresos de la finca.

### A. Análisis estático

Después de seleccionar las áreas de trabajo, las fincas dentro de esas áreas y su caracterización, se procede a elaborar un análisis estático o diagnóstico inicial, el cual incluye:

- 1) Balance de situación, limitaciones y potencialidades
- 2) Operaciones de la finca, limitaciones y potencialidades
- 3) La comunidad, limitaciones y potencialidades

## - Propósitos de la información

La recopilación de la información para el diagnóstico inicial, busca reunir elementos básicos para planificar las acciones que se desarrollarán en las fincas y para establecer la base de comparación de evaluaciones posteriores. Esto implica que la información:

- 1) Debe dar una idea clara de la situación en que se encuentra la finca antes de la incorporación de los AUM.
- 2) Debe reflejar de manera especial, aquellos aspectos que facilitan la identificación de problemas prioritarios y opciones de solución compatibles con los objetivos y posibilidades del propietario.
- 3) Debe facilitar la evaluación posterior, que al mismo tiempo permitan comparaciones en el futuro.

### 1) El balance de situación:

Lo constituye el inventario de la finca, compuesto por los activos, los pasivos, el capital y el uso actual de la unidad productiva.

#### 1.1) Información necesaria:

Interesa conocer el tipo, cantidad y calidad de recursos de capital propio.

#### 2) Operaciones de la finca:

Lo constituye las variables internas y externas que conforman el patrón de producción.

#### 2.1) Información necesaria:

a- Plan de distribución: uso actual y potencial de la tierra, distribución de mano de obra, uso de insumos y la producción por actividades (agrícolas, pecuarias, forestales y agroindustriales), según el patrón de producción de la finca.

b- Insumos y mercado de productos: es necesario obtener algunos indicadores de la disponibilidad de insumos y venta de productos agrícolas y forestales (tipo, lugar de compra, distancia y tiempo, facilidades de crédito entre otros).

- c- **Financiamiento y asistencia técnica:** interesa conocer la disponibilidad de estos servicios, las instituciones que lo brindan, el uso que se puede aplicar en la finca y las limitaciones existentes en cada caso.
- d- **Mano de obra:** es indispensable determinar la cantidad y calidad de mano de obra empleada en la finca, ya sea familiar y/o contratada.
- e- **Planes y cambios:** es necesario conocer los planes del agricultor y los cambios que desea realizar en su finca, con indicaciones del tiempo y presupuesto para su ejecución.
- f- **Características de las especies forestales y de los posibles sistemas a incorporar.**

### 3) La comunidad:

Se consideran los aspectos físicos, sociales e institucionales.

#### 3.1) Información necesaria:

- a- **Aspectos físicos:** topografía, población, ubicación con respecto a otras comunidades, infraestructura de servicios públicos y privados (viveros forestales).
- b- **Aspectos sociales:** organizaciones rurales relacionados con proyectos forestales, actividades comunitarias que incluyan capacitación en el campo forestal, etc.
- c- **Aspectos institucionales:** programas y proyectos de investigación y desarrollo que incluyan el componente forestal y agroforestal.

#### 4) Fuentes de información

- a- El agricultor su familia y trabajadores de la finca.
- b- Documentos de la finca: algunas fincas disponen de plano, cuadernos de anotaciones, facturas de compra de insumos, resultados de análisis de suelo, etc.
- c- **Observación de la finca:** información observada durante recorridos por la finca (distribución espacial de cultivos, caminos, áreas degradadas, etc).
- d- **Análisis de suelos** (textura, pH, materia orgánica, N-P-K, Ca-Mg, capacidad de intercambio de cationes).

e- Valoración de activos de la finca: esta tarea debe realizarse al momento de preparar los inventarios.

## B. Planificación de la finca

Con base en el resultado del análisis estático, se inicia la planificación para introducir el cultivo de árboles en finca, bajo diferentes modalidades.

1) Los sistemas de AUM deben ser un componente del plan global de producción de la finca.

Los sistemas de AUM al integrarse en el plan global de producción de la explotación, se incluyen dentro del cronograma con todas las actividades productivas a desarrollar cada año. En el plan se trata de alcanzar un balance adecuado entre la disponibilidad de recursos productivos y financieros y los requerimientos totales, con una estimación de los beneficios directos que se espera obtener cada año agrícola.

2) Participación del agricultor y su familia

La participación activa del agricultor en la definición de objetivos y posibilidades de producción de sistemas forestales y agroforestales, garantiza un aporte importante en el trabajo de equipo multidisciplinario que incluye profesionales.

3) Integración de los AUM a los sistemas tradicionales de producción

La incorporación de los sistemas de especies forestales debe realizarse en forma integrada con los sistemas tradicionales de producción, aprovechando varios usos de los árboles que facilitan esta combinación, es el caso de sombra para cultivos agrícolas como café y para ganado, forraje, protección contra vientos, fijación de nitrógeno, tutores para hortalizas y otros.

4) La introducción de AUM se realiza a través de cambios paulatinos y de pequeña magnitud

Los sistemas de AUM deben incorporarse de manera escalonada, de forma que permitan efectuar el establecimiento con parcelas, cortinas, líneas pequeñas al inicio, para que la experiencia adquirida en esta primera etapa, sea asimilada con buenos resultados, para así motivar al agricultor a continuar plantando árboles en períodos posteriores.

### C. Ejercicio

En grupos de trabajo los participantes deben comparar el uso actual de la finca, las limitaciones, los objetivos y las necesidades con los diferentes sistemas de producción forestal. Con base en este contraste, deben seleccionar las especies y sistemas con mayor posibilidad de ser incorporados a nivel de finca. Cada grupo presenta los resultados.

Información necesaria para el ejercicio:

- Mapa de la finca
- Inventario (activos, pasivos, patrimonio)
- Índice de liquidez
- Disponibilidad de mano de obra
- Características agroclimáticas de la finca
- Opciones de producción, especies
- Sistemas de AUM a considerar
- Objetivos del productor

#### - INVENTARIO

Valor total de activos: \$30.043

Valor total de pasivos: \$13.333

#### - INDICE DE LIQUIDEZ

Activo circulante/pasivo circulante =  $\$2.337 / \$3.704 = 0.63$

Si el índice de liquidez es mayor que 1, hay capacidad para cancelar deudas a corto plazo.

#### - DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

Familiar: 1056 jornales por año; 88 jornales por mes.

Contratada: 5 jornales por año.

Densidad uso mano obra = 61

#### - CARACTERISTICAS AGROCLIMATICAS DE LA FINCA

Area: 20.7 Ha

Topografía: cumbre o cima

Pendiente: fuerte

Precipitación: 1854 mm. distribución irregular

Epoca seca marcada: diciembre - abril

Temperatura: 25.4 grados centígrados

Altitud: 720 msnm

Suelos: ácidos

Textura: predomina arcilla

Pedregosidad: poca

Erosión: moderada a severa

Compactación: alta en área de ganadería



5) Aprovechamiento de recursos disponibles y satisfacción de necesidades

Las modalidades de AUM, establecidos en la finca, deben ser ajustados en lo posible a la disponibilidad de recursos de tierra y mano de obra y a las necesidades de productos forestales, con base en el análisis del diagnóstico inicial de la finca y de los objetivos del agricultor. Los ajustes principales deben lograrse seleccionando el tipo de sistema más apropiado para cada situación entre: líneas, bosquetes, bancos forrajeros, árboles con cultivos y árboles aislados. El tamaño debe ajustarse en función de la disponibilidad de tierra, mano de obra y liquidez. El tipo de producto a obtener responde a las necesidades más importantes de la finca, como leña, postes para cerca, madera para construcción rural o aserrió, forraje, tutores para cultivos y otros.

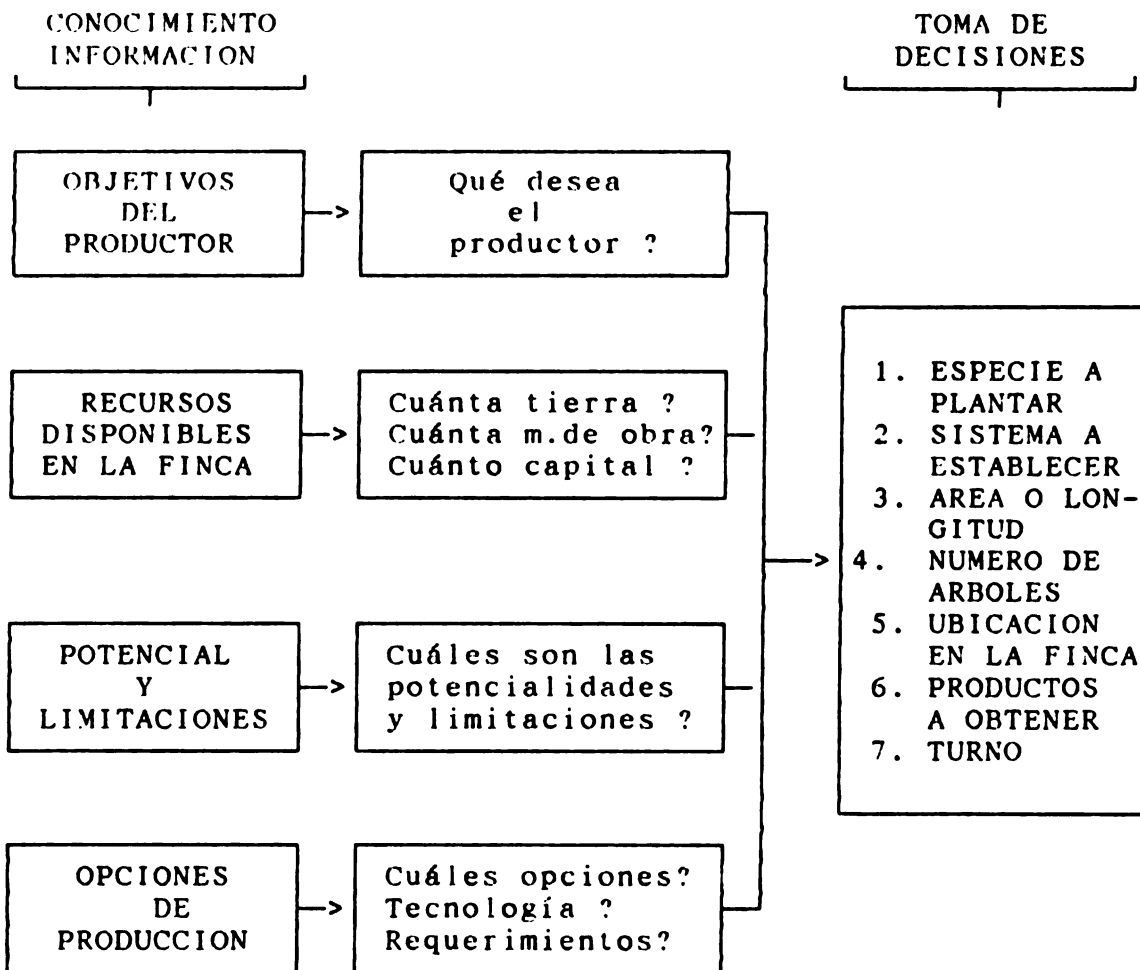
6) Retroalimentación del proceso participativo y ajustes en el tiempo

Desde el primer contacto con el agricultor de una finca donde se establece el componente arbóreo, se debe mantener una comunicación continua productor-técnico forestal-extensionista, a través de visitas, intercambio de experiencias, análisis de problemas y datos que es relevante tomar para las evaluaciones y ajustes en los planes de producción.

7) La finca como unidad de transferencia del cultivo de AUM

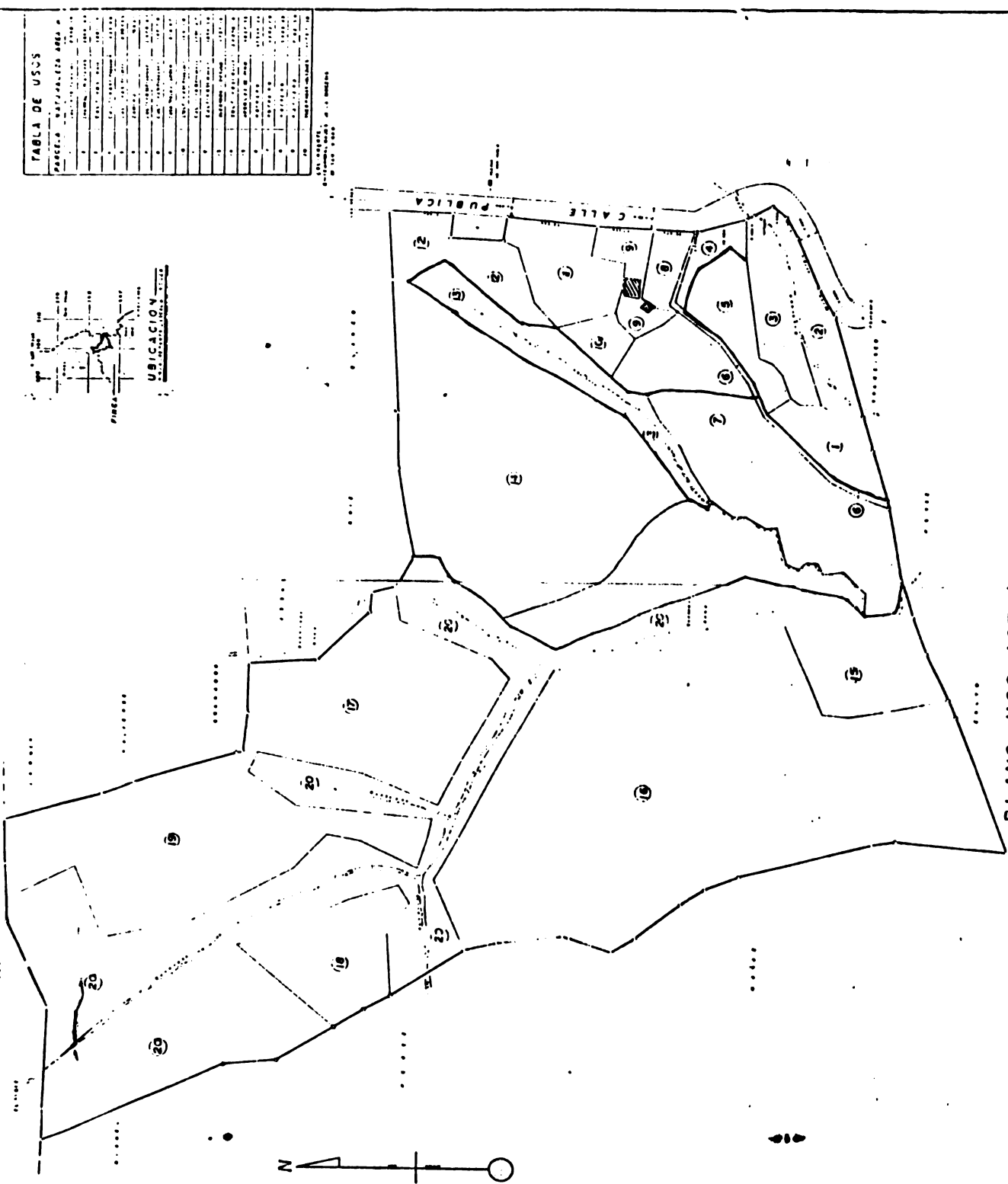
La finca donde se establece el componente forestal y cuya evolución es satisfactoria, se constituye de gran utilidad como recurso de extensión, principalmente a través de días de campo y demostraciones sobre técnicas de plantación, aspectos como crecimiento inicial, costos del cultivo y alternativas de combinaciones con los sistemas tradicionales de producción. Estas actividades son relevantes para motivar a los agricultores vecinos a conceptualizar el cultivo de árboles de uso múltiple como una actividad más dentro de su explotación agropecuaria.

Figura 1: La toma de decisiones



**TABLA DE USOS**

PARCELA	USO/ANEXO AREA	AREA
1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...
11	...	...
12	...	...
13	...	...
14	...	...
15	...	...
16	...	...
17	...	...
18	...	...
19	...	...
20	...	...
21	...	...
22	...	...
23	...	...
24	...	...
25	...	...
26	...	...
27	...	...
28	...	...
29	...	...
30	...	...
31	...	...
32	...	...
33	...	...
34	...	...
35	...	...
36	...	...
37	...	...
38	...	...
39	...	...
40	...	...
41	...	...
42	...	...
43	...	...
44	...	...
45	...	...
46	...	...
47	...	...
48	...	...
49	...	...
50	...	...
51	...	...
52	...	...
53	...	...
54	...	...
55	...	...
56	...	...
57	...	...
58	...	...
59	...	...
60	...	...
61	...	...
62	...	...
63	...	...
64	...	...
65	...	...
66	...	...
67	...	...
68	...	...
69	...	...
70	...	...
71	...	...
72	...	...
73	...	...
74	...	...
75	...	...
76	...	...
77	...	...
78	...	...
79	...	...
80	...	...
81	...	...
82	...	...
83	...	...
84	...	...
85	...	...
86	...	...
87	...	...
88	...	...
89	...	...
90	...	...
91	...	...
92	...	...
93	...	...
94	...	...
95	...	...
96	...	...
97	...	...
98	...	...
99	...	...
100	...	...



**PLANO USO ACTUAL DEL SUELO**

<b>SERTOPO S.A</b>	<b>ELADIO MORA BARCLERO</b>	<b>20hc798175</b>	2
	<b>(MADELEÑA (Finca Semostrada))</b>	1:1000	2

- OPCIONES DE PRODUCCION

ESPECIES

Nombre común	N. científico
Camaldulensis	<i>E. camaldulensis</i>
Deglupta	<i>E. deglupta</i>
Saligna	<i>E. saligna</i>
Casuarina	<i>C. equisetifolia</i>
Madero negro	<i>G. sepium</i>
Mangium	<i>A. mangium</i>
Aripín	<i>C. velutina</i>
Ciprés	<i>C. lusitanica</i>
Pino caribe	<i>P. caribaea</i>
Guácimo	<i>G. ulmifolia</i>
Melina	<i>G. arborea</i>
Teca	<i>T. grandis</i>
Bracatinga	<i>M. scabrella</i>
Pochote	<i>B. quinatum</i>
Leucaena	<i>L. leucocephala</i>

## SISTEMAS DE PRODUCCION A CONSIDERAR

1. Plantaciones puras
2. Arboles con cultivos
3. Arboles en líneas
4. Arboles aislados
5. Bancos forrajeros

- OBJETIVOS DEL PRODUCTOR

OBJETIVOS DEL AGRICULTOR	CONTRIBUCION DEL CULTIVO DE ARBOLES EN FINCAS
Mejorar la vivienda Generar empleo	DIRECTA: Madera para construcción Trabajo para familia, vecinos y peones
Construir tanque para riego por gravedad	Los ingresos por venta de productos forestales le permitiría ejecutarlo
Aumentar ingresos	Por venta de productos forestales
Obtener leña para autoconsumo y venta a beneficio café	Productos forestales utilizables como leña
Obtener tutores para cultivos y postes para cerca	Postes y tutores
Aumentar el valor de la finca	Aumento de inventario de activos fijos
Mejorar condiciones del ganado	Arboles como sombra
Mejorar productividad de cultivos	Fijación de nitrógeno, reducción de erosión, división de cultivos, protección contra vientos y del agua
Producir alimentos para familia	INDIRECTA: El cultivo de AUM puede contribuir a estos objetivos en forma indirecta, a través del logro de los objetivos anteriores
Asegurar estabilidad hijos	
Mantener calidad de los suelos	
Tener lugar propio para vivir	
Pagar deuda de la finca	



## BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. PROYECTO CULTIVO DE ARBOLES DE USO MULTIPLE. COSTA RICA. DIRECCION GENERAL FORESTAL. 1987. Sondeo para la selección de fincas demostrativas en Pérez Zeledón. San José, C.R., DGF-CATIE/ROCAP, 32 p.
2. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1988. Criterios de selección y metodología del sondeo para caracterizar áreas y seleccionar fincas demostrativas. Turrialba, C.R., CATIE/ROCAP, 7 p.
3. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. PROYECTO CULTIVO DE ARBOLES DE USO MULTIPLE. 1988. Manual para recopilación de información y análisis de situación inicial en fincas demostrativas. Turrialba, C.R., CATIE/ROCAP, 111 p.
4. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. PROYECTO CULTIVO DE ARBOLES DE USO MULTIPLE. 1989. Manual para la planificación de fincas demostrativas. Turrialba, C.R., CATIE/ROCAP, s.p.
5. GOMEZ, M. 1992. Fincas demostrativas con árboles de uso múltiple en América Central. Turrialba, C.R., CATIE/ROCAP, 43 p.



## **MODULO III**

### **LA ECONOMIA DE LOS SISTEMAS FORESTALES Y AGROFORESTALES**

**Carlos Reiche C.<sup>1/</sup>**

#### **OBJETIVO**

Que sean capaces de integrar los costos a los diferentes tipos de plantación y combinaciones agroforestales bajo diferentes sistemas y que a través de presupuestos parciales, totales y del análisis financiero determinen su factibilidad técnica y financiera.

#### **TEMAS**

El módulo esta integrado por siete temas principales:

1. Tipos de sistemas de producción forestal y agroforestal (p.pura, c.vivos, arboles con cultivos, c.rompevientos y otros comunes/país).
2. Conceptos básicos sobre costos, estructura de los costos de producción (actividad, faena, sistema) y presupuesto.
3. Cálculo de costos por actividad, faena y sistema de producción forestal en unidades estandares (ha,km) (con ejercicios prácticos).
4. Conceptos básicos sobre ingresos brutos, ingresos netos, beneficios directos e indirectos de los sistemas de producción forestal, valoración de productos.

1/ Economista Forestal, Proyecto Madeleña-3, CATIE. Costa Rica.

5. Análisis comparativos de costos por actividad, faena y sistemas de producción y de ingresos cuando existan raleos o aprovechamientos (con ejercicios prácticos).
6. Fundamentos del análisis financiero con ejemplos aplicados a los sistemas de producción forestal. Interpretación de indicadores financieros. (Ejercicio básico).
7. Disponibilidad de información económica y métodos de recolección utilizados.

# DESARROLLO DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA FORESTAL EN CENTROAMERICA Y PROYECTOS DE DESARROLLO INDUSTRIAL EN LA REGION

Ing. Matti Kontro

Ing. René Benítez

## INTRODUCCION

Podemos reconocer que una de las causas del acelerado deterioro de los recursos naturales, especialmente del recurso bosque, es la falta de una concepción clara de las potencialidades y limitaciones del propietario de bosques; lo que se traduce a la vez, en un bajo aporte del sector forestal al desarrollo socioeconómico de nuestros países.

Los propietarios de bosques no ven en el manejo forestal una perspectiva hacia la industrialización debido a la falta de alternativas viables para la industrialización y comercialización de los productos que puedan generarse. Es decir, a la Pequeña Industria Forestal no se le ha asignado un papel preponderante por parte de los propietarios, encontrándose que un considerable porcentaje de dueños de aserraderos son ganaderos o comerciantes que practican el aserrío como una actividad secundaria.

Esta situación, de alguna manera, ha implicado cierta lentitud en el proceso de desarrollo de la industria en general, por lo que podemos afirmar que el desarrollo de la pequeña industria forestal continua siendo un desafío.

En el presente documento se tratan algunos aspectos de la situación actual de la pequeña industria forestal en Centro América, así como las alternativas que en materia de capacitación ofrece El Centro de Manejo, Aprovechamiento y Pequeña Industria Forestal (CEMAPIF).

- Director Proyecto CEMAPIF-ESNACIFOR, Honduras.
- Experto en Industrias Proyecto CEMAPIF-ESNACIFOR, Honduras.

## **RESEÑA DE LA SITUACION ACTUAL DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA FORESTAL EN CENTRO AMERICA**

En la actualidad se puede observar que en la mayoría de los casos, el tipo de maquinaria y las capacidades de producción de las mismas no se adaptan a las condiciones reales tanto de oferta de materia prima y suministros como de la demanda de productos terminados.

Algunos aserraderos importados han sido diseñados para diámetros grandes y para bosques nativos "interminables", con alto costo de inversión y en la mayoría de los casos no adecuados para los bosques actuales de algunos de los países de Centroamérica y específicamente para el aprovechamiento de madera producto de plantaciones. Esto ha implicado una concentración de la inversión en este tipo de industrias en pocas manos. Cuando a ello se agregan los trámites burocráticos que muchas veces debe realizar el empresario para continuar proyectos de esta naturaleza, encontramos una alarmante reducción de las alternativas que incentiven la inversión y comercialización en la pequeña industria, lo que origina que el beneficio del bosque se transfiera a intermediarios.

Lo anterior desmotiva el concepto del manejo forestal y la baja producción industrial (Integración bosque industria), porque la rentabilidad económica del bosque para el propietario es poco significativa cuando la compara con otro tipo de actividades comerciales.

Tal situación se traduce en una serie de aspectos que están influenciando el desarrollo negativo de la pequeña industria forestal de Centroamérica; se enuncian algunos de ellos:

- Dificil acceso a la materia prima para la pequeña industria forestal.
- Limitada concepción empresarial en los propietarios.
- Falta de esquemas organizativos del proceso de producción que aseguren la calidad de productos.
- Limitado conocimiento de equipos y alternativas de producción adecuados para la pequeña industria forestal.
- Escaso conocimiento sobre normas y reglamentos para la selección, clasificación y comercialización de materias y productos.

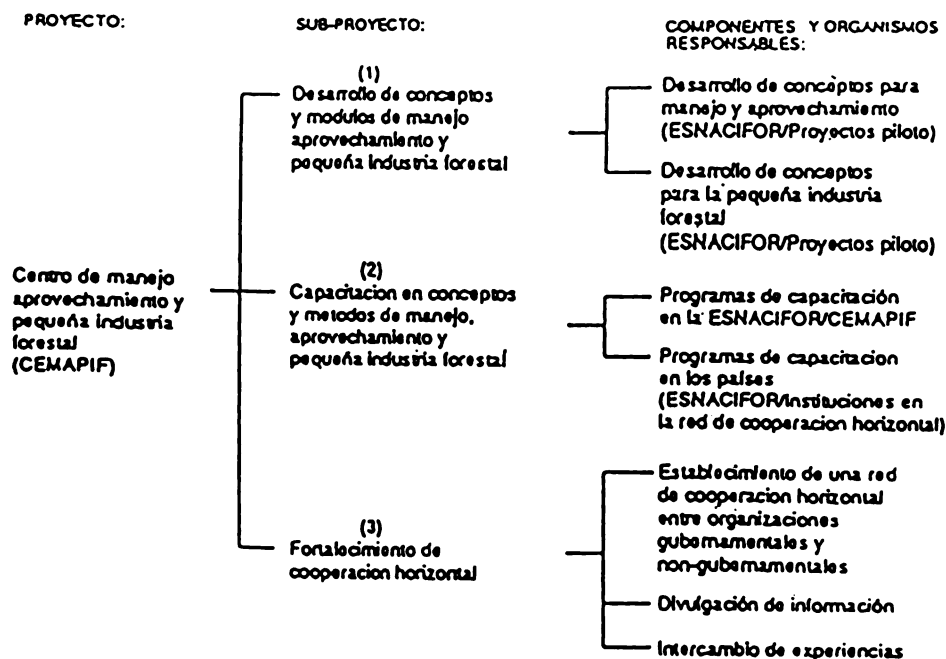
- Falta de capital de trabajo debido a los altos costos financieros.
- Falta de Investigación para la innovación y comercialización de productos no tradicionales.

## ROL DE CEMAPIF/PROCAFOR

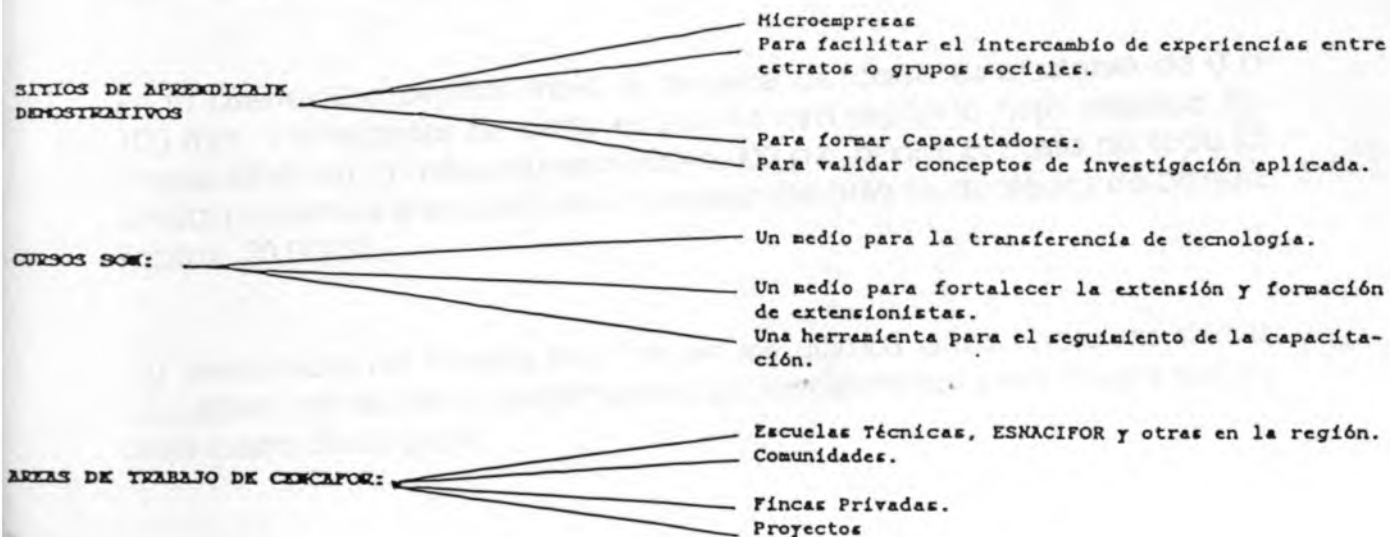
En este contexto, el rol de los proyecto en el área de la industria es crear alternativas para que las comunidades rurales y pequeños propietarios puedan incorporarse a la transformación de la madera. El objetivo del Centro de Manejo, Aprovechamiento y Pequeña Industria Forestal (CEMAPIF) es capacitar a los técnicos y extensionistas forestales para la promoción de los conceptos tecnológicos necesarios para el logro de tal fin. La capacitación es implementada a través del Centro Nacional de Capacitación Forestal de ESNACIFOR, siendo éste, el Centro responsable de la Capacitación y CEMAPIF brinda su apoyo en la formación de instructores y mejorando sus instalaciones.

Como estrategia metodológica, CEMAPIF ha enmarcado sus actividades en función de los siguientes proyectos y componentes:

PROYECTO REGIONAL: CENTRO DE MANEJO, APROVECHAMIENTO Y  
PEQUEÑA INDUSTRIA FORESTAL (CEMAPIF)  
SUB-PROYECTOS Y COMPONENTES DEL PROYECTO



El principal medio para la transferencia de conceptos técnicos CEMAPIF/CENCAFOR son los módulos de capacitación cuya conceptualización se resume en el siguiente esquema:



En el área de Manejo Forestal los módulos están conformados por unidades de bosque demostrativas. En el área de pequeña industria, estos consisten en la maquinaria (secador solar, aserradero etc.) y su personal capacitado para manejarlos y administrarlos.

Entre los conceptos genéricos que CEMAPIF ha visualizado como necesarios de transferir como aporte al desarrollo de la pequeña industria forestal en la región, se tienen:

### *Aserrío*

Los bosques nativos latifoliados están amenazados y los que aún existen están bajo protección; por otro lado los bosques de coníferas explotados en las décadas de los 60 y 70 necesitan ser raleados, significa que la característica de la materia prima está cambiando y se hace necesario, buscar otra tecnología más apropiada para mejorar la industria. Europa, por ejemplo han tenido estos problemas y la tecnología allí se ha orientado más a los diámetros pequeños.

Buscando una alternativa al respecto, CEMAPIF instaló en Siguatepeque un Aserradero Circular Móvil; la diferencia con los otros tipos de aserraderos es la hoja que le da un espesor de corte casi igual al de una banda. También el sistema de avance es hidráulico permitiendo una velocidad de avance ajustada a la dimensión de la madera. Eso es muy importante cuando se procesan tanto diámetros menores como diámetros mayores para mantener el nivel de producción rentable.

En la aserradero circular móvil el avance de corte es ajustable de 0 a 100 m/s y el espesor de corte es 3.6–4.4 mm según la hoja utilizada. La capacidad de la máquina es 5,000–6,000 p.t. al día. El costo de toda la unidad es similar a el costo de un equipo de afilado de sierras de banda (aprox. 20.000\$).

La tendencia en Europa ha sido en los últimos años hacia las sierras circulares por su mejor rendimiento con los diámetros pequeños y por su bajo costo de capital.

### *Secado de Madera*

Uno de los mayores problemas en la transformación de la madera es el secado. La mayoría de las empresas que han exportado muebles o artesanías han tenido reclamos y grandes pérdidas por el mal secado de la madera; el ambiente no les permite que la madera se seque más del 10–12% de humedad, lo que no es suficiente para la madera que permanece en casas con calefacción o aire acondicionado.

La metodología única en el secado artificial ha sido la convencional; sin embargo, el costo de la inversión es alto, la capacidad es grande y el manejo difícil. Por tal razón CEMAPIF ha introducido el secador solar de madera; con éste, cada taller puede secar su madera con costos bajos (inversión de \$5,000) y un manejo sencillo. Todos los materiales se encuentran en la zona y no se necesita importar nada de otro país.

El uso del secador en Siguatepeque ha dado excelentes resultados: programas de tres días han logrado secar madera (*Pinus ocarpa*) de una pulgada al 13% de humedad. La capacidad del horno es 3,000 p.t.

## *Tratamiento de la Madera*

El tratamiento de la madera es una actividad cada vez más exigida para ciertos productos generados por la pequeña industria forestal, al respecto CEMAPIF ha promovido la implementación de métodos económicos para el tratamiento de la madera, como es el modelo demostrativo del método Caliente -Frio.

## *Carbonización*

Uno de los problemas más grande que tiene la industria es el uso de los desperdicios de la madera; un posible uso actual es como leña. En CEMAPIF se han buscado otras alternativas, entre las que se destaca la producción de carbón.

Para producir carbón industrial, se ha acostumbrado proponer usar hornos grandes tipo "media naranja"; CEMAPIF ha promovido el uso de un horno pequeño hecho de un barril. Las ventajas del horno son la facilidad para transportarlo, su bajo costo, la rapidez del proceso (dos a tres horas), y la facilidad que ofrece para que las mujeres participen en este tipo de actividades.

## *Comercialización*

Siendo el mercado uno de las principales limitantes para la incorporación de los pequeños propietarios a la transformación de la madera, CEMAPIF se ha preocupado por generar los módulos demostrativos de lo que puede ser modelos de comercialización de productos derivados de la madera.

## *Conceptos Integrados de Pequeña Industria*

En atención a la problemática planteada para la pequeña industria forestal en el área, se visualiza como altamente prioritario la transferencia de una concepción integral de los elementos organizativos de toda pequeña industria en ese sentido; CEMAPIF está atendiendo ese aspecto a través de la capacitación al sector involucrado.



## **CONCLUSIONES**

Que las administraciones forestales a través de su departamento de extensión, promuevan el acercamiento de las comunidades campesinas para que se organicen en conuinación con el sector industrial, a fin de crear polos de desarrollo rurales a través de la desurbanización de la industria.

Elevar el valor agregado del Recurso en las comunidades productoras, buscando alternativas de trabajo permanente y promocionando el intercambio tecnológico a través de inversiones conjuntas entre comunidades y/o con el sector Industrial.

La capacitación será una de las herramientas más importantes para lograr un cambio en la concepción que sobre la pequeña industria forestal poseen los pequeños propietarios de bosques.

Debe prestarse especial interés a la divulgación de conceptos sencillos para el manejo forestal con perspectiva a la utilización integral de los productos del bosque .

La promoción de una concepción organizativa empresarial, es también uno de los aspectos claves en el desarrollo de la pequeña industria forestal.

Es importante promorcionar alternativas de comercialización de productos secundarios de la madera mediante esquemas prácticos; por ejemplo apoyar enlaces comerciales entre pequeños y grandes productores.

Un factor no menos importante es la motivación para la formulación y gestión de proyectos participativos que promuevan el desarrollo de la pequeña industria forestal.

PROGRAMA DE CAPACITACION

108



SEGUNDO SEMESTRE  
1993

## **CEMAPIF**

El Centro de Manejo, Aprovechamiento y Pequeña Industria Forestal (**CEMAPIF**) es uno de los siete proyectos que conforman el Programa Regional Forestal para Centroamérica (**PROCAFOR**) auspiciado por la Agencia Finlandesa para el Desarrollo (**FINNIDA**).

**CEMAPIF** es un proyecto de alcance regional, con acciones en Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Guatemala. Tiene su sede en Siguatepeque, Honduras, en las instalaciones de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales (**ESNACIFOR**) quien funge como Institución contraparte a través de su Centro Nacional de Capacitación Forestal (**CENCAFOR**).

El objetivo principal de **CEMAPIF** es aumentar la capacidad de las instituciones y organizaciones nacionales para generar técnicas y sistemas de manejo y producción forestal transferibles a pequeños y medianos agricultores e industriales.

Para ello, **CEMAPIF** está estructurado en tres Subproyectos:

- **Desarrollo de Conceptos**
- **Capacitación en Conceptos**
- **Red de Cooperación Horizontal**

El Subproyecto de Capacitación pone a sus órdenes el siguiente programa de capacitación para el segundo semestre de 1993.

**PROGRAMA CAPACITACION SEMESTRAL  
JULIO - DICIEMBRE 1993**

<b>NOMBRE EVENTO</b>	<b>FECHA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>DIRIGIDO A</b>
<b>Carpintería Básica</b>	26 - 30 Julio	ESNACIFOR, Siguatepeque	Extensionistas Forestales Nicaragua y Honduras
<b>Tratamiento de la Madera</b>	9 - 13 Agosto	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Formulación Planes de Manejo</b>	20 - 24 Septiembre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Proyectos Rurales en Pequeña Industria Forestal</b>	27 Sept - 1 Octubre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Extensionistas Forestales de Honduras
<b>Cálculos sobre Plan de Manejo</b>	5 - 7 de Octubre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Secado de la Madera</b>	11 - 15 de Octubre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Clasificación de Madera</b>	1 - 5 de Noviembre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Curso Integrado de Pequeña Industria Forestal</b>	8 - 12 de Noviembre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos y Extensionistas Forestales de C.A.
<b>Formulación Planes de Manejo</b>	15 - 19 de Noviembre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Cálculo sobre Plan de Manejo</b>	23 - 25 de Noviembre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Corte para la Regeneración y de Semilleros</b>	7 - 10 de Diciembre	ESNACIFOR, Siguatepeque	Técnicos Forestales de C.A.
<b>Aserradero</b>	13 - 17 de Diciembre	NICARAGUA	Técnicos Forestales de Nicaragua

# PROGRAMA RESUMEN PEQUEÑA INDUSTRIA FORESTAL CEMAPIF

16

**HORA:                      TEMA                                      RESPONSABLE**

09:00 - 09:10                      Palabras de Bienvenida                      René Benítez

09:10 - 09:30                      Problemas y Alternativas de la Pequeña  
Industria Forestal                      ✓ René Benítez

09:30 - 10:00                      Concepto de Manejo ✓                      Gabriel Barahona

10:00 - 11:00                      Prácticas de Aprovechamiento ✗                      Alejandro Castillo

~~11:00 - 12:00                      Prácticas de Aserrio ✓                      José A. Izaguirre  
Joaquín Sánchez~~

12:00 - 01:30                      ALMUERZO

01:30 - 02:00                      Práctica de Carbonización ✓                      Joaquín Sánchez

02:00 - 02:45                      Demostración de Secado Solar,  
y Preservado ✓                      Matti Kontro

02:45 - 03:00                      Demostración de Clasificación de ✓  
Madera                      José A. Izaguirre

03:00 - 04:00                      Módulo de Carpintería ✗                      Joaquín Sánchez

**Cuadro 2. Control químico de árboles de sombra en plantaciones de cacao en el área de La Masica, Atlántida, Honduras<sup>1</sup>.**

Producto	Dosis (L./gal. agua)	Especie	Diámetro (cm)	Control %
Piclorán (Tordón)	0.50 - 0.75	varias	13 - 30	88 - 97
Sal Amina (2, 4 D)	(0.75 - 1.00	varias	13 - 30	83 - 92

<sup>1</sup> Fuente: Programa de Cacao, FHIA. Informe Técnico, 1991.

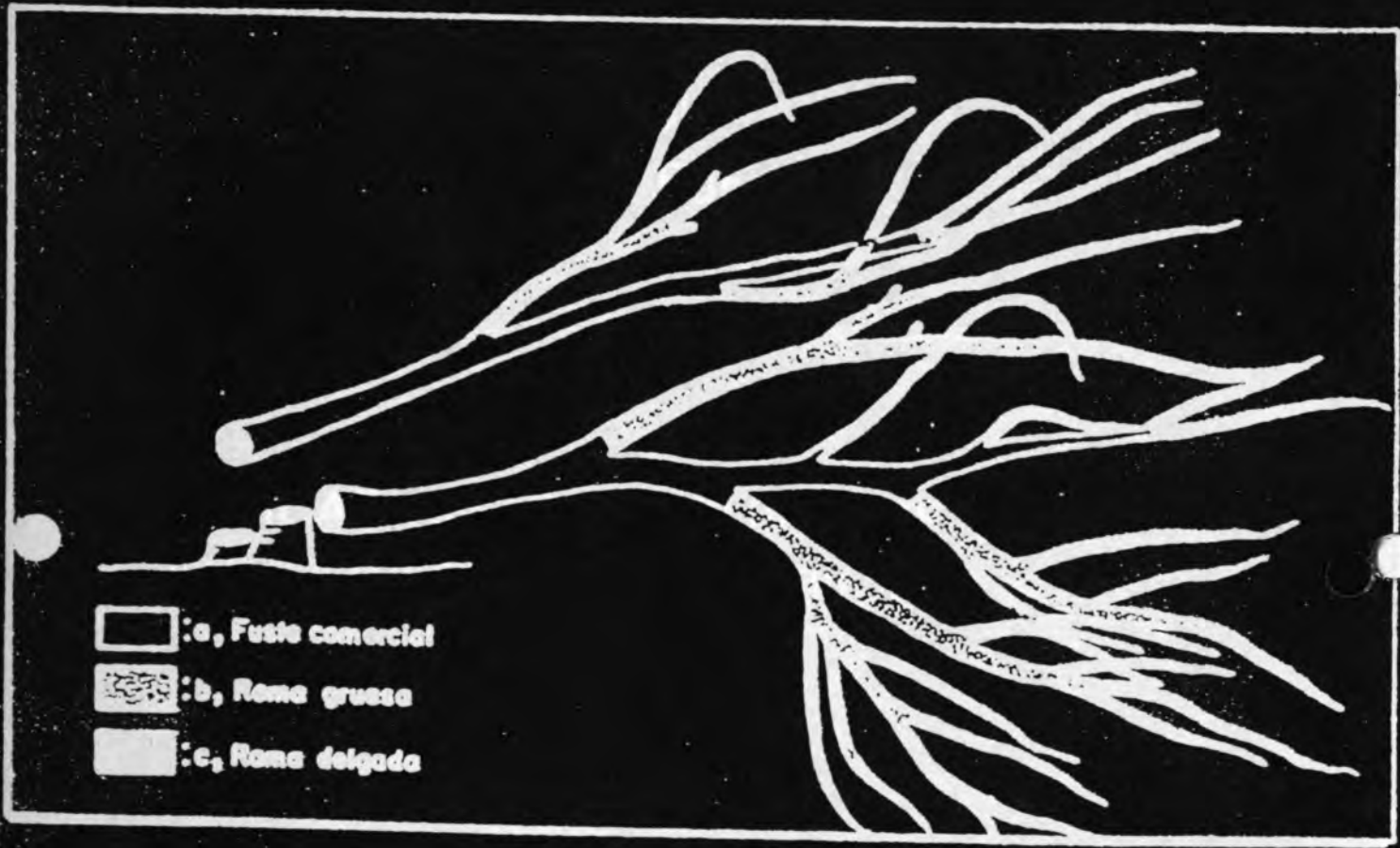
En los dos casos citados en el cuadro anterior, el sistema resultó más económico que el trabajo totalmente manual comúnmente realizado por el productor.

**e. Manejo de especies maderables como sombra no tradicional.**

Las especies maderables como caoba, cedro, y laurel, desde joven deben ser sometidas a podas periódicas con el propósito de obtener árboles de calidad superior para la producción de madera. Esta labor se realiza mediante la eliminación de ramas o ejes secundarios. Desde que el tronco del árbol desarrolla unos 5 cm de diámetro, se comienza a eliminar ramas abajo de la mitad de la altura total del árbol. Con esto se busca la formación de madera sin nudos y a la vez se evita la interferencia de ramas con el cacao.

Desde 1987 el Programa de Cacao de La FHIA está evaluando, en el CEDEC, La Masica, Atlántida, el comportamiento del cedro y el laurel negro en asocio con cacao, a una distancia de siembra de 6.0 x 9.0 m. Recientemente (1993), se ha asociado también caoba a una distancia de 12.0 x 9.0 m (dentro de cacao adulto).

El manejo del cedro y el laurel durante los primeros tres años consistió en la poda de ramas inferiores, cuando las plantas no habían alcanzado aún los 9.0 m de altura, pero en los años siguientes no se les practicó ninguna poda (el laurel presenta la característica de autopodarse eliminando naturalmente ramas inferiores). En este estudio la especie con mejor comportamiento es el laurel negro (*Cordia megalantha*). Los resultados al presente, permiten recomendar arreglos de 12 x 12 m ó 12 x 9 m, para tener una sombra más equilibrada y con esto una mayor producción del cacao.



# DIFERENTES COMPONENTES DE BIOMASA EN ARBOLES DE USO MULTIPLE

PAIS

SITIO

LOTE

PARCELA

ARBOL

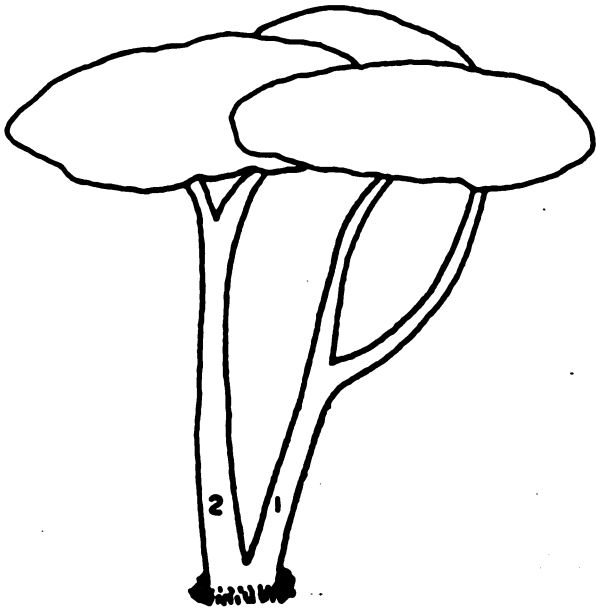
EJE

RAMA

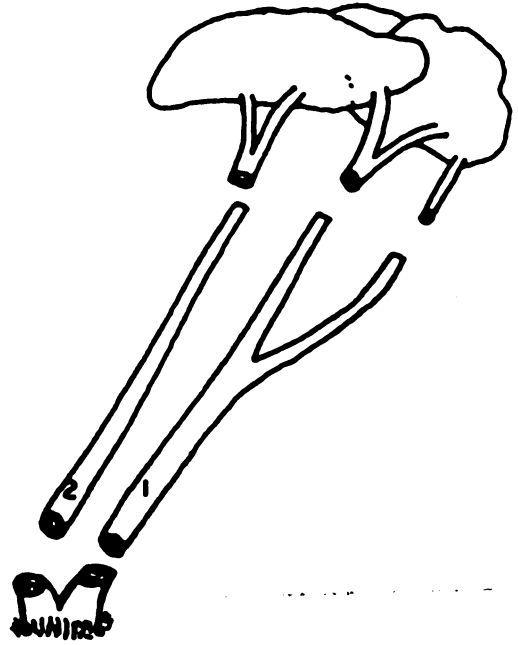
FOLLAJE

IDENTIFICACION JERARQUICA DE LOS  
COMPONENTES DE MEDICION

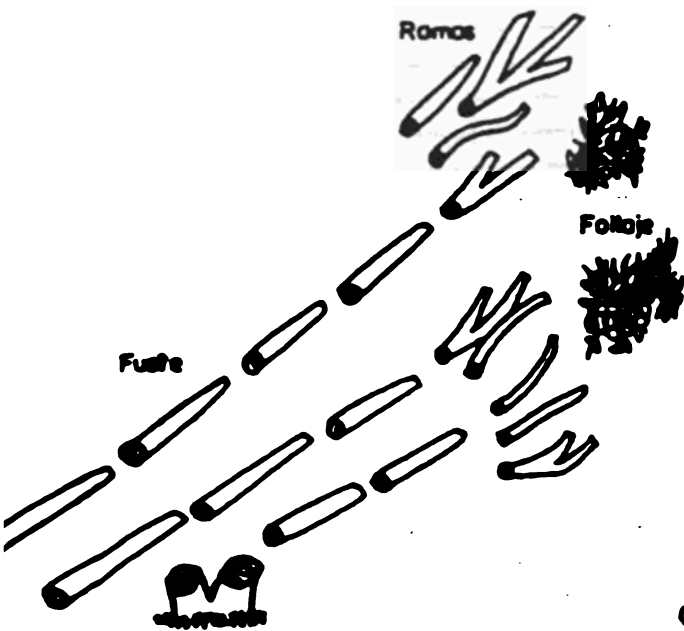




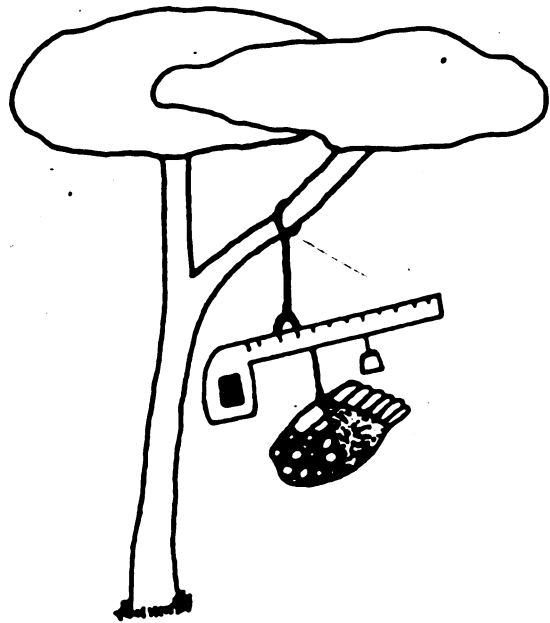
a



b



c



d

8

Cuantificación de la producción de leña en peso. a) árbol por cuantificar; b) árbol cortado; c) separación de fuste, ramas y follaje; d) peso de las distintas secciones

experimento: **1182** proyecto: **L** repeticion: **01** Código de tratamiento: **15/01/01**  
 Fecha de medición (día-mes-año): **21 03 90** No. de sitio: **423** No. de lote: **001**

a. Máquina: **Linea B-2** Tipo de diámetro: **P**  
 Código de especie: **GME LAB** Especie: **Gmelina arborea**  
 P = a la altura de pecho (dap), B = basal del eje  
 T = basal del tocón

No. de árboles vivos: **48** Espaciamiento original: **150** ca x **150** ca x  ca

Códigos de factores: **APV** (factor 2),  (factor 3)  
 Nombres de factores: **Mansje de Pabotes** (factor 2),  (factor 3)  
 Niveles: **01** (nivel 2),  (nivel 3)  
 Descripción de niveles: **Rebro - 001** (nivel 2),  (nivel 3)

Investigadores: **R. López, C. García**

29	30	31	32	33	Arbol No.	Eje No.	Diámetro de eje (cm)	Altura de eje (dm)	Código de forma* y defectos de fuste
060					28		057	071	
-99					29		055	065	
062					30		060	056	
-99					31		-99	-99	
049					32		039	050	
049					33		060	074	
048					34		065	078	
075					35		077	077	
067					36		066	066	
075					37		032	060	
060					38		087	077	
065					39		072	077	
072					40		047	072	
070					41		-88	030	
076					42		058	077	
-99					43		075	077	
-99					44		040	059	
-99					45		-99	-99	
-99					46		058	066	
071					47		046	063	
064					48		042	063	
066									
073									
072									
072									
072									
063									

\* y defectos del fuste: 1=cola de zorro, 2=poco sinuoso, 3=mucho sinuoso, 4=torcedura basal, 5=bifurcado, 6=con plagas, 7=copa asimétrica, A=fallo quebrado con recuperación, B=fallo quebrado sin recuperación, C=antelación, E=especie extraña, R=rebrote o retoño.  
 (opcional para Diámetro basal, Diámetro del tocón, Altura del tocón, Diámetro de copa y otras variables)





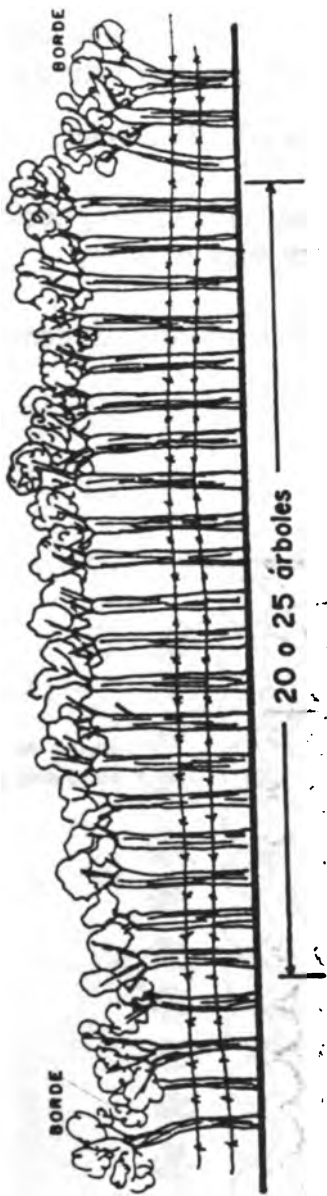


Fig. 20 Establecimiento de parcela permanente en cerco vivo

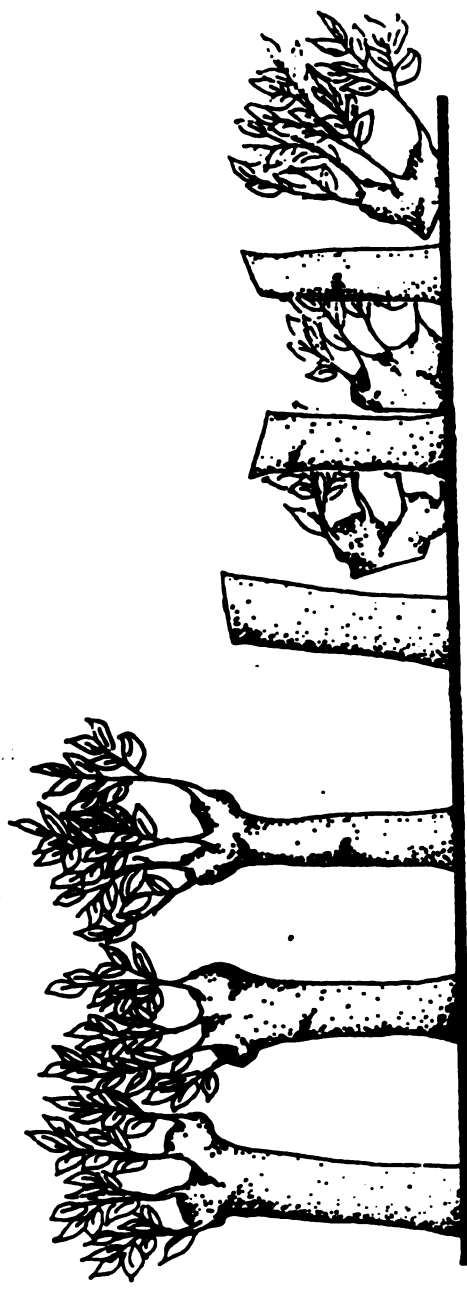


Fig. 21 Uniformar las cabezas de los postes para establecer la parcela

## Parcela en un sistema agroforestal

44) Dado el complejo grado de interrelaciones que ocurren en un sistema agroforestal, no es sencillo hacer una evaluación precisa de cada componente en forma aislada, sin considerar su relación con los otros factores; hay que entender que la respuesta de un componente es el resultado de la influencia de los otros componentes.

Desde el punto de vista forestal interesa medir el comportamiento de este componente en el sistema; por ejemplo, cuánto crece el árbol, cuánta leña, forraje o biomasa produce, cómo responde a los distintos sistemas de manejo, etc., cuando se le combina con cultivos agrícolas o con animales.

Las parcelas pueden ser cuadradas, rectangulares o lineales con 20 a 25 árboles.

Las evaluaciones se pueden realizar después de la cosecha de cada producto agrícola, para determinar la influencia del cultivo sobre el componente arbóreo o viceversa.

Las parcelas deben ser establecidas en las distintas condiciones de suelo, distintas densidades de plantación y distintos sistemas de manejo de los cultivos.

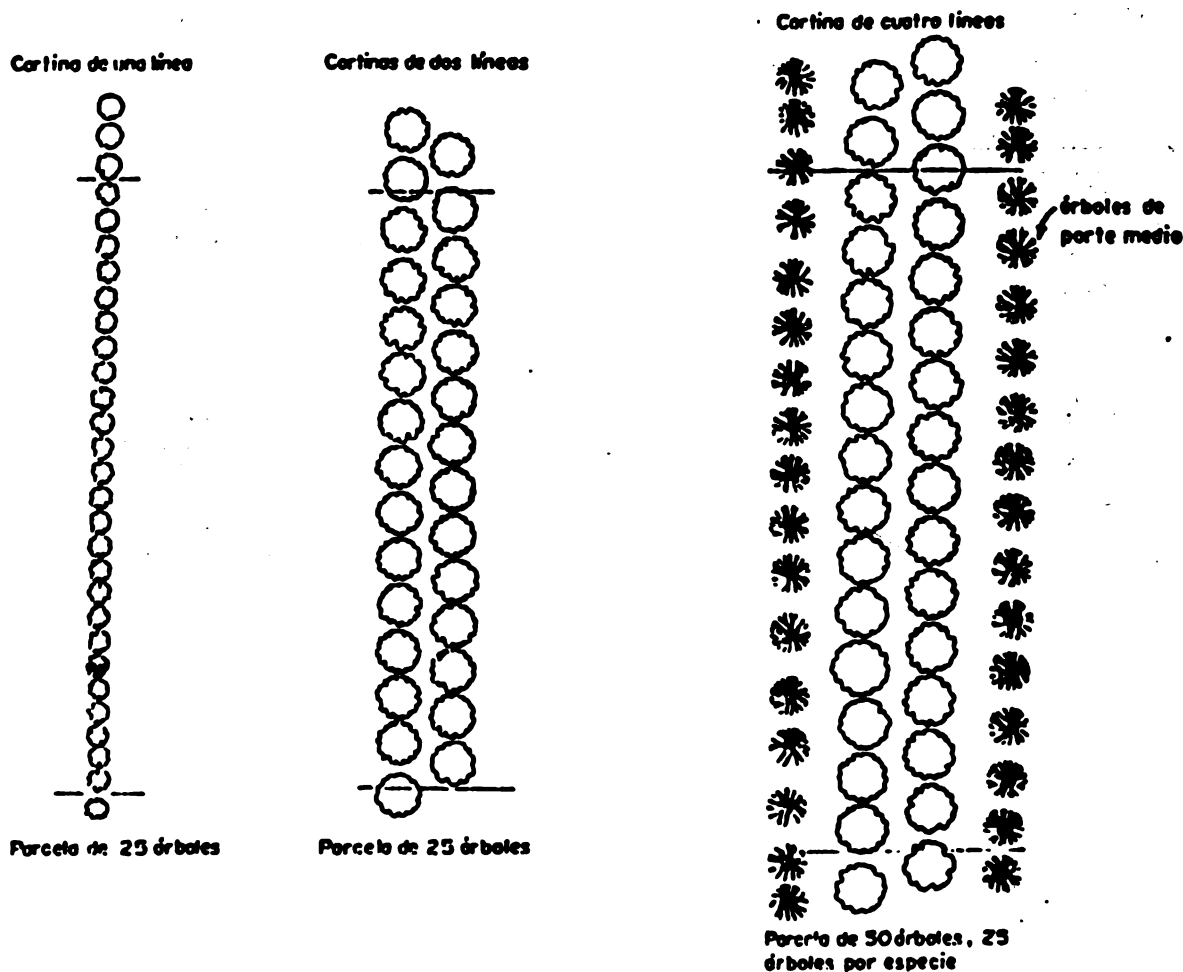
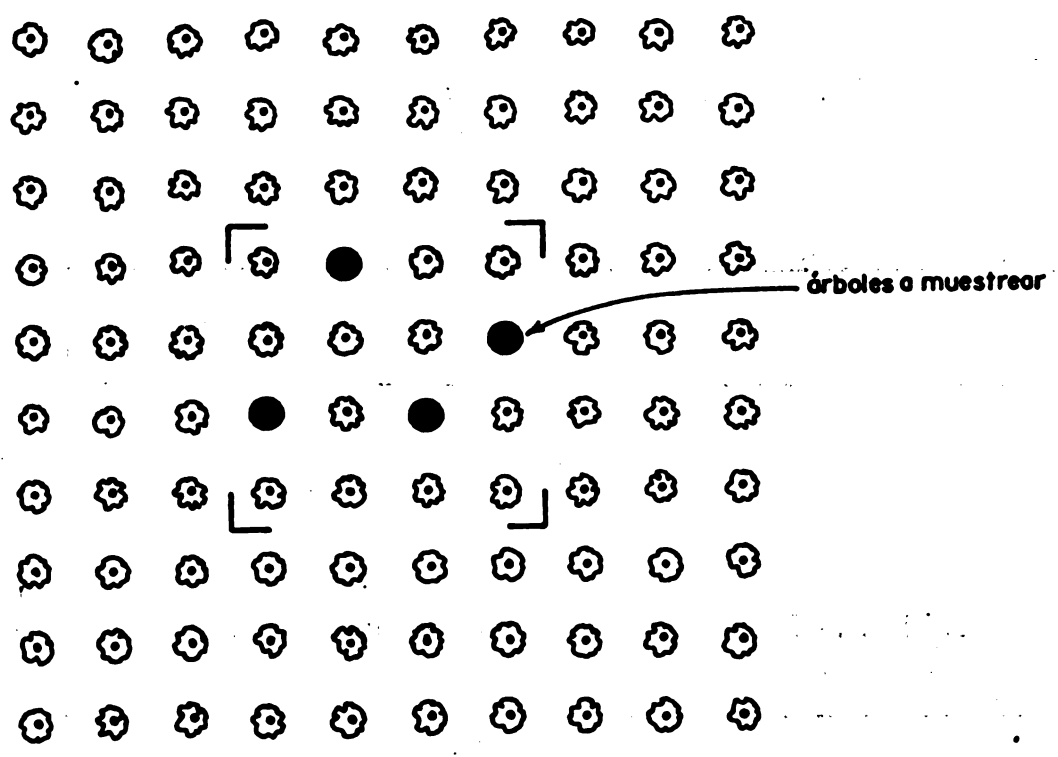


Fig. 22 Establecimiento de parcelas permanentes en cortinas rompe vientos.



**Fig. 14. Selección al azar de los árboles, que muestrearé en la parcela para determinar el peso seco**

46

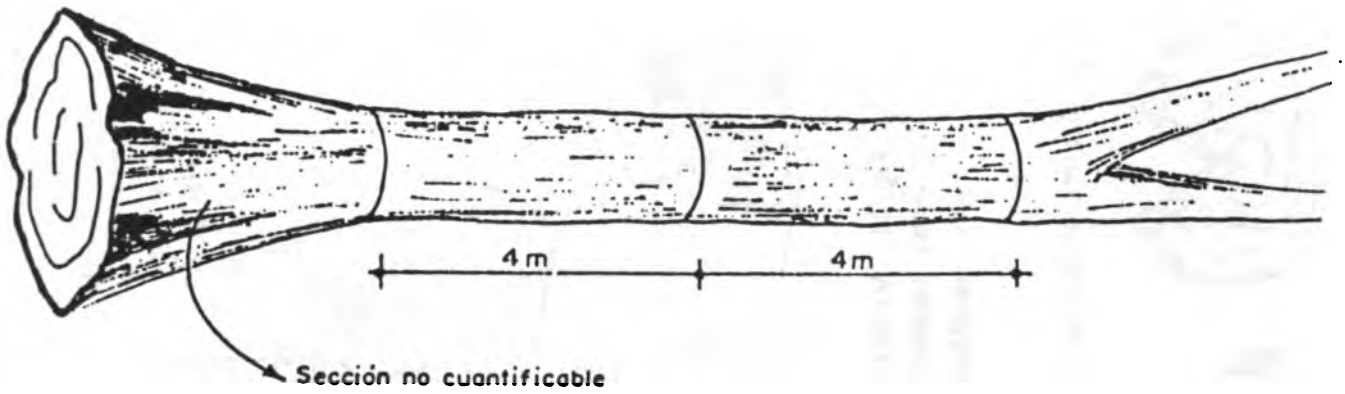
**Cuadro 4. Ejemplo de cómo determinar la relación peso seco/peso verde para eje, ramas y follaje con base en las muestras de campo**

Arbol muestreado	Peso verde (PV/g)			Peso seco (PS/g)			Relación (R) PS/PV			
	eje	ramas	follaje	eje	ramas	follaje	eje	ramas	follaje	
4	500	500	500	320	280	180	0.64	0.56	0.36	
9	500	500	500	340	295	90	0.68	0.59	0.38	
13	500	500	500	370	285	195	0.74	0.57	0.39	
17	500	500	500	350	280	175	0.70	0.56	0.35	
22	500	500	500	365	250	170	0.73	0.50	0.34	
							$\Sigma$	3.49	2.78	1.82
							$\bar{x}$	0.70	0.56	0.36

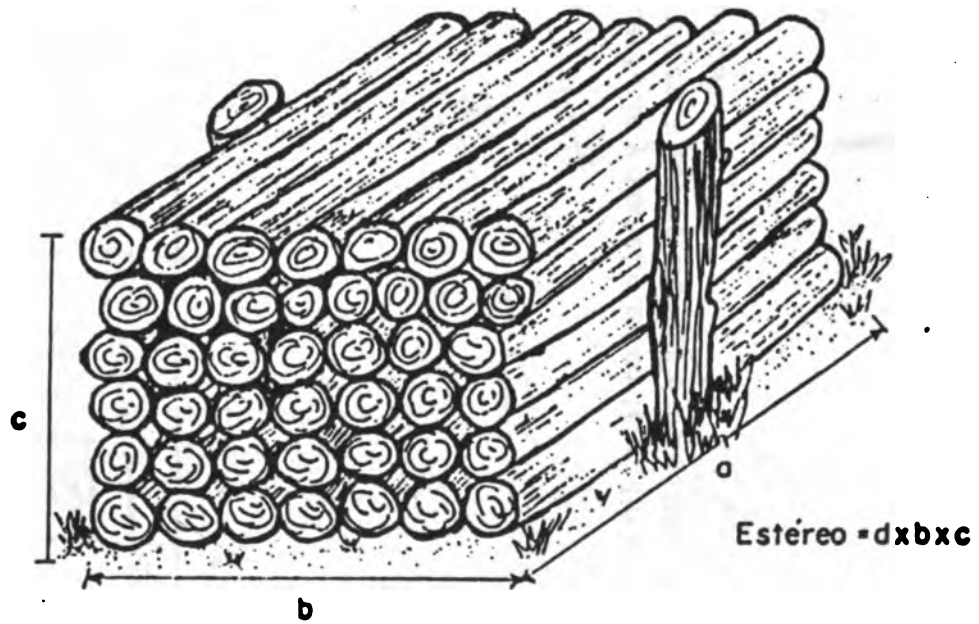
**Cuadro 5. Ejemplo de transformación de peso verde a peso seco para cada árbol de la parcela muestreada**

Arbol Nº	Peso verde (kg)			Peso verde x R (kg)			Peso seco total (kg)
	eje	ramas	follaje	eje	ramas	follaje	
1	09.50	04.10	02.10	06.65	02.30	00.76	09.71
2	10.30	04.30	07.21	07.21	02.41	02.60	12.22





**Fig.12. Cuantificación del volumen de las secciones aserrables del fuste.**



**Fig.13 Estibo para determinar la producción de leño estéreos**

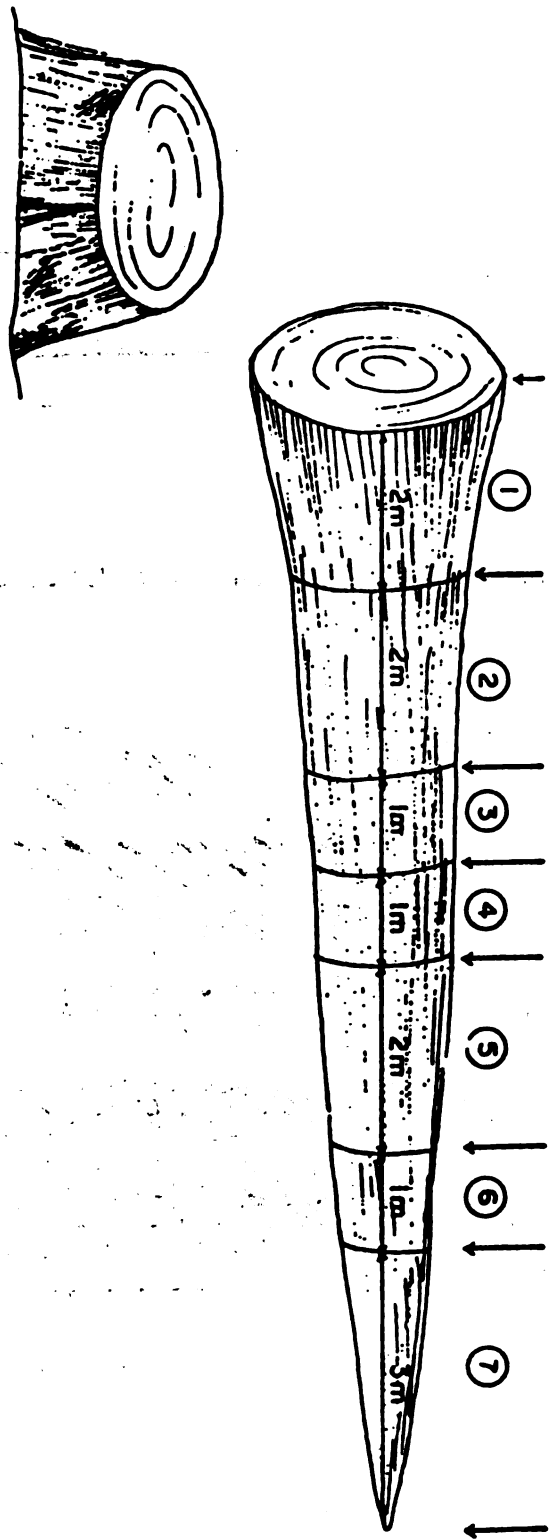


Fig. 11. Medición de diámetro del fuste y diámetro de corteza. En este caso el fuste se dividió en siete secciones, y se midieron siete diámetros; la última sección se toma como un cono

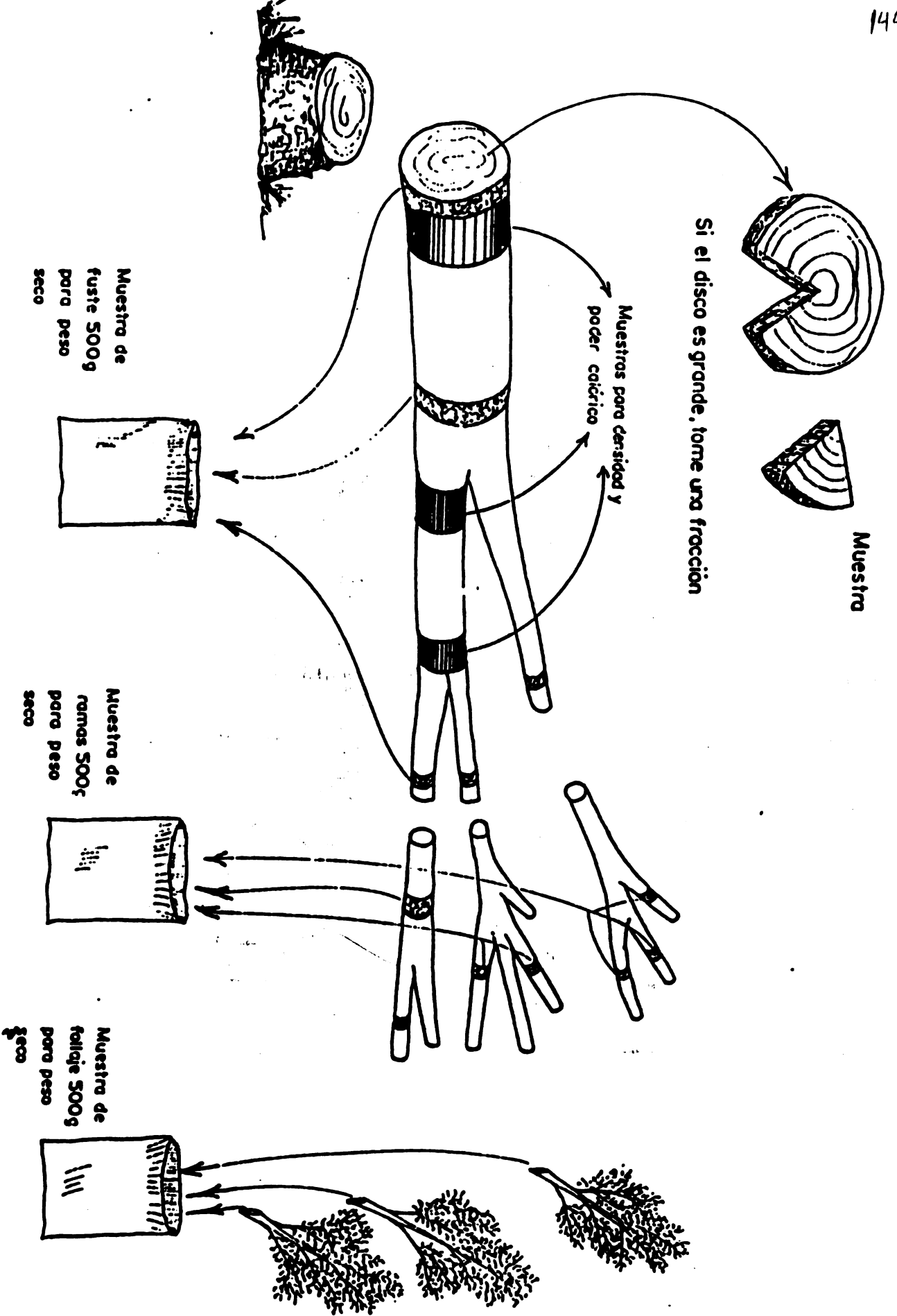


Figura 15. Toma de muestras para determinar peso seco, densidad y poder calorífico

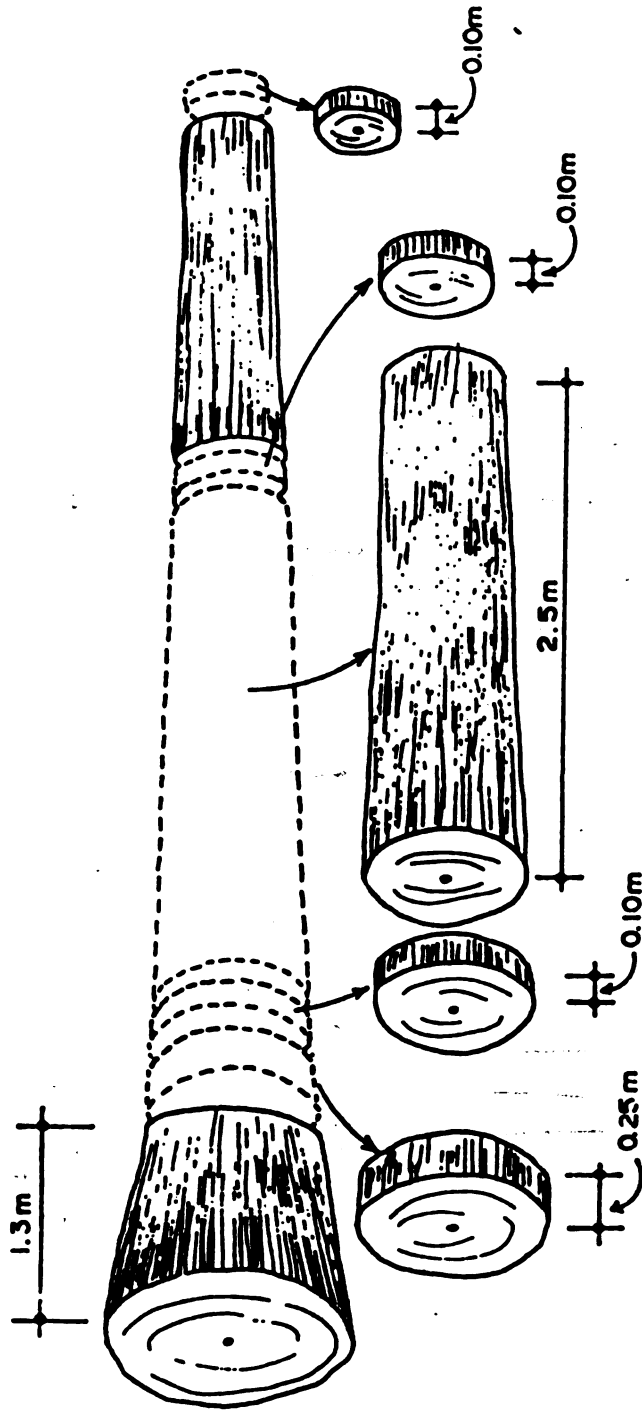


Fig. 16. Puntos de muestreo del fuste para analizar característicos de la madera

**Cuadro 1. Principales productos forestales y unidades de cuantificación**

Producto	Unidad de cuantificación
Madera en troza	m <sup>3</sup> , pies tablares
Madera aserrada	m <sup>3</sup> , pies tablares
Contrachapado (plywood) y paneles	Unidad, dimensión en m <sup>2</sup> y espesor en m
Aglomerado (durpanel)	Unidad, dimensión en m <sup>2</sup> y espesor en mm
-Leña <sup>1</sup>	Estereos o peso seco (kg o tm)
-Carbón	Peso (kg o tm)
-Extractivos (químicos)	Volumen (m <sup>3</sup> , litros)
-Forraje <sup>1</sup>	Peso (kg o tm)
-Aserrín y otros residuos	Peso, volumen (kg, tm o m <sup>3</sup> )
-Pasta para papel	Peso (kg o tm)
-Papel	Peso (kg o tm)
-Postes <sup>2/</sup>	Unidad (dimensiones)
-Estacas, tutores <sup>2</sup>	Unidad (dimensiones)
-Palillos de fósforo	Cajas
-Papelería en general	Peso (kg o tm)
-Arboles de navidad	Unidad
-Frutos	Peso (kg)
-Semillas	Peso (kg)

<sup>1</sup> Indique si es peso verde o seco al horno.

<sup>2</sup> Indique dimensiones.

152

**Madera**

Costa Rica Honduras, Guatemala, Nicaragua, El Salvador y Panamá	Pulgada tica	1" × 1" × 4 varas	0.00159
	Pie tablar	1' × 1' × 1"	0.00453

**Leña**

Guatemala	Palito	40 a 45 cm, u 80 a 100 cm	
	Raja (leño)	45 a 75 cm de largo	
	Manojo	10 leños	
	Tercio	25-27 leños	
	Carga	80 leños	
	Tarea	5 cargas	
Honduras	Manojo	10-20 leños	
	Carreta de bueyes	1.25 de largo × 1 m de ancho × 0.75 cm alto	
	Camionada	3.5 m largo × 2.30 m ancho × 1.60 m alto	
E. Salvador	Raja	60 cm largo × 5 a 10 cm diámetro	
	Manojo	5 ó 6 leños de 60 cm largo 2 a 5 cm de diámetro	
	Pante	2.40 m ancho × 2.40 m alto × 0.75 m largo	
Nicaragua	Raja	80 cm largo × 5 a 10 cm diámetro	
	Taco	2.00 a 3.00 m largo × 15 a 30 cm diámetro	
	Marca.	2.00 m largo × 1.00 m ancho × 1.00 m alto (2 estéreos; varía/ciudad)	
Costa Rica	Carretada	2.60 estéreos	
	Camión	2.00 m largo × 2.50 m ancho × 1.50 m alto (50 estéreos)	
Panamá	Haz	12 palillos de 80 cm largo × 5 a 10 cm diámetro	
	Manojo	6 palillos de 50 cm largo × 2 a 4 cm diámetro.	
	Carreta	2.00 m largo × 1.20 m ancho × 1.50 m alto (1.44 estéreos)	

## Postes

Conducción eléctrica	8-12 m largo y 20 cm diámetro mínimo
Telefonía	6 m de largo y 20 cm diámetro mínimo
Para cercas	2.3 m largo y 5 a 10 cm diámetro mínimo
Tendales	3 a 6 m largo y 10 cm diámetro
Construcción	3 m largo y 8 a 15 cm diámetro mínimo
Tutores para agricultura	1 a 2 m largo y 5 a 10 cm diámetro mínimo
Puntales para banano	3 m largo y 2.5 cm diámetro mínimo

## OTROS PRODUCTOS:

Resina	tambor, barril de 55 galones
Semillas	kg

---

Tomado de: Reiche, C., 1985. Abastecimiento y marcado de la leña en América Central, estudios de caso. Maderería, CATIF. (presentado en el IX Congreso Forestal Mundial en México, 1985).

Especie	Turno (años)	Altura (m)	Diámetro (cm)	Trozas		Volumen m <sup>3</sup> /ha				Leña	Total	
				35 <d>	20	cond.	horc.	ten.	ccr.			Tutor
<b>a) Densidad de plantación 2500 árboles/ha</b>												
<b>Sin raleos intermedios</b>												
<i>C. velutina</i>	7	8	12				48,3			1,1	60,6	110
<i>L. leucocephala</i>	7	12	12							1,1	86,7	160
<b>Con un raleo intermedio*</b>												
<i>A. mangium</i>	10	15	16					77,2		12,7	90,1	180
<i>C. equisetifolia</i>	15	15	25				119,2	106,0			142,8	368
<i>C. cunninghamiana</i>	15	20	20				71,1	130,9		30,5	192,9	294
<i>E. camaldulensis</i>	10	18	20					88,4	245,2	14,6	111,6	283
<i>E. saligna</i>	15	25	30				86,8	76,6	158,4		285,0	720
<i>P. caribaea</i>	15	22	25								309,0	544
<b>Con dos raleos intermedios**</b>												
<i>A. acuminata</i>	20	25	40	102,0	221,6		38,2			30,5	144,7	537
<i>C. justianica</i>	25	20	50	270,5	138,0		88,2				330,3	827
<b>b) Densidad inicial 1600 árboles/ha</b>												
<i>B. guianatum</i>	30	20	50	204,3	85,5		24,9			6,9	265,4	587
<i>G. borea*</i>	12	18	30	70,7			28,8			18,3	89,2	207
<i>T. grandis</i>	30	20	30	73,5				51,3		7,6	98,6	231

\* Aplicación de un raleo del 50 por ciento de la población inicial, al año 5 de plantado. Los productos del raleo no están considerados en estas cifras, pero puede estimarse una producción del 20 por ciento de la cosecha final.

\*\* Dos raleos, cada uno del 50 por ciento de la población presente al inicio del mismo. Se estima una producción del 20 por ciento de la cosecha final en cada uno.



**PRODUCCION DE POSTES Y VOLUMEN EN DOS INTENSIDADES DE  
 RALEO 40% Y 60%, EN PLANTACIONES DE EUCALYPTUS DEGLUPTA  
 A 3,5 AÑOS DE EDAD EN TURRIALBA, COSTA RICA**

-----  
 Clase Diamétrica en Pulgadas  
 -----

	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	Total	Rango
<b>RALEO 40 ‡.</b>								
No. Postes/Ha	320	907	338	55	22	22	1664	(1067-2177)
Vol. m <sup>3</sup> /Ha	0.76	6.03	4.40	0.96	0.71	0.99	13.85	(5.53-18.19)

-----

**RALEO 60 ‡**

No. Postes/Ha	449	1266	689	124	52	22	2602	(1933-3444)
Vol. m <sup>3</sup> /Ha	1.07	8.42	8.98	2.68	1.66	0.98	23.80	(13.50-31.33)

-----

\* Promedios de 5 parcelas.

Clase diamé- trica cm	Alter- na- tiva	TIPO DE POSTES						POSTES DE 4,50 m 4-8
		POSTES DE 2,10 m						
		1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	
5*	A** B***	3						
6	A	2	1					
	B							
7	A	1	2					
	B							
8	A	1	3					
	B							
9	A	1	2	2				
	B							
10	A	1	1	3				
	B							
11	A	1	2	3				
	B							
12	A		1	1	3			
	B		2	2				1
13	A		1	2	3			
	B		1	2	1			1
14	A	1	1	1	2	2		
	B	1	1	1				2
15	A		1	2	2	2		
	B		1	2				2
16	A	1	1	1	3	1	1	
	B	1	1	1	1			2
17	A	1	1	1	2	2	1	
	B							2
18	A		1	2	1	1	2	1
	B		2	1	1			2
19	A		1	1	2	1	2	1
	B		1	1				3
20	A	1	1	1	1	2	2	1
	B	1	1	1				3
21	A	1	1	1	1	2	1	2
	B	1	1	1				3
22	A	1	1	1	1	1	1	3
	B	1	1	1				3

\* S = 4,5 5,5

\*\* A = Para postes de 2,10 m de largo únicamente.

\*\*\* B = Para postes de 2,10 y 4,50 m de largo.

**EL MANEJO FORESTAL: LA PODA, EL RALEO Y EL MANEJO DE REBROTOS**  
**Conceptos Básicos**

12

Glenn Galloway  
Asesor Técnico Forestal  
Proyecto Madeleña 3/CATIE

"Manejo" en este charla se refiere a las actividades de raleo y poda de plantaciones forestales. También, se discute el mu brevemente el manejo de rebrotos.

No existe una receta universal para guiar el manejo de todas las plantaciones de todas las especies. Por otro lado, no hay que ver el raleo y la poda de plantaciones forestales como algo muy complicado que siempre requiere la supervisión de un ingeniero forestal. Ciertamente, hay metodologías muy complicadas para planificar y ejecutar raleos y podas, pero generalmente estas tienden a ser aplicables en grandes empresas donde pequeños aumentos en la productividad/área puede resultar importante.

El raleo y la poda se aplican para alcanzar los objetivos establecidos para una plantación. Si el propósito de una plantación es la producción de leña o madera de dimensiones pequeñas en turnos cortos, no hay que preocuparse de raleos y podas. En plantaciones energéticas, por ejemplo, el manejo generalmente abarca el corte de los árboles y el manejo posterior de los rebrotos.

En cambio, cuando el objetivo de una plantación es la producción de madera para aserrío (como es el caso de la mayoría de las plantaciones de melina, teca y pochote, el manejo resulta indispensable. Sin duda, la causa más grande del fracaso de plantaciones bien establecidas es la falta de manejo durante su desarrollo. Muchos propietarios de plantaciones han reconocido demasiado tarde que su plantación requiere de un raleo; no hay como recomponer un rodal que no ha recibido un raleo adecuado y oportuno.

Para entender mejor la importancia de los raleos se presentó la discusión sobre "Dinámica de rodales". Ahora, se presentan conceptos básicos de raleos y podas, técnicas simples para ejecutar dichas operaciones. Luego, se va a abrir una discusión sobre una estrategia de manejo para plantaciones para la producción de madera para aserrío. En la estrategia, trataremos de tener presentes cuatro consideraciones:

-----  
Contribución al Segundo Curso Regional de Transferencia de Tecnología en Silvicultura de AUM celebrado en San Pedro Sula, Honuduras de 27 de setiembre al 8 de octubre, 1993.

- cómo minimizar el costo de las actividades?
- cómo minimizar el esfuerzo necesario para ejecutarlas?
- como simplificar al máximo las operaciones? y
- cómo mejor asegurar que los objetivos de la plantación se logran?

**Conceptos básicos de raleos y la poda**

**Definición y propósito de los raleos**

Se denominan raleos o aclareos a los cortes realizados en un rodal en algún momento entre su establecimiento y su cosecha final, en los cuales los árboles eliminados son de la misma especie que los árboles favorecidos (Winter, 1977). Los objetivos principales de un raleo son:

1. Reducir el número de árboles en un rodal para que los remanentes tengan más espacio para el desarrollo de sus raíces y copas, lo que favorece su crecimiento en diámetro. Así alcanzarían un tamaño comercial más rápidamente;
2. Sacar árboles de mala forma, torcidos, bifurcados, con ramas gruesas, etc. para que el incremento futuro se concentre en los mejores individuos;
3. Eliminar árboles muertos o enfermos, o cualquier árbol que podría ser el foco de una infección;
4. Favorecer a los árboles más vigorosos, con buena forma, los cuales serán para la cosecha final;
5. Cuando factible, proveer de una fuente de ingresos durante el desarrollo del rodal (Evans, 1982). En la discusión sobre la "Dinámica de rodales" se presentaron otros beneficios de raleos oportunos.

**Clasificación de copas**

En documentos sobre el manejo de plantaciones forestales se hacen referencia a árboles de diferentes clases de copas. Estas diferentes clases de copas resultan cuando un rodal pasa por diferenciación. Diferenciación refiere al proceso en lo cual el crecimiento varía entre los árboles. A continuación se detalla la distribución de copas (figura 1):

**Dominantes (D):** Arboles con copas que se extienden más arriba del nivel general del dosel (altura general de la plantación) y reciben plena luz desde arriba y parcialmente de los lados.

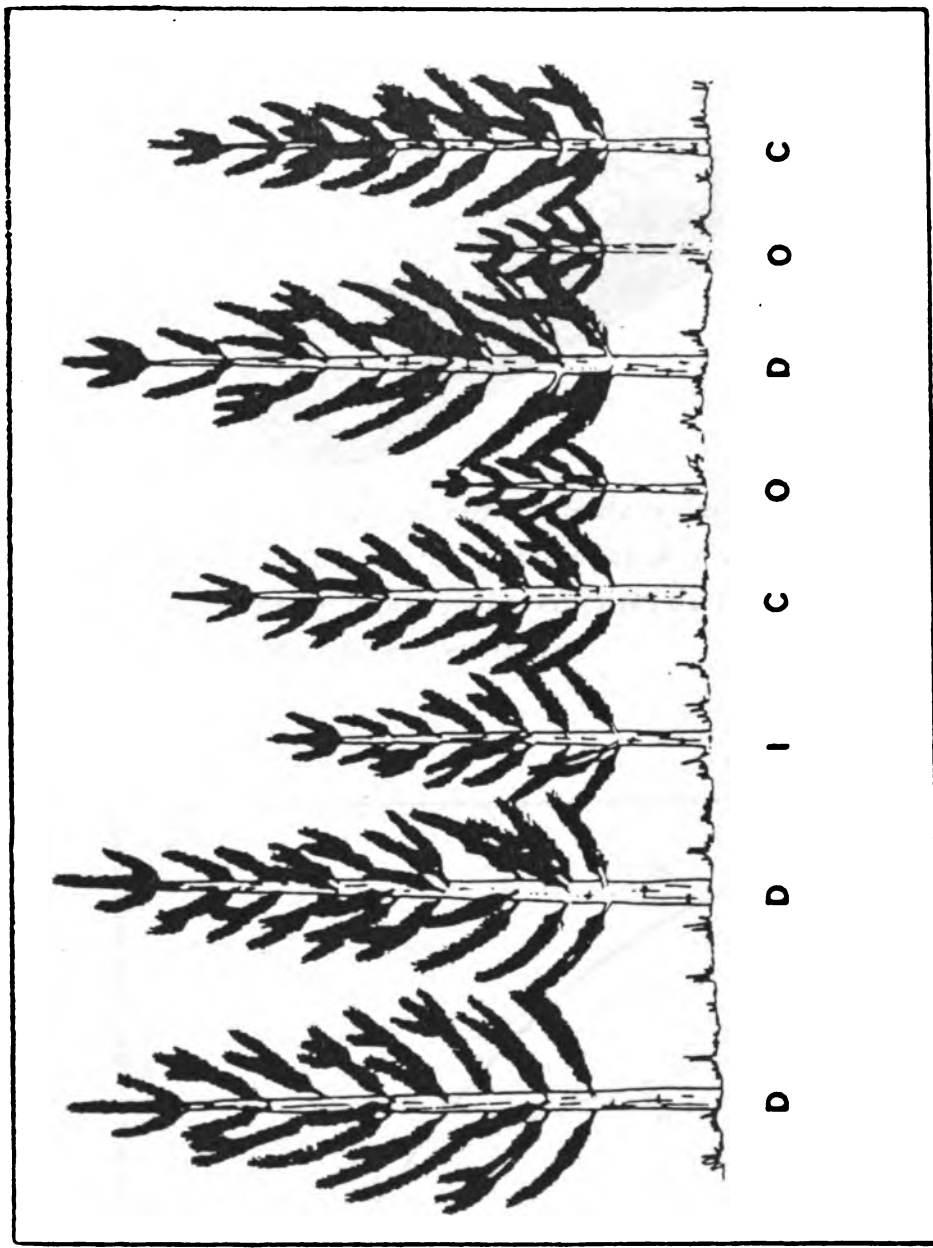


Figura 1. Clases de copas

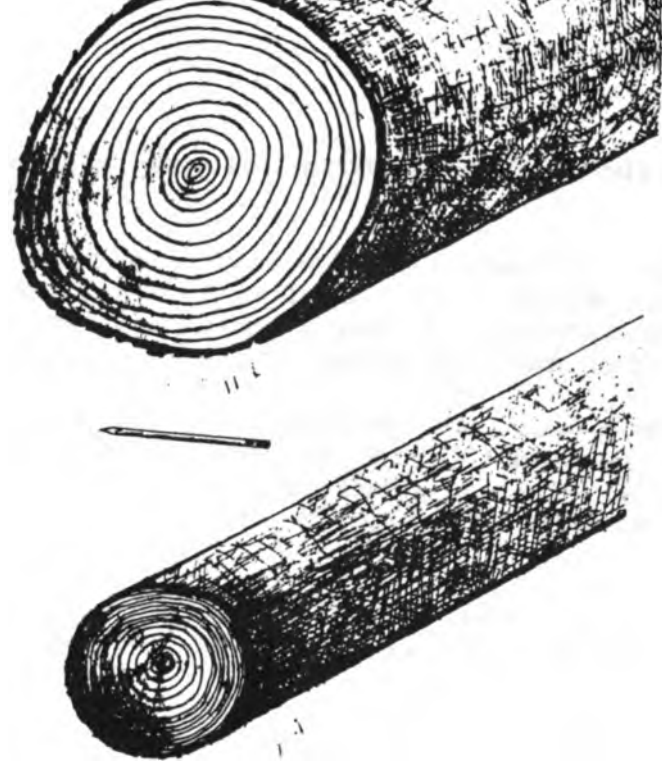


Figura 2. Respuesta a un raleo. Al reducir la densidad de un roble, ... el desarrollo en diámetro. Las trozas A y B representan los diámetros promedios de árboles provenientes de plantaciones entresacadas y no intervenidas respectivamente.

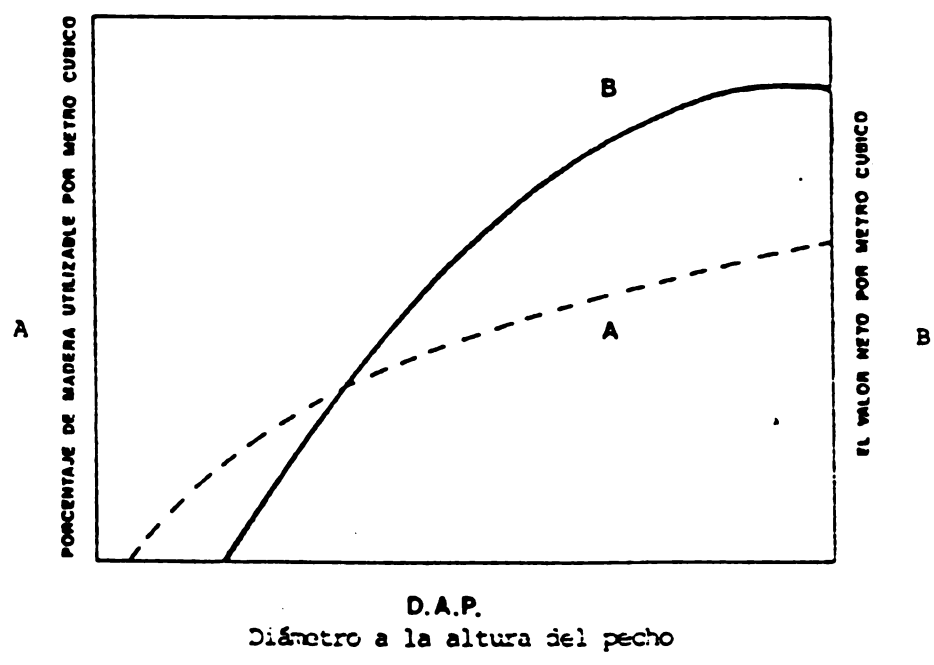


Figura 3. Importancia de lograr árboles de diámetros mayores a través de raleos. Con ello se aumentan el porcentaje de madera utilizable por metro cúbico (A) y el valor neto por metro cúbico (B).

Son más grandes que los árboles promedios del rodal, con copas bien desarrollados.

**Codominantes (C):** Árboles cuyos copas forman el nivel general del dosel y que reciben plena luz desde arriba pero relativamente poca de los lados; por lo general con copas de tamaño promedio, más o menos atestados por los lados.

**Intermedios (I):** Árboles más cortos que los dos anteriores pero con copas extendiéndose al nivel general del dosel; reciben poca luz directa desde arriba y nada de los lados, por lo general con copas pequeñas y bastante atestados por los lados.

**Dominandos (O) (o suprimidos):** Árboles con copas enteramente bajo el nivel general del dosel, no reciben de luz directa de arriba ni de los lados.

Esta clasificación es apropiada para plantaciones en las cuales ha habido una diferenciación de los árboles. En los raleos, la práctica común es estimular el crecimiento de los árboles prometadores, es decir, los dominantes y codominantes y no favorecer a los de menor crecimiento.

### **Efectos de los raleos**

#### **Sobre árboles individuales**

Como se indicó, el raleo reduce el número de árboles que compiten por luz, suelo, humedad y nutrientes. Algunos de los efectos más importantes en el desarrollo de los árboles son los siguientes:

1. Copas más profundos. El follaje, el cual antes del raleo estaba sombreado, ahora recibe más luz, y por consiguiente, permanece vivo por más tiempo (posterga la recesión de copas).
2. Expansión de copas. Al ampliar el espacio alrededor de cada árbol, se estimula el desarrollo lateral de sus ramas, follaje y raíces. El peso de follaje/árbol puede ser varias veces mayor en un rodal raleado.

El resultado de más follaje y una copa más grande, es una mayor superficie activa en la fotosíntesis, y así, un aumento en la tasa de crecimiento.

3. Mayor crecimiento en diámetro. Un efecto importante de los raleos es un crecimiento más rápido del diámetro de los árboles (figura 2). El propietario de una plantación puede elegir entre tener un gran número de árboles de pequeño diámetro o un número menor de árboles grandes. Por lo general, el crecimiento en altura no cambia sustancialmente a densidades diferentes.

Es importante señalar que mientras más grande es el diámetro de un fuste, mayor es el porcentaje de madera utilizable dentro del mismo para aserrío (figura 3).

4. Forma de los árboles. Por el hecho de que después de un raleo no hay un efecto grande en crecimiento en altura, pero sí un aumento en el desarrollo en diámetro, la forma de los árboles se pone más cónica.

5. Menor poda natural. Por lo general, en plantaciones raleadas, las ramas son más persistentes y tienden a crecer más gruesas. Si no se practica la poda, los nudos serán muy grandes en la madera. La persistencia de las ramas varía según la especie y será discutido en la sección sobre la poda.

#### **Efecto del raleo en el desarrollo del rodal**

Cuando se realiza un raleo se reduce el área foliar del rodal, y por ende, la fotosíntesis. Como resultado, la producción total de la plantación baja temporalmente. Después, cuando los árboles responden a las condiciones más favorables dentro del rodal (más luz, espacio, nutrientes, etc.), hay un resurgimiento en el crecimiento.

La producción en volumen dentro de un rodal raleado y uno sin raleo es casi igual, una vez que los árboles remanentes ocupan el sitio (figura 4). En varios estudios se ha determinado que el volumen total al final del turno, a menudo, no varía mucho entre rodales con y sin raleo. Como ya se puntualizó, el volumen utilizable para madera de aserrío aumenta mucho en un rodal raleado oportunamente.

En la figura 5 se muestra lo que sucede cuando se practica varios raleos en un rodal durante su desarrollo. Después de cada raleo, hay una reducción en el volumen total del rodal que rápidamente empieza a aumentar si el raleo fue oportuno. Si hay un mercado para los productos del raleo, la producción comercial total de volumen ( $m^3$ ) sube significativamente durante el turno frente a una plantación sin manejo. Desafortunadamente, a menudo, hay problemas en comercializar los productos pequeños del primer raleo. La existencia de un mercado para los productos de raleo influye en el sistema recomendable de manejo.

#### **Raleos selectivos versus raleos sistemáticos**

En raleos selectivos, hay que inspeccionar cada árbol en un rodal para decidir cuales individuos se van a eliminar y cuales se quedan en pie. En raleos sistemáticos, en cambio, se sigue un esquema preestablecido en lo cual la calidad de los



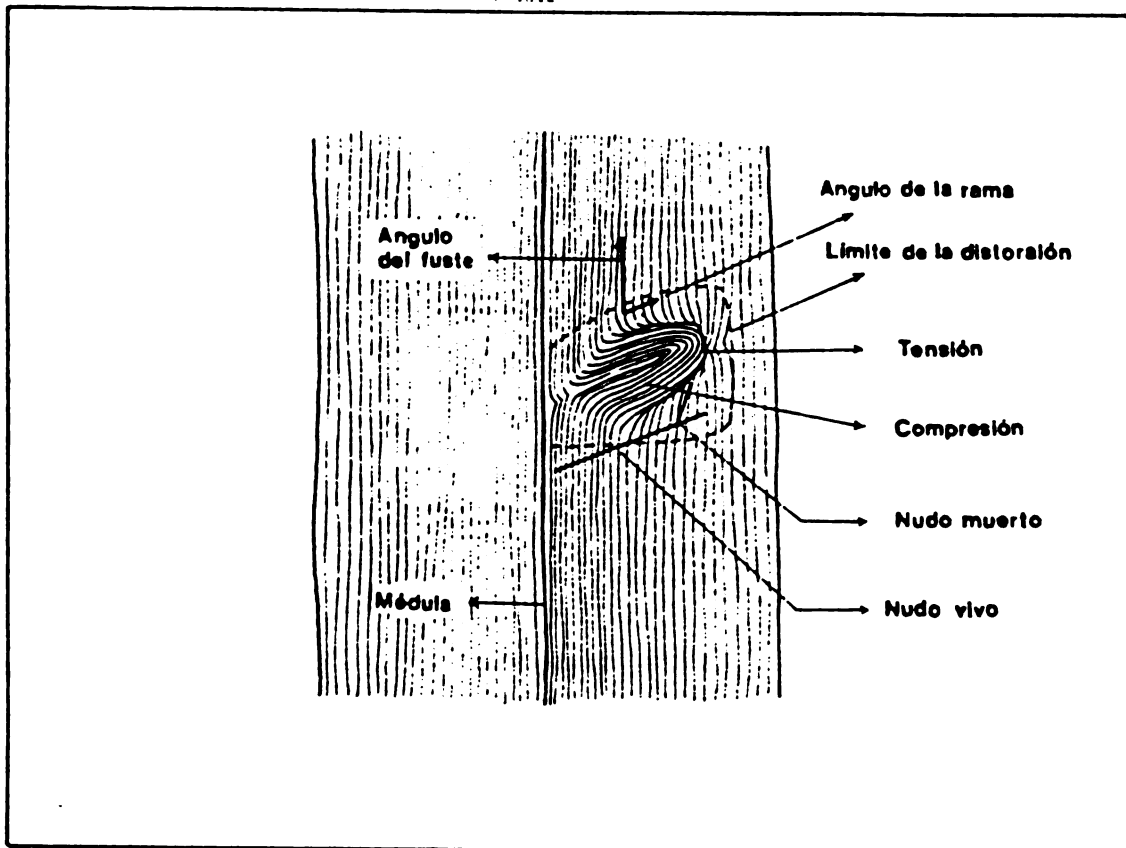


Figura 8. La estructura del nudo en la madera

probablemente indica que la poda es tardía, pues el propósito es la producción de madera libre de nudos; si hay ramas grandes, habrá un corazón nudoso grande en el fuste. En general, lo ideal es realizar la poda cuando las ramas tienen apenas unos 2.5 cm de diámetro. El corazón nudoso no debe superar unos 12.5-15 cm de diámetro.

La forma en que se realiza el corte de las ramas es fundamental para el éxito de una poda. De ello depende; 1) el tiempo necesario para que el árbol cicatrice al herida causada por el corte; 2) la pronta producción de madera limpia, y 3) la salud futura del árbol.

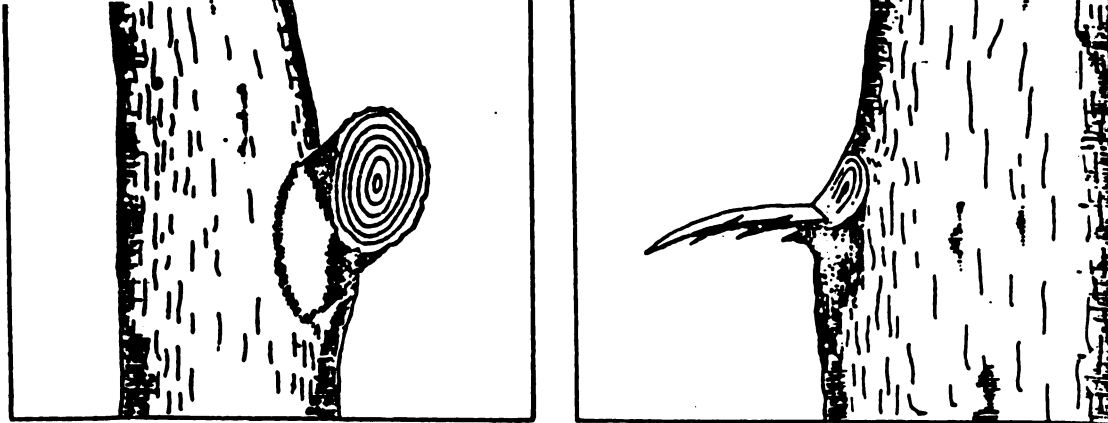
El corte debe quedar liso y limpio sin dejar pedúnculos ni heridas a la corteza del árbol. Aunque el corte debe ser pegado al fuste, hay que cuidar de no dañar los tejidos en los alrededores de la base de la rama. Las células en dichos tejidos forman el callo que facilita la rápida cicatrización de la herida. En la figura 9, se presentan defectos comunes de la poda, mientras que la figura 10 ilustra el avance de la pudrición a través de los restos de una rama cortada en forma defectuosa.

En la poda de ramas hasta de 4 a 5 cm de diámetro se las puede cortar en un solo trazo con serrucho (figura 11). Lo importante es agarrarles bien para que no se raje la corteza cuando se produzca su caída. Con machete, es siempre importante realizar el primer corte en la parte inferior de la rama y después terminar el corte desde arriba hacia abajo.

Si la ramas tienen 5 a 10 cm es necesario podar la rama con dos cortes, aún con serrucho (figura 11). El primer corte se efectúa en el lado inferior de la rama; el segundo desde arriba hacia abajo. Esto impide daños a la corteza debajo de la rama cuando esta cae.

En el caso de ramas aún más grandes hay la necesidad de practicar tres cortes (figura 12). Nunca será necesario realizar este tipo de poda si la misma es oportuna. Se comienza esta poda con el primer corte en el lado inferior de la rama unos 30-60 cm del fuste. El segundo corte se ubica unos 2 a 3 cm más allá del primer corte en la parte de arriba de la rama. El último corte se hace cerca al fuste procurando dejar una herida lo más pequeña posible (Harris, 1983).

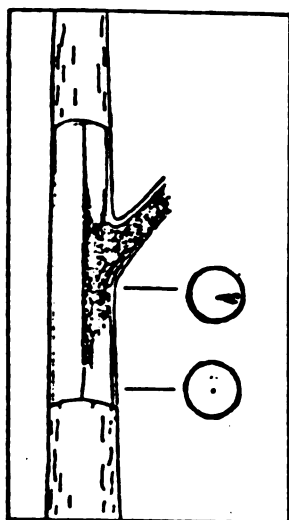
No siempre conviene cortar la rama lo más pegado al fuste. En la poda de ramas de tamaño mediano y grande es más importante limitar el tamaño de la herida que reducir el largo del tocón de la rama. Con este corte erróneo uno no solo produce una herida excesivamente grande, sino también destruye muchos tejidos básicos en la cicatrización de la misma. En la figura 13 se ilustra este concepto.



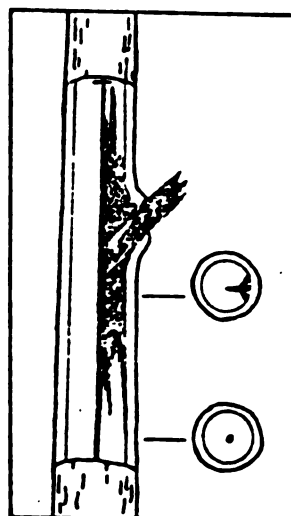
Pedúnculo

Resto de ramas

Figura 9 Defectos comunes en la poda

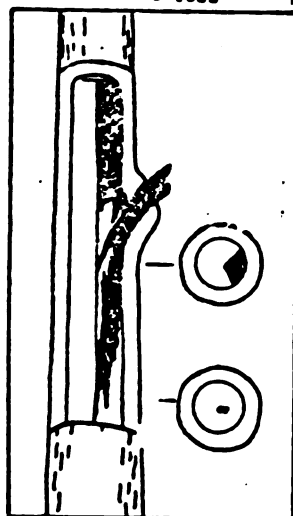


Un año después de la poda

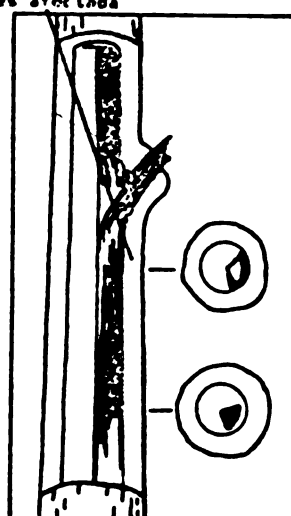


Putrición se limita a la madera que existía antes de la poda.

Putrición avanzada



Madera formada después de la poda no es afectada



Hueco formado en el centro del árbol

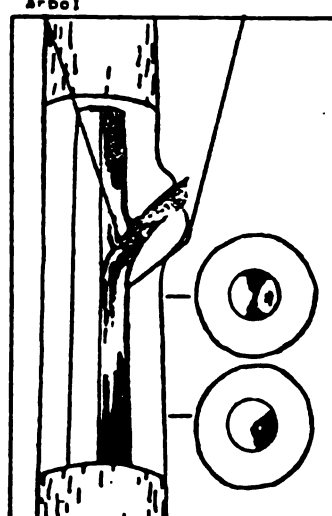
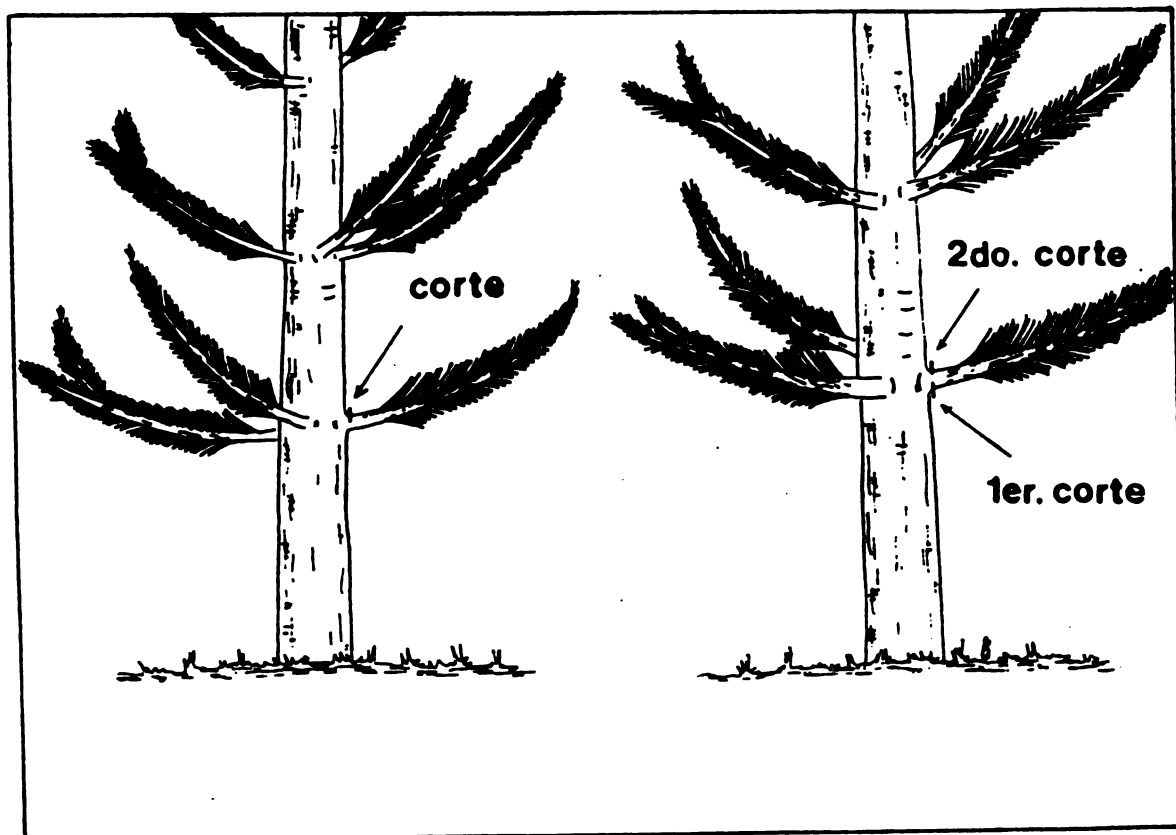


Figura 10. Avance de la pudrición a través de una rama cortada inadecuadamente (U.S.D.A. Forest Service, 1976).



**Figura 11. La poda**

- *Ramas pequeñas de 4 a 5 cm se pueden podar en un sólo corte*
- *Ramas medianas de 5 a 10 cm requieren dos cortes*

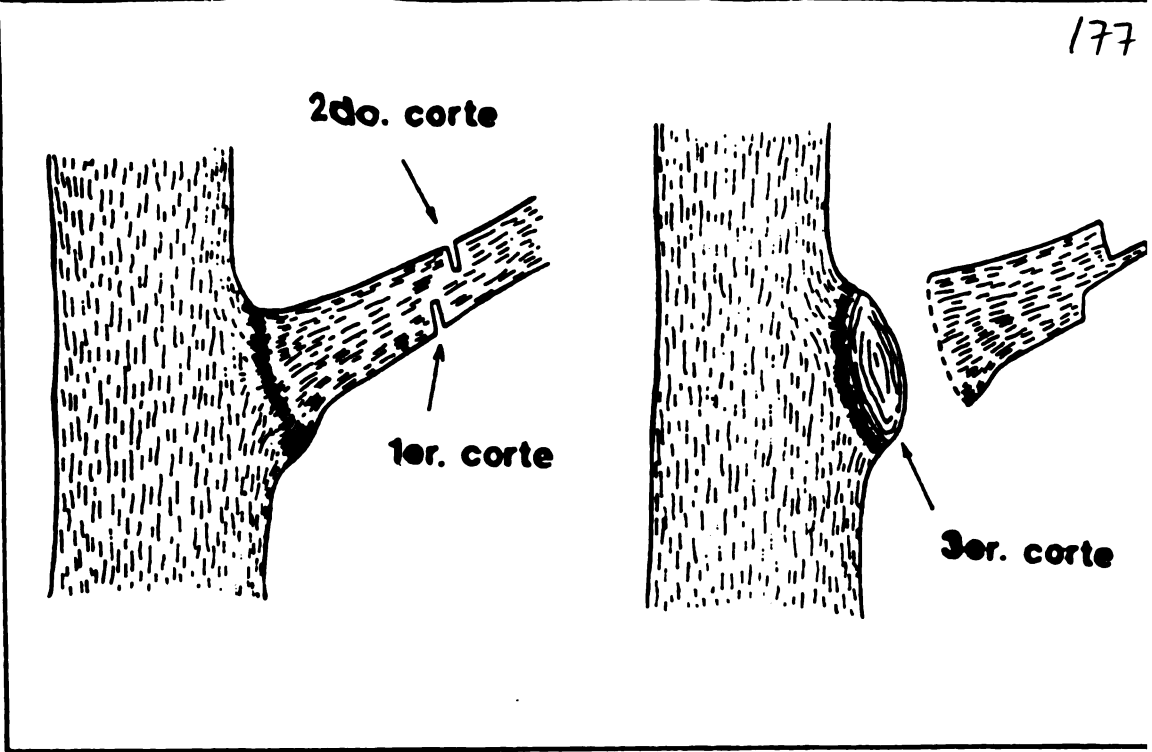


Figura 12. La poda de una rama grande se hace en tres cortes.

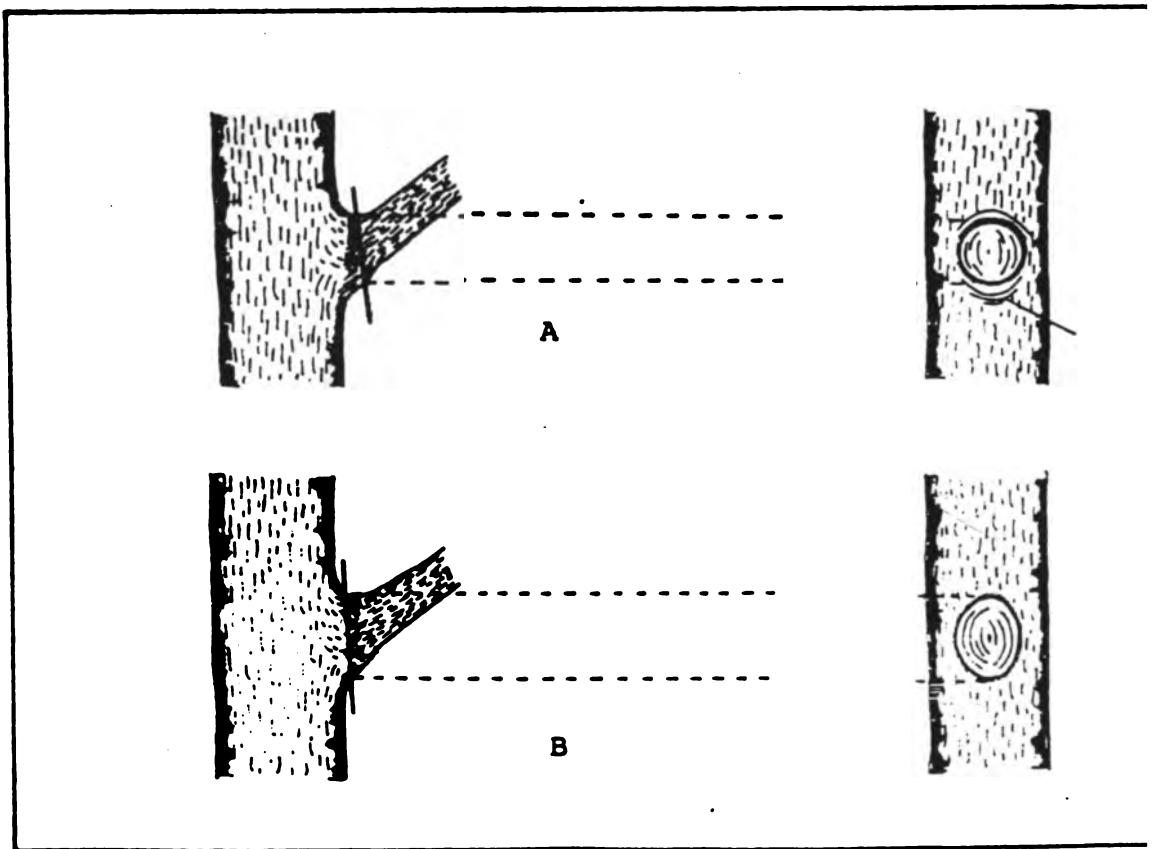
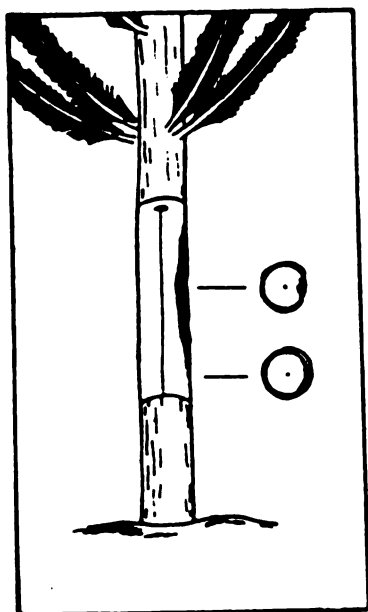
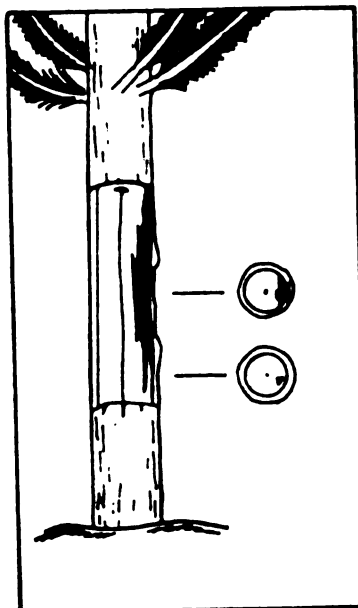


Figura 13 Importancia de no efectuar el corte de ramas grandes dema pegado al fuste. En (A) se podó correctamente. En (B) por podar muy cerc tronco, se causó una herida grande y se destruyó tejidos import en la cicatrización (a).

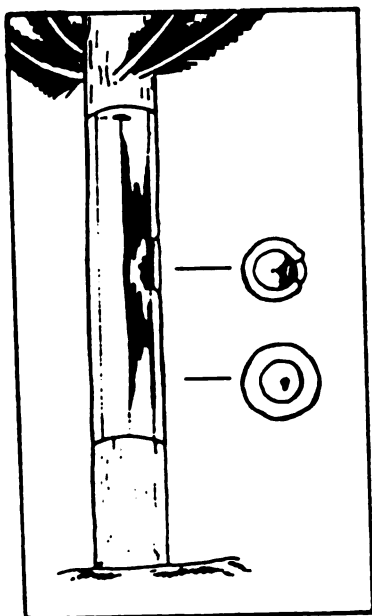


Un año después  
Pudrición comenzando

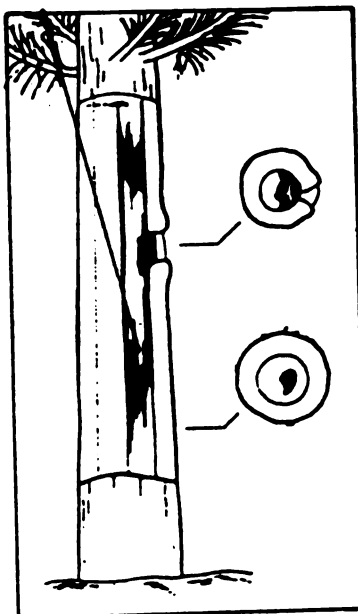


La pudrición se limita a la madera  
formada antes de la herida

Pudrición avanzada



La Madera formada después de  
la herida no es afectada



Huevo formado en el centro de  
árbol

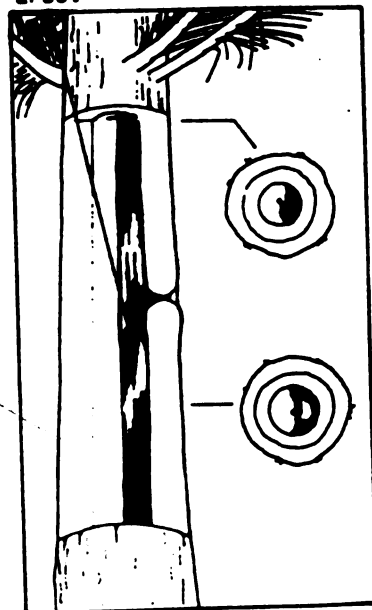


Figura 14. Daño progresivo al fuste causado por un descuido durante la poda  
(U. S. D. A. Forest Service, 1976).

Durante la ejecución de una poda, además de evitar los defectos señalados, hay que cuidar de no dañar la corteza en los internudos por descuidos con las herramientas. La figura 14 muestra la que pueda suceder si se daña seriamente la corteza de un árbol.

**Cicatrización del corte**

La oclusión del corte a través del desarrollo de tejidos de callo provenientes del cámbium periférico, determina el momento cuando el árbol empieza a producir madera limpia.

La tasa de oclusión depende de varios factores que incluyen:

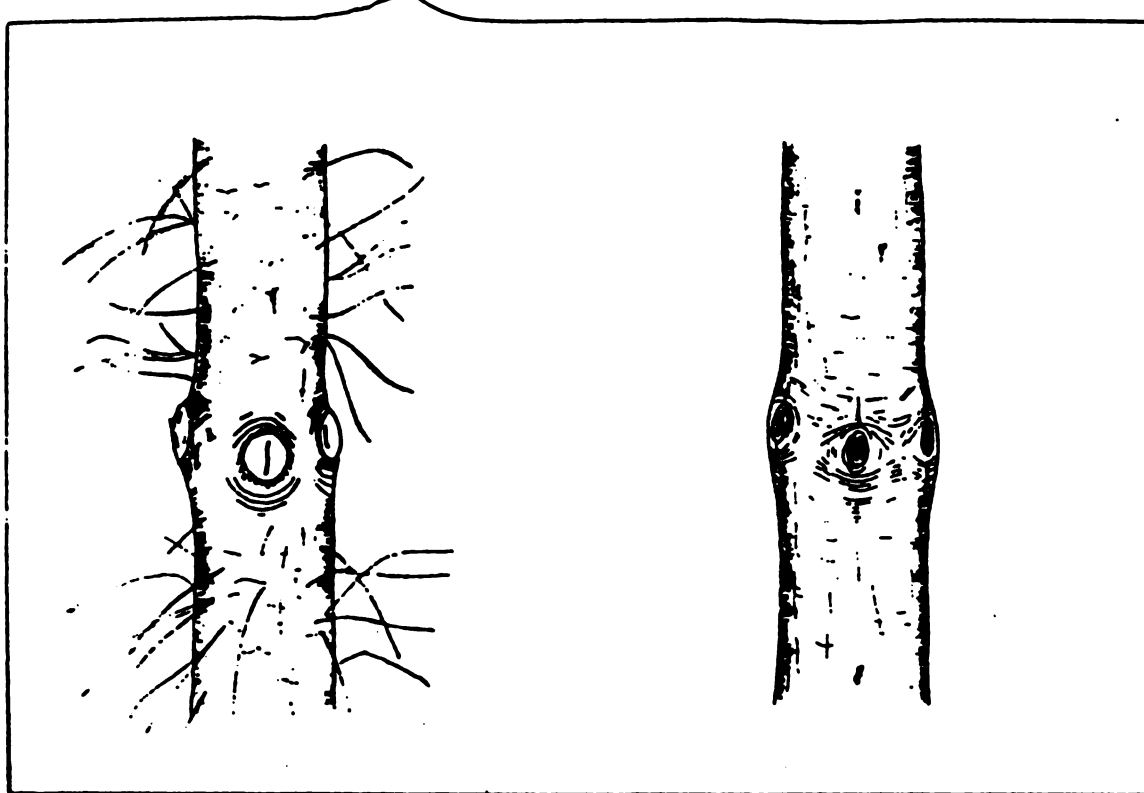
1. La tasa de crecimiento en diámetro en la parte del fuste donde se encuentra la herida;
2. El largo del tocón de la rama;
3. El vigor del árbol;
4. El tamaño del corte y
5. La especie (discutir con el grupo).

En Centro América donde se planta la misma especie en sitios muy variables, la cicatrización será más rápida donde la especie tiene su desarrollo más vigoroso. En un sitio pobre (pendiente, suelos superficiales, etc), el proceso será más lento.

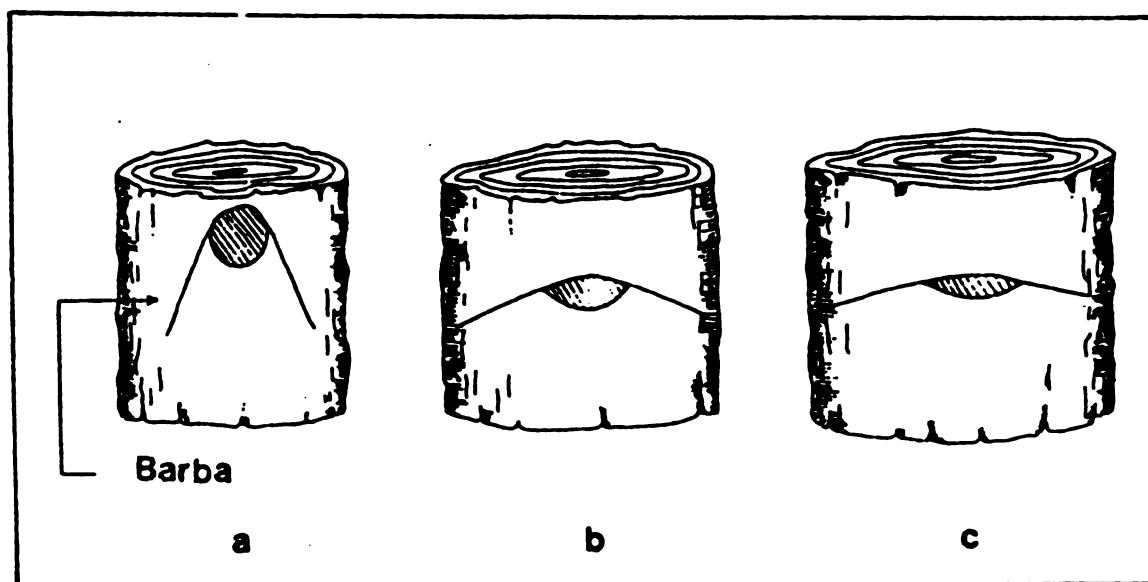
Por lo general, las heridas ocasionadas por el el corte de ramas vivas cicatrizan más rápidamente que las realizadas por la poda de ramas muertas. Cuando se corta una rama viva, el cámbium está ya listo para producir nuevas células y madera. En cambio, alrededor de una rama muerta, hay un espacio vacío muy delgado (nudo flojo), y el corte no va a estimular el crecimiento del cámbium. En lo posible, es importante podar antes de la mortalidad de las ramas.

Cuando se está evaluando los nudos de la madera por medio de las cicatrices en la corteza, hay que recordar que la parte exterior de la corteza que se ve es la parte más vieja y que una cicatriz grande no corresponde necesariamente a un nudo grande en la madera. Podría ser que hay varias pulgados de madera limpia antes de llegar al nudo (figura 15 y 16).

**Producción de madera limpia**



**Figura 15** Cicatrización de la herida de la poda de pino. Aun cuando el corte sea totalmente cubierto con madera limpia, habrá irregularidades en la corteza.



**Figura 16** Los tres dibujos muestran diferentes etapas en la cicatrización de una rama cortada o botada. En (a) la cicatrización está recién terminada; el círculo corresponde más o menos al diámetro del nudo (un poco menos) y "la barba" es bien colgante. En (b) ya han pasado varios años y hay madera limpia antes que se encuentre el nudo. En (c) se observa el tipo de cicatriz que indica que el nudo está bien adentro.

Este sistema de clasificación de nudos es especialmente útil para troncos de árboles de hoja ancha con corteza más o menos lisa (Troensegaard, 1971).



abren desagües en sitios con mal drenaje, se aumenta la disponibilidad de oxígeno. Al raleo una plantación se aumentan la luz, la humedad, y los nutrientes disponibles a los árboles no raleados.

Arboles crecen libremente y utilizan los factores mencionados hasta que el crecimiento se limita por la falta de uno o más de ellos. La Ley de Mínimo de Liebeg dice que el "Espacio para crecer" existe hasta que uno de los factores necesarios para el desarrollo de las plantas se encuentre limitado. Por ejemplo, un sitio podría disponer de casi todos los factores necesarios para permitir un buen crecimiento de plantas, pero si hubiera niveles muy deficientes de un nutriente (P, por ejemplo), el desarrollo sería limitado por la falta de ese nutriente.

La interacción principal entre árboles es competencia. Arboles expanden hasta que estén en "contacto" con otros árboles o con otras plantas (maleza, por ejemplo) que también están expandiendo. Una vez que están "en contacto" (no siempre físicamente), comienza la competencia entre las plantas/árboles. Competencia entre árboles implica que algún factor necesario para el crecimiento de los individuos se encuentra en cantidades inadecuadas; es decir, el crecimiento es afectado negativamente. El control de la maleza y el raleo de plantaciones forestales se aplican para reducir esta competencia.

Operaciones silviculturales en plantaciones forestales pueden reducir el "espacio para crecer" de un sitio; es decir, su potencial productivo. Por ejemplo, si se construyen caminos forestales sin las normas adecuadas habría un aumento en la erosión de suelo. La erosión reduce el "espacio para crecer" de un sitio. Otro ejemplo sería un rodal donde durante la extracción de los árboles se compacta el suelo (algo común en áreas húmedas con suelos arcillosos). ¿Si una operación silvicultural reduce el "espacio para crecer", ¿qué se puede concluir sobre el valor de la plantación de punto de vista ecológico? ¿sostenibilidad?

En resumen, siempre se debe reflexionar sobre el "espacio para crecer" en el establecimiento y manejo de plantaciones forestales. Hay, por lo menos, dos metas para tener presentes cuando se establecen plantaciones: lograr los objetivos de los productores y sostener la productividad de los sitios. No se ha logrado un éxito con una plantación, si la productividad de sitio baja por la realización de actividades silviculturales no apropiadas.

#### **Distribución de energía dentro de árboles**

El volumen de un árbol aumenta en una curva "sigmoideal" (figura 1) si no hay un impedimento al crecimiento. Al principio, un árbol crece lentamente hasta producir follaje, raíces, y otros tejidos necesarios para sostener un buen desarrollo. Después, hay un período de rápido crecimiento cuando

el follaje y las raíces aumentan más rápidamente que los tejidos activos en respiración. Esto es el período cuando un árbol crece más rápidamente en volumen. Después cuando el árbol alcanza una edad mayor o entra en competencia con otros su tasa de crecimiento comienza a bajar. Si un árbol joven entra en competencia fuerte, su tasa de crecimiento en volumen reducirá mucho más rápidamente que un árbol que dispone de más espacio. ¿Porque el crecimiento en volumen de un árbol es tan sensible a la competencia?

Aunque no es absoluto, se ha desarrollado una jerarquía que describe la distribución de energía de fotosíntesis dentro de un árbol. Las prioridades en orden de importancia son:

1. **Energía usado en la respiración de tejidos vivos.** Todo tejido requiere de energía para mantenerse vivo. Los tejidos aumentan con el tamaño de un árbol, por que las ramas, raíces y el cambio son cada vez más grandes.

2. **Producción de raicillas y follaje.** Raíces y follaje incorporan carbohidratos en su formación y utilizan energía en la respiración.

3. **Producción de flores y semillas.** Crecimiento en altura y diámetro se reducen en años de producción prolífica de semillas.

4. **Crecimiento primaria (crecimiento de ramas terminales y laterales).** Aquí entra el crecimiento en altura de los árboles.

5. **Crecimiento en diámetro.** Si todavía hay carbohidratos disponibles, el árbol crecerá en diámetro.

6. **Mecanismos de resistencia contra plagas y enfermedades.** Finalmente, el árbol invertirá energía en mecanismos (resinas y otros químicos) de resistencia a plagas y enfermedades.

A continuación se presenta un ejemplo de la distribución de energía dentro de una especie del bosque templado (cuadro 1).

**Cuadro 1: Distribución de Energía dentro de Arboles de Fraxinus sp**

Arboles vigorosos (dominantes) de <i>Fraxinus</i> sp	Función	% de Energía
	-Respiración	26
	-Formación -- raíces y follaje	32
	-Crecimiento -- diámetro	42
Arboles suprimidos	-Respiración	50
	-Formación -- raíces y follaje	42
	-Crecimiento -- diámetro	8

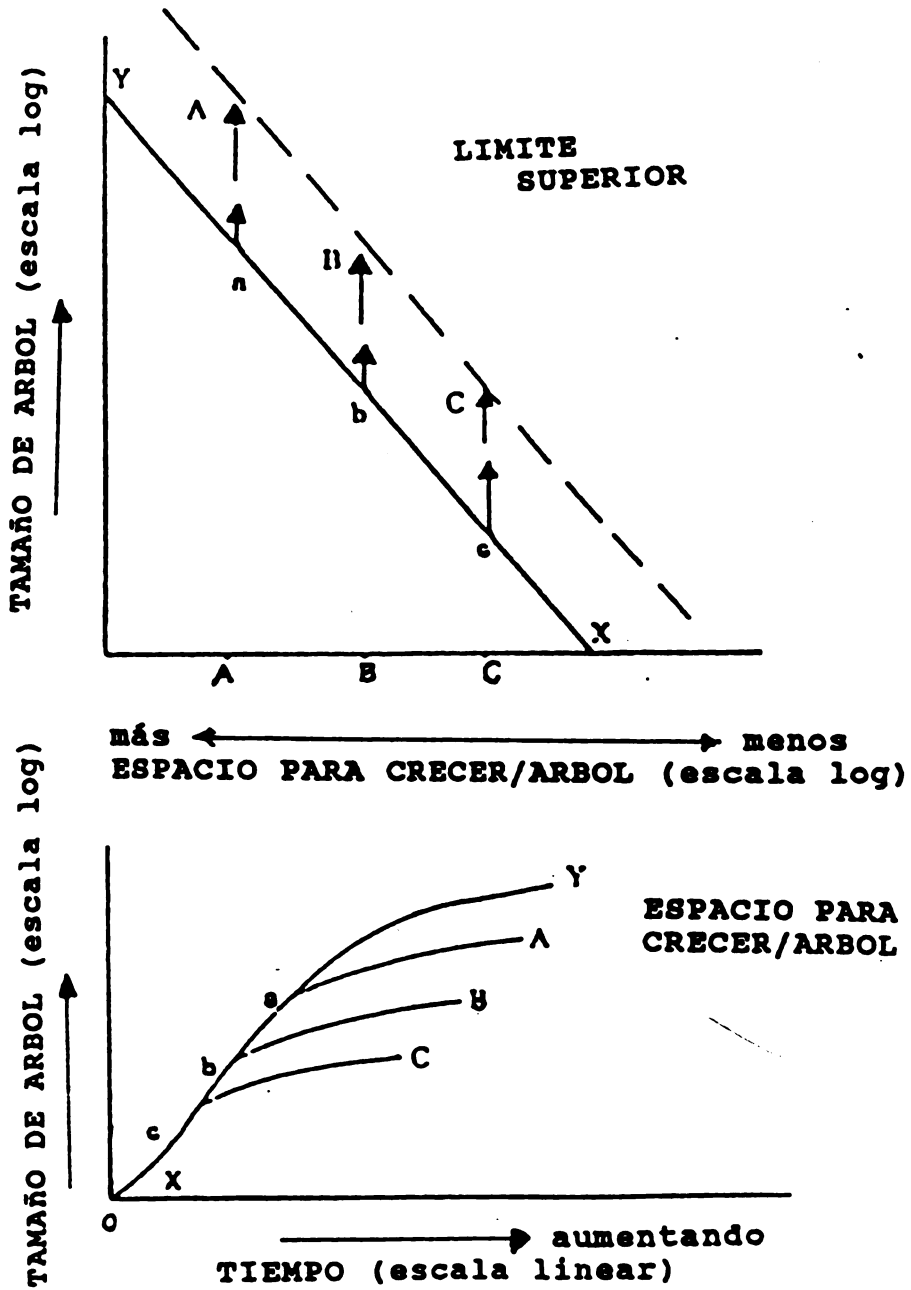


FIGURA 1. Un árbol creciendo sin competencia ocupará más espacio para crecer siguiendo la línea XY en el gráfico inferior. Árboles que entran en competencia en los puntos a, b, o c crecerán siguiendo las líneas aA, bB o cC respectivamente. Eventualmente llegan a su tamaño máximo por el "espacio para crecer" que disponen.

Arboles suprimidos tienen copas pequeños y reciben relativamente pocos rayos solares. Por consiguiente, árboles suprimidos disponen de poca energía para crecer. En cambio un árbol dominante tiene una copa amplia encima del dosel general del bosque y recibe rayos solares de arriba y de los lados; su crecimiento en diámetro es mucho mayor. En casos extremos, árboles suprimidos por competencia excesiva pueden pasar años sin aumentar el diámetro de sus fustes. Esta reducción dramática en el crecimiento diametral de los árboles se puede observar en muchas plantaciones que no han sido manejados oportunamente (raleados). A continuación se describe en más detalle lo que sucede en un rodal sin manejo (sin raleos oportunos).

**Que sucede en un rodal sin manejo?**

Antes de considerar un rodal sin manejo conviene visualizar árboles creciendo sin competencia a plena luz (figura 2). Dichos árboles tienden a tener copas grandes y frondosas. Las ramas tienden a ser persistentes y también grandes. Los fustes (troncos) crecen rapidamente en diámetro y en perfil tienden a ser cónicos. El árbol es fuerte, estable y vigoroso. Ahora, se va a contrastar este árbol con otros que están creciendo en una plantación sin manejo.

**Recesión de copas:** En un rodal denso (por ejemplo, a 3x3 o 2x2m) sin raleos, los árboles comienzan a competir entre si a una edad joven. Una vez que las copas toman contacto, su tamaño no varía mucho si los árboles crecen en altura a una tasa uniforme (figura 3). Con el crecimiento en altura de los árboles, las ramas inferiores reciben más sombra, dejan de ser activas en fotosíntesis, y eventualmente mueren. Este proceso de la mortalidad de ramas inferiores se denomina la recesión de copas. Mientras más denso es un rodal, más rápidamente inicia la recesión de copas.

La recesión de copas tiene mucha importancia. Un árbol en competencia sigue creciendo en altura, pero con el paso de tiempo, su copa es comparativamente más pequeña (figura 3). Las demandas de energía aumentan con el crecimiento en altura, porque los tejidos activos en respiración (en el fuste y las raíces) son cada vez mayores. Por lo tanto, hay menos energía disponible para invertir en crecimiento en diámetro. Ya se explicó que el crecimiento en diámetro es una prioridad baja en la distribución de energía dentro de un árbol.

**Aumento en la susceptibilidad a daños provocados por viento:** Cuando un árbol crece un altura pero no en diámetro, la relación entre altura y diámetro se aumenta y en casos extremos los fustes de árboles pueden fallar (inclinarse y/o romper). Si se realice un raleo tardío en un rodal con árboles inestables, los problemas se agravan aún más (Sommerville, 1980; Cremer et al. 1977).

## CRECIENDO PLENA LUZ

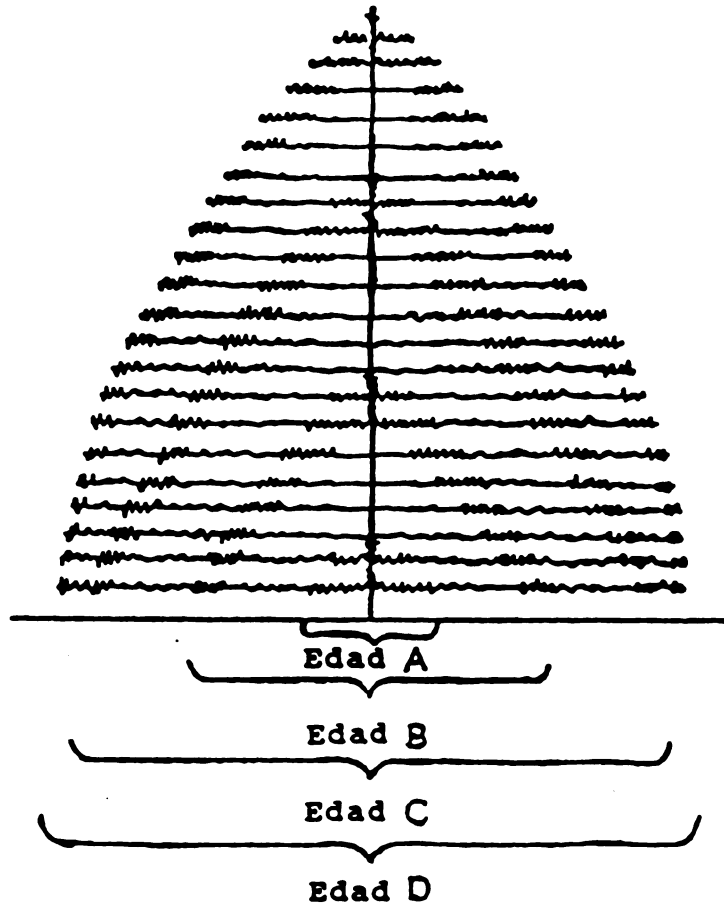


FIGURA 2. Arbol creciendo a plena luz. Se nota cómo el árbol tiende a mantener su copa cuando no hay competencia lateral por luz. El follaje activo en fotosíntesis se encuentra concentrado hacia los puntos de las ramas.

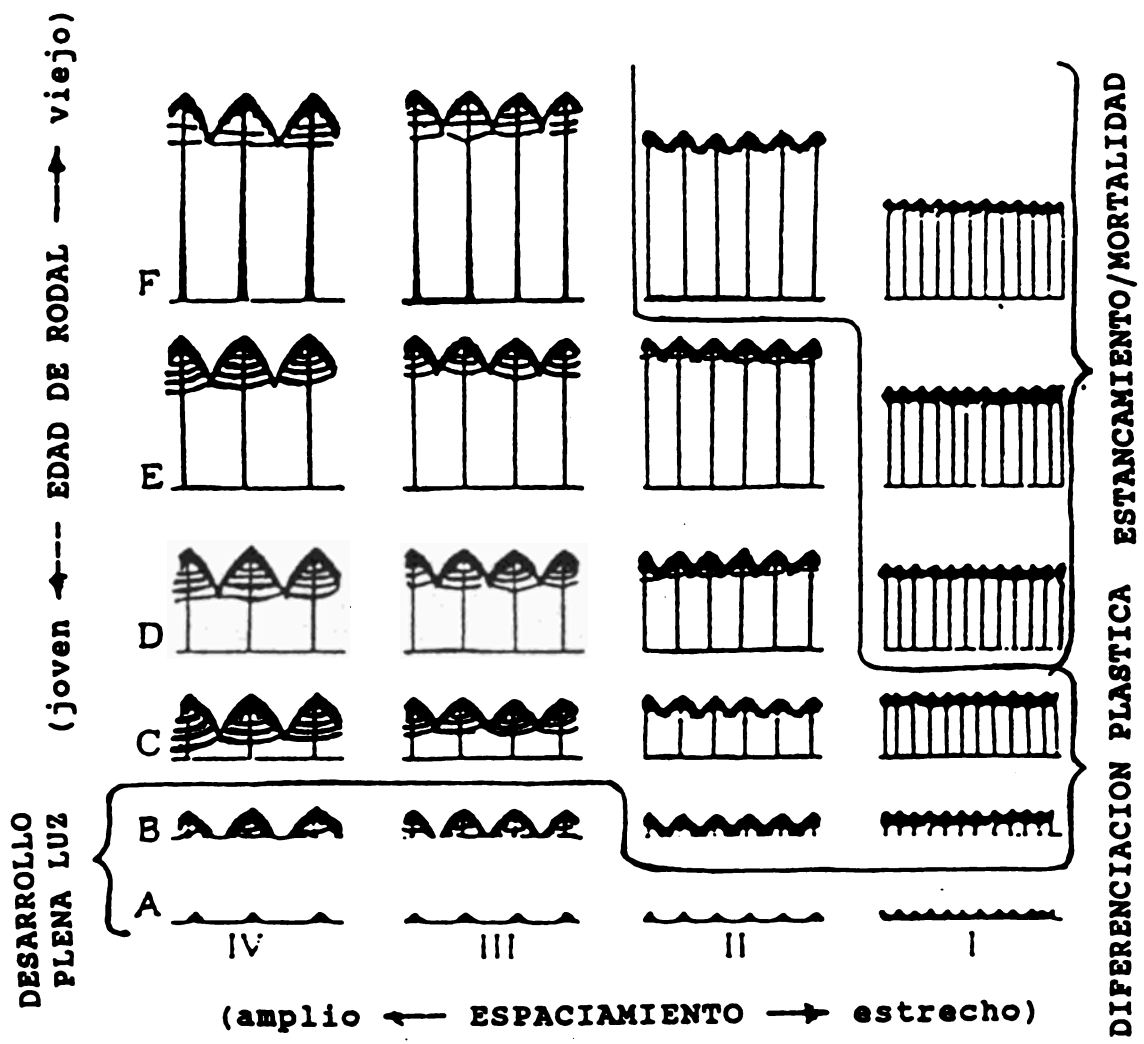


FIGURA 3. Crecimiento idealizado de varios rodales con diferentes densidades iniciales, sin diferenciación, con crecimiento igual entre árboles. La reducción en el tamaño de las copas a densidades mayores dirige a una reducción en el crecimiento en diámetro, un aumento en la relación Altura/Diámetro, y menos estabilidad contra los vientos, etc. Con el cierre de las copas, el desarrollo del sotobosques disminuiría también.

**Aumento en plagas y enfermedades:** La resistencia contra plagas y enfermedades se disminuye en árboles sufriendo "estres" debido a una competencia fuerte (de Gryse, 1955; Hinds, 1962; Shaw and Roth, 1977; Cremer, 1984; Marks and Smith, 1987). Los árboles altos con copas pequeñas cuentan con poca energía para invertir en mecanismos de resistencia contra plagas y enfermedades.

**Reducción del sotobosque:** En plantaciones densas, los árboles aprovechan la mayor parte del "espacio de crecer"; en dichas condiciones es común encontrar que el sotobosque es pobre. En el Noroeste de los Estados Unidos la supresión del sotobosque en plantaciones densas de *Pseudotsuga menziesii* ha precipitado mucha crítica de esta especie. Lo mismo sucede en muchas países con *Eucalyptus* spp donde este género compite agresivamente con plantas en el sotobosque. La supresión del sotobosque en plantaciones de teca está causando una erosión laminar severa en algunas plantaciones en Guanacaste. Con un manejo oportuno, se puede favorecer la presencia y vigor de plantas en el sotobosque y reducir los problemas señalados.

#### **Liberación de árboles de competencia**

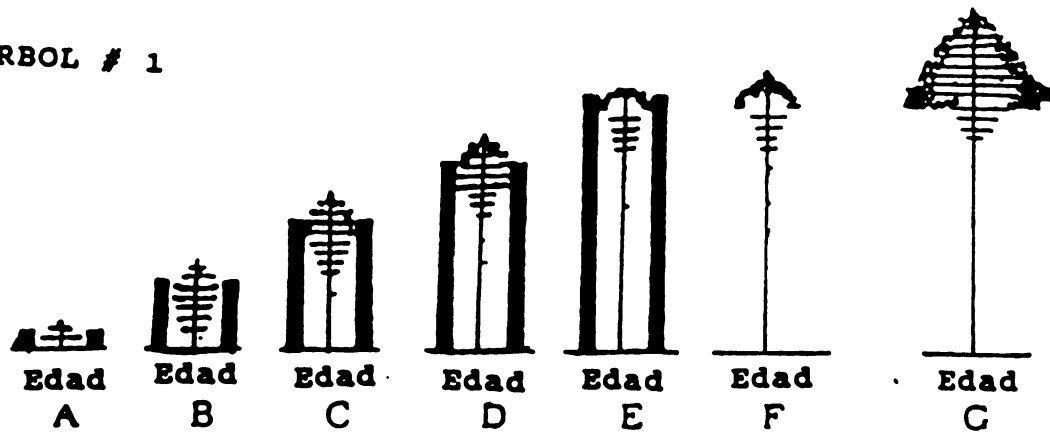
Figura 4 muestra la respuesta de las copas de dos árboles después de un raleo. La competencia por luz en estas figuras se ilustra como paredes laterales que suben juntamente con el crecimiento en altura de los árboles. Arbol #1, cuando joven, tiene muy poco espacio lateral para expandir su copa. Aunque crece en altura, el tamaño de su copa sigue igual desde edad B hasta edad E. A la edad F se ralean los vecinos de Arbol #1 (se eliminan las paredes). La recesión de la copa se detiene y la copa expanda verticalmente permitiendo que árbol #1 a edad G tiene una copa más grande.

Arbol #2 inicia su vida con más espacio, y por ende, desarrolla una copa más grande. El tamaño de su copa también queda igual una vez que cierran las copas. A la edad F, los vecinos de Arbol #2 detienen su crecimiento lo que permite la expansión de su copa verticalmente. Es importante notar que ni Arbol #1 ni Arbol #2 expandan sus copas hacia abajo después del raleo.

#### **Otras posibles respuestas a liberación de competencia:**

**-Rotura o falla de los fustes de árboles:** Si ha habido una recesión grande de copas, no habrá un aumento inmediato en crecimiento diámetro. Con el crecimiento en altura habrá una expansión de las copas, y por ende, un aumento del área foliar que recibe la fuerza del viento, lo que puede provocar la rotura posterior de algunos fustes.

## ARBOL # 1



## ARBOL # 2

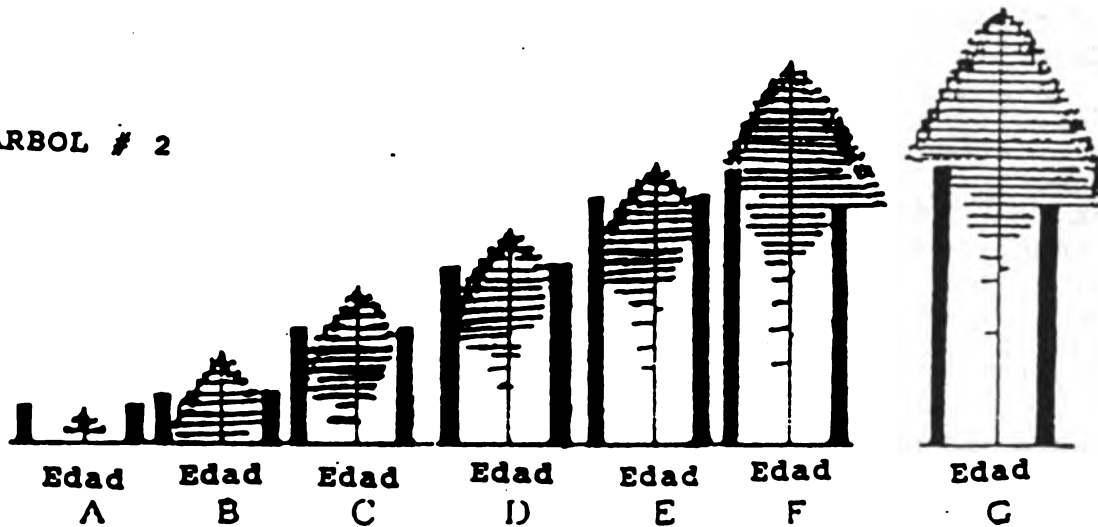


FIGURA 4. El efecto de sombra lateral en el crecimiento y morfología de un árbol. La sombra lateral actúa como paredes que no permiten el desarrollo y supervivencia de las ramas laterales inferiores. Mientras más espaciadas son las paredes, más grandes pueden desarrollar las ramas inferiores. Si se remueve la sombra a la edad F en árbol #1, tendría una copa como se aprecia en la figura. Con el tiempo podría aumentar el tamaño de su copa lateralmente y con el crecimiento en altura.



**-Brotos epicórmicos:** Algunas especies forman brotes en los tallos después de un raleo fuerte (*Pinus radiata*, por ejemplo). Sería conveniente vigilar las especies menos conocidas para ver si ocurre tal respuesta después de raleos y podas (discutir *Gmelina arborea*).

**-Aumento en la respiración:** Después de un raleo más rayos solares alcanzan los fustes y follaje inferior de los árboles lo que provoca un aumento en su temperatura. A temperaturas más altas, tejidos respiran más.

**-Aumento en el crecimiento en volumen:** Una vez que expanden las copas, los árboles van a tener más energía para invertir en crecimiento en diámetro; el incremento en volumen/árbol aumenta. Sin embargo, un árbol que ha sufrido competencia nunca puede alcanzar el volumen de un árbol que creció libre de competencia (figura 5). Mientras más severa y más tiempo duró la competencia, más será la reducción en volumen/árbol al final de turno.

**-Respuesta del sotobosque a un raleo:** Después de un raleo más luz solar y precipitación alcanza el sotobosque. Generalmente, este aumento en "espacio para crecer" permite la regeneración y crecimiento de plantas en el sotobosque. Por ejemplo, en sistemas silvopastoriles se aplican raleos fuertes y oportunos para favorecer el componente pasto. En plantaciones densas donde el sotobosque ha sido eliminado, por exceso de competencia, su recuperación puede ser muy lenta después de un raleo. Si los árboles reocupan rápidamente el "espacio para crecer", no habrá una recuperación del sotobosque. Esta situación se observa en plantaciones de teca donde se han realizado raleos leves y tardíos.

Para repasar los conceptos presentados, regrese a la figura 3 que ilustra el desarrollo "idealizado" de rodales de una sola especie con espaciamiento y crecimiento uniformes (hay 4 rodales ilustrados, cada uno con un espaciamiento diferente). Las plantaciones ilustradas aproximan muchas plantaciones puras en la región. Mensajes importantes de la figura son:

1. Al inicio, las copas desarrollan libre de competencia.
2. Cuando topan las ramas, las ramas inferiores comienzan a ser sombreados. La sombra de las ramas inferiores aumenta con el crecimiento en altura de los árboles. Eventualmente, las ramas inferiores dejan de ser activas en la fotosíntesis y eventualmente mueren. Esto es el proceso de recesión de copas.
3. Árboles más grandes bambolean en el viento. Ramas que topan, a menudo, sufren daños físicos durante tempestades fuertes (se puede comprobar esto en un rodal después de vientos fuertes; habrán ramas rotas en el piso del bosque).

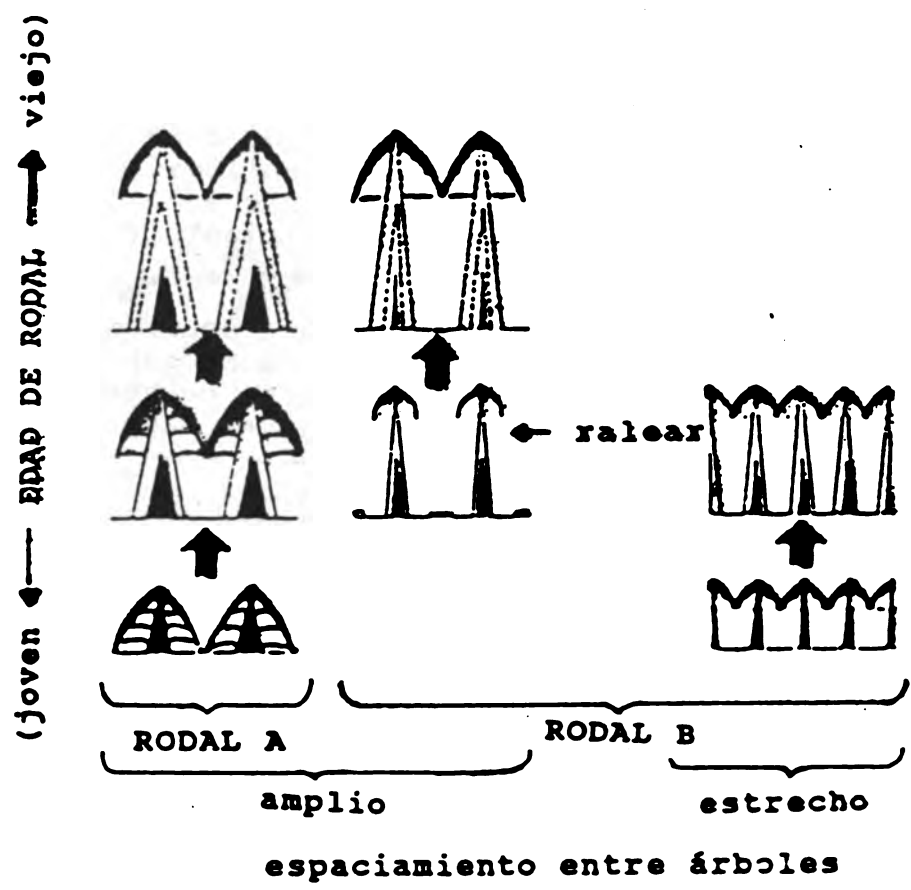


FIGURA 5. El efecto de la época del raleo en el crecimiento en diámetro de árboles en un rodal. Árboles que disponen de más "espacio para crecer" más temprano en el turno tendrán diámetros mayores. Árboles que sufren mucho competencia nunca alcanzarán los diámetros logrados por árboles que han tenido más espacio para crecer.

4. Los árboles entran en la etapa de diferenciación plástica. El diámetro de los árboles y el tamaño de sus copas depende del espacio que se disponen (de la densidad del rodal).
5. Después del cierre de las copas, el área foliar/árbol no cambia drásticamente si no hay una reducción en la densidad del rodal.
6. La reducción en el crecimiento en volumen/árbol es más rápido en rodales con espaciamentos estrechos.
7. Con la reducción del vigor de los árboles, se ponen más sensibles a plagas y enfermedades. Estabilidad contra los vientos se reduce. Eventualmente, aún crecimiento en altura puede ser afectado y el rodal se estanca su crecimiento (ver el rodal más denso en la figura).

Los procesos ilustrados en figura 3 ocurren más rápidamente en rodales de especies de copa amplia, como por ejemplo, *Albizzia*, *Schizolobium*, *Prosopis*, etc. Es conveniente plantar dichas especies a espaciamentos iniciales mayores (4x4 o 5x5m, por ejemplo).

**Diferenciación:** Cuando el crecimiento de los árboles en una plantación es irregular se sucede un proceso llamado diferenciación. En los rodales anteriores, los árboles no pasan por el proceso de diferenciación; todos los árboles crecen en forma pareja. Donde ocurre diferenciación, se encuentran árboles grandes, intermedios y pequeños intercalados en la plantación. Si la diferenciación es fuerte, puede servir como un auto-raleo. Diferenciación de en un rodal está influenciado por varios aspectos:

Calidad de sitio -- Diferenciación ocurre más rápidamente en sitios de alta productividad. ¿Porqué?

Variación en calidad de microsítios -- Los árboles plantados en microsítios favorables tendrán ventaja sobre sus vecinos.

Variación en la calidad de las plantas y en el cuidado de plantarlas. La genética de los individuos entra aquí también, pero no es definitiva en determinar cual árbol alcanza un crecimiento superior.

Variación en el espaciamento -- Árboles con más superficie, dispondrán de más "espacio para crecer" (figura 6).

**Respuestas a raleos:** Aquí, se van a discutir brevemente las respuestas a raleos ejecutados en rodales de diferentes edades y densidades. Se va a ilustrar como el desarrollo de un rodal es fuertemente influido por el momento y la intensidad de raleo.

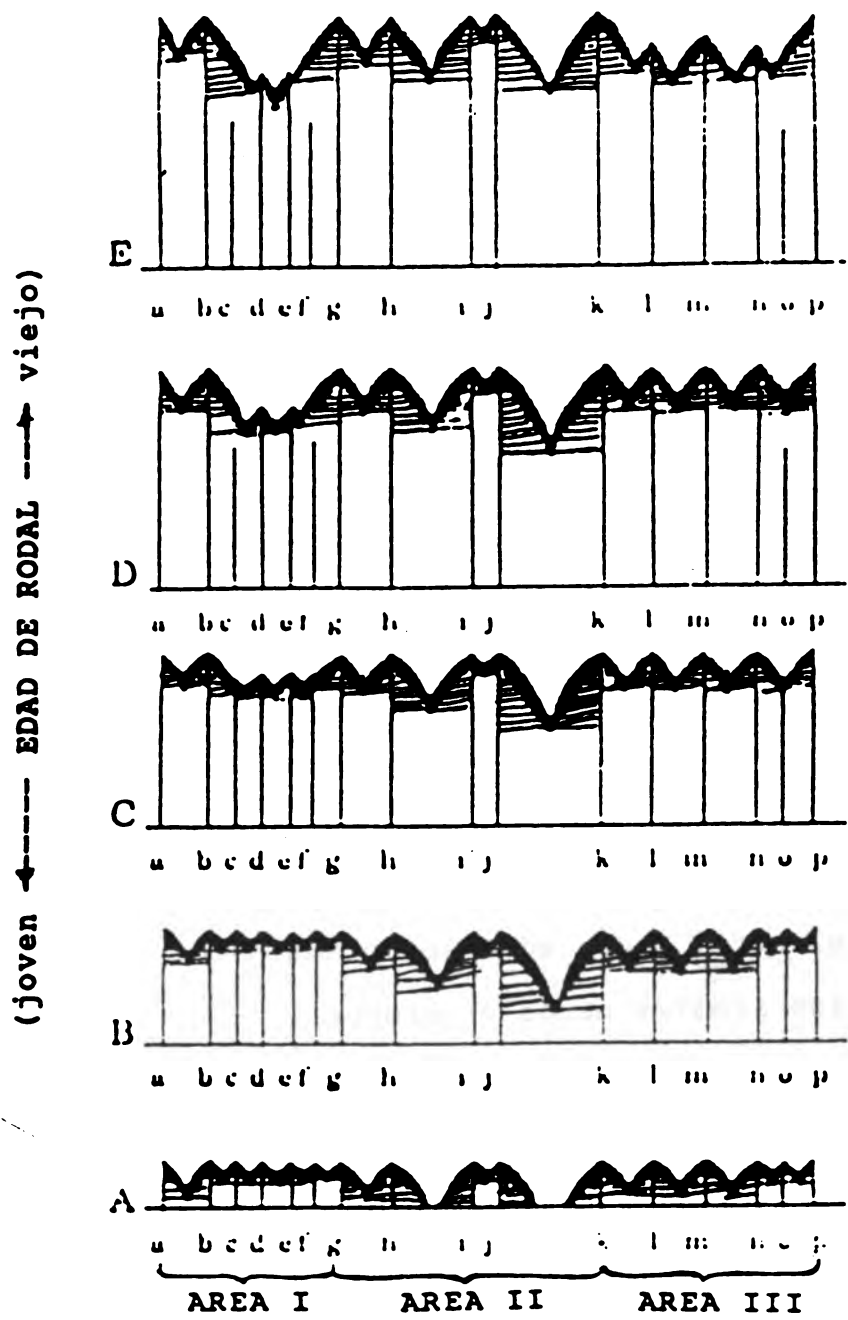


FIGURA 6. Diferenciación en un rodal debida a diferencias en el espaciamiento inicial de los árboles. Árboles en un rodal que presentan un desarrollo superior, no necesariamente son genéticamente superiores.

Figura 7 ilustra el efecto de raleos de diferentes intensidades en el tamaño de las copas. Conjuntamente con la expansión de las copas puede haber una densificación del follaje también. Con raleos más fuertes, el tamaño de las copas pueden expandir más, lo que permite mayor crecimiento en diámetro.

Figura 8 muestra el raleo de un rodal a diferentes edades. ¿Qué podría suceder después de un raleo tardío cuando las copas son pequeñas en relación con la altura de los árboles? ¿Como influye el tamaño de las copas en la respuesta de los árboles a un raleo?

Como ya se mostró en figura 5, árboles que han desarrollado en rodales raleados en forma tardía, nunca alcanzarán el diámetro de árboles que han crecido en rodales menos densos (raleados oportunamente). El rodal raleado en forma temprana en figura 8, tendrá árboles de diámetros más grandes que el rodal raleado en forma tardía. En contraste, el tamaño de las copas terminarán igual.

### Otras consideraciones

Falta de manejo en plantaciones forestales puras les ha dado una reputación mala en muchos países. Plantaciones densas con ramas persistentes sin un sotobosque no son estéticamente atractivas y, a menudo, no ofrecen mucho habitat a especies de animales y pájaros. Entonces, de varios puntos de vista, el manejo de plantaciones es importante.

En base a lo que se ha discutido, se puede concluir que para lograr la respuesta óptima de un raleo es importante:

- ralear el rodal a una edad apropiada.
- ralear los árboles menos vigorosos.
- eliminar un número adecuado de árboles para que los que queden tengan espacio adecuado para crecer vigorosamente. Un raleo demasiado leve no tendrá el efecto deseado.
- dejar desarrollar el rodal por un tiempo adecuado para que los árboles puedan aprovechar el "espacio adicional para crecer"

Lamentablemente, densidades excesivas y falta de manejo son problemas comunes en plantaciones forestales en muchos países de LA y en el mundo. Aún cuando se realizan raleos, muchos se aplican en forma tardía. Si las copas ya son pequeñas en relación a la altura de los árboles, el raleo fue tardío. El largo de la copa solo puede aumentar con el crecimiento en altura. Especies que alcanzan su altura máxima a una edad relativamente joven (como muchas de las especies en CA), no tendrán la oportunidad para responder a un raleo tardío.

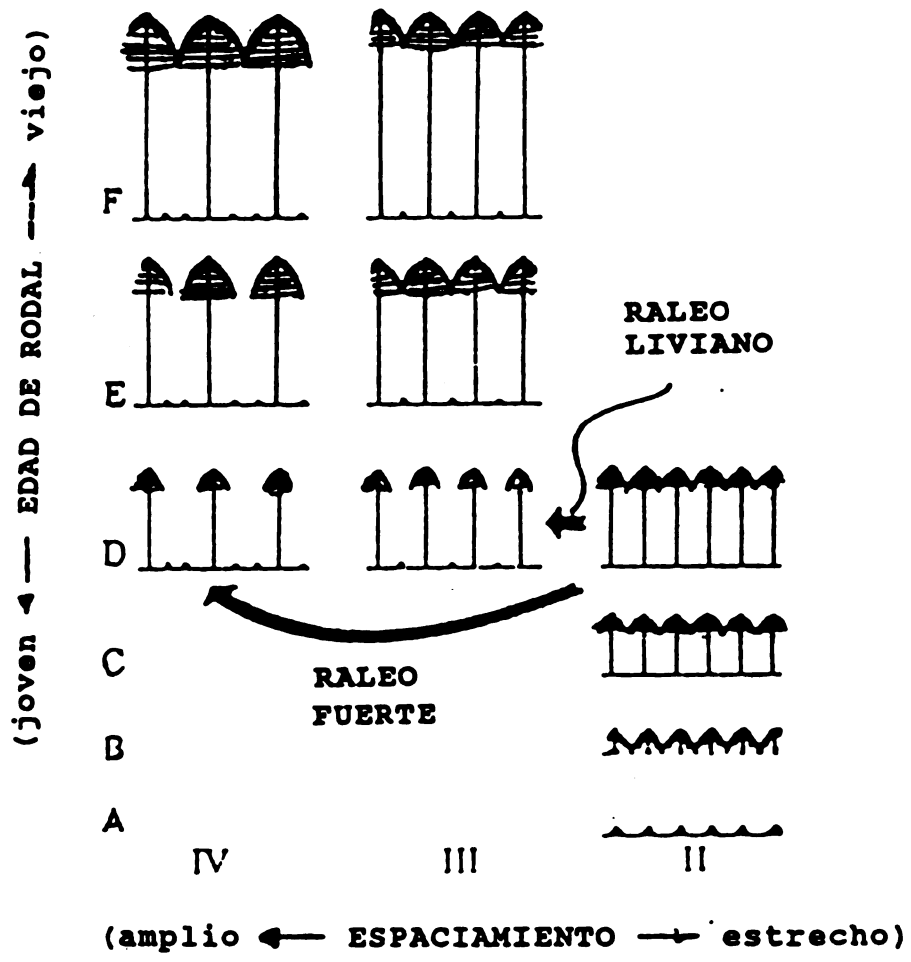


FIGURA 7. La diferencia en el tamaño de las copas de árboles después de un raleo liviano y un raleo fuerte. Los árboles en el rodal con un raleo fuerte tendrán más energía para dedicarse al desarrollo en diámetro.

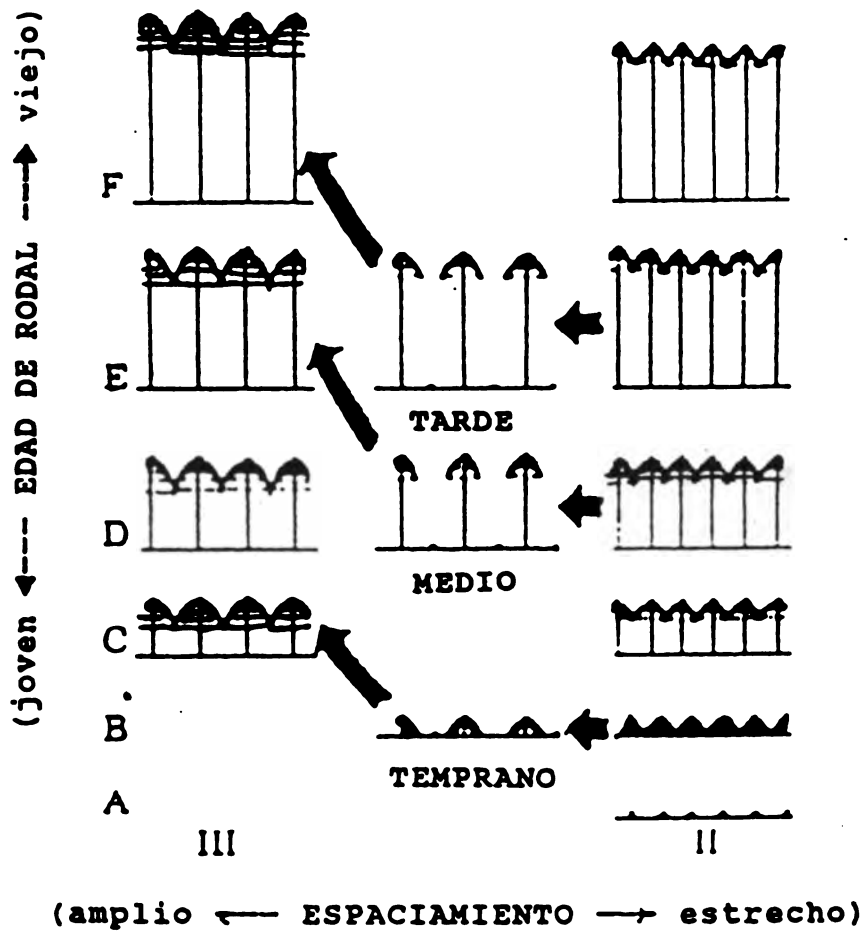


FIGURA 8. El efecto de la época del raleo en el desarrollo de un rodal. Si la densidad de los rodales es igual, las copas tendrán el mismo tamaño, independientemente, de la época del raleo. Sin embargo, en el rodal con el raleo temprano, el crecimiento en diámetro será mayor, porque los árboles tendrán una copa más grande más temprano en el turno.

## LITERATURA CONSULTADA

**Nota:** Mucha de la información (la mayoría) de esta charla proviene del libro "Forest Stand Dynamics" por Chadwick D. Oliver y Bruce C. Larson (ver abajo).

- Cremer, K. W., Myers, B. J., Van Der Duys, F. and I. E. Craig. 1977. Silvicultural lessons from the 1974 windthrow in radiata pine plantations near Canberra. *Australian Forestry*, 40(4): 274-292.
- de Gryse, J. J. 1955. Forest Pathology in New Zealand. New Zealand Forest Service, Bulletin No. 1, 58 p.
- Hinds, H. V. 1962. The evolution of tending practice in New Zealand exotic forests. Information Series No. 40. New Zealand Forest Service, 15 p.
- Marks, G. C. and I. W. Smith. 1987. Effect of canopy closure and pruning on *Dothistroma septospora* needle blight of *Pinus radiata* D. Don. *Aust. For. Res.*, 17(2): 145-150.
- Nambiar, E.K.S. et al. 1979. Root regeneration and plant water status of *Pinus radiata* D. Don seedlings transplanted to different soil temperatures. *Journal of Experimental Botany*, 30 (119): 1119-1131.
- Oliver, C. D. and B. C. Larson. 1990. Forest Stand Dynamics. McGraw-Hill, Inc., 467 p.
- Peñaloza, R., M. Herve and L. Sobarzo. 1985. Applied research on multiple land use through silvopastoral systems in southern Chile. *Agroforestry Systems, Chile*, 3: 59-77.
- Shaw, C. G. and L. F. Roth. 1977. Control of *Armillaria* root rot in managed coniferous forests: A literature review. Sonderdruck aus *European Journal of Forest Pathology* Rand 8, Hamburg, 163-174.
- Sommerville, A. 1980. Wind stability: forest type and silviculture. New Zealand Forest Service Reprint, New Zealand, 1410: 476-501.
- Van Laar, A. 1982. The Response of *Pinus radiata* to initial spacing. *South African Forestry Journal*, 121: 52-63.



249

## SELECCION DE ESPECIES

La experiencia ha demostrado que con frecuencia las especies exóticas (fuera del sitio) presentan crecimientos y rendimientos superiores a las especies nativas, en períodos más cortos. Esto indica que no necesariamente el sitio de origen de una especie, es el que reúne las condiciones ideales para que ésta alcance la mayor producción. En el campo forestal son frecuentes los casos de especies que se adaptan muy bien fuera del origen, al punto de llegar a ser utilizadas para desarrollar proyectos forestales a gran escala. Entre estas especies se pueden mencionar algunos pinos tropicales como *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa*, algunos eucaliptos como *Eucalyptus saligna*, *E. grandis*, *E. camaldulensis*, *E. deglupta* y *Gmelina arborea*, etc.

El proceso para identificar especies potenciales usualmente es largo, y está básicamente definido por el tipo de final que se requiere y por las condiciones ecológicas del sitio. Si el interés es identificar especies para producción de forraje o leña para consumo doméstico en zonas húmedas o muy húmedas, el período de observación es menor si se compra con proceso de selección de especies para producción de madera aserrada en zonas secas. Lo anterior indica que es necesario tener bien claro los objetivos de la investigación, para hacer un uso más efectivo de los recursos que se dediquen al proceso de selección de especies.

Existe todo un esquema de investigación para identificar especies potenciales descrito por Burley y Wood (1) en el "Manual sobre investigaciones de especies y procedencias con referencia especial de los trópicos"; este proceso aunque es ideal, parte del supuesto de que para el sitio de interés, no hay información disponible sobre especies potenciales que se hayan venido estudiando en dicho sitio.

Antes de iniciar el proceso de selección, primero es aconsejable determinar si en el sitio de interés ya existen ejemplos de especies que reúnan las características deseadas, y que presenten comportamiento aceptables. Es muy frecuente encontrar en las comunidades, ejemplos de árboles que han sido plantados generalmente como ornamentales, creciendo aisladamente con excelente desarrollo, por ejemplo *E. globulus* y *E. saligna* en zonas altas, *Cassia siamea* en zonas bajas secas, etc. A este material debe prestársele mucha atención, ya que puede evitar la necesidad de iniciar el proceso largo de identificación de especies. El crecimiento aceptable de árboles aislados puede permitir pasar directamente a las pruebas de procedencias, para identificar las mejores fuentes de semillas.

Si no existen estos indicadores, o si las especies presentes en el sitio no renunen las exigencias del mercado, hay que recurrir a establecer las pruebas de eliminación de especies. En forma muy resumida Burlely y Wood(1), surgiere el siguiente proceso de investigaciones para llegar a identificar las especies mejores:

a. Fase de arboreto

Esta fase no es estrictamente indispensable. En ella pueden ser sometidas a prueba todas aquellas especies con posibilidades de tener un comportamiento aceptable. Usualmente se utilizan parcelas de cuatro árboles sin repeticiones. El arboretum puede ser permanente, esto da a la fase un alto valor demostrativo.

b) Fase de eliminación de especies

Esta podría ser considerada como la primera fase y permite comparar el comportamiento de un número grande (20-30) de especies en dos a tres sitios, tiene un período de duración corto, que puede ser 0.1 o 0.2 la edad de rotación (usualmente son dos o tres años). Aquí se seleccionan las especies más promisorias. Usualmente se utilizan parcelas de 25 árboles sin repetición.

c) Fase de prueba

Las especies que mostraron una adaptación mejor en la fase anterior (de 5 a 10 especies), se las somete a prueba en un rango mas amplio de condiciones climáticas y bajo un diseño experimental. En este caso pude utilizar ensayos de bloques completos o incompletos al azar con parcelas útiles de 25a 36 árboles, durante un período que pueden ser 0,5 la edad de rotación de las especies, usualmente no pasa de cinco años.

d) Fase de comprobación

Las pocas especies (5 a 6) que en la fase anterior mostraron un potencial mayor, se someten a la prueba de comprobación en parcelas hasta de 100 arboles; aquí, es posible poner en práctica algunos tratamientos silviculturales como podas, ligeros acllareas, observación de rebrotes, etc. En este caso, la duración puede ser el turno completo de la especie.

251

Como se puede observar, para llegar al punto de poder tomar la decisión de establecer una plantación piloto será necesario esperar un período de 10 a 15 años. En ciertos casos y según la respuesta de las especies mejores el período se puede acortar, como ha sucedido con *G. arborea*, y *E. camaldulensis*, entre otras.

#### e) Plantaciones piloto

Con las especies que muestren mejor adaptación (1 o 2) se procede a establecer plantaciones piloto de 10 o más hectáreas, en las cuales pueden ponerse en práctica técnicas silviculturales y de aprovechamiento, que permitan cuantificar el crecimiento y rendimiento de la especie en condiciones específicas. De esta etapa hay muchos casos en América Central con especies como *Eucalyptus deglupta*, *P. caribea* var. *hondurensis*, *G. arborea*, etc

En las distintas fases de la prueba de selección de especies, es necesario tener el cuidado de no combinar especies con hábitos de crecimiento muy distintos. Si las combinaciones no son apropiadas, las especies de crecimiento rápido pueden suprimir el desarrollo de especies valiosas de crecimiento lento. Para evitar este problema es aconsejable hacer una selección preliminar de las especies por hábitos de crecimiento y establecer pruebas separadas. Un ejemplo de combinaciones indeseables podría ser probar en un mismo experimento *G. arborea*, *E. grandis*, *G. sepium* y *G. ulmifolia*. Las dos primeras son especies de porte alto y de crecimiento rápido, mientras que los dos últimos son especies de porte más bajo y crecimiento más lento. En este caso, aparte de que las comparaciones no tienen validez, el efecto de competencia principalmente por luz de las especies de crecimiento rápido, sobre las de crecimiento lento, afectará el crecimiento normal de las últimas especies. Este proceso de investigación debe ser planteado adecuadamente, y contar con los recursos económicos y recursos humanos bien capacitados para lograr, en el menor tiempo posible, los mayores beneficios

#### Pruebas de procedencias

Una vez identificada la o las especies, el siguiente paso es, realizar pruebas de procedencias u origen del material parental, con el objeto de identificar el material de reproducción que muestre características de crecimiento y rendimiento superiores.

La mayoría de las especies forestales presentan un rango amplio de distribución geográfica, en el que las condiciones de suelo y clima pueden variar en forma significativa. En el proceso de dispersión, una especie usualmente sufre cambios morfológicos o fisiológicos, algunas veces perceptibles a simple vista otras no, para adaptarse a condiciones distintas de sitio. Si estos cambios son permanentes y se transmiten a las futuras generaciones, se da origen a una población genéticamente distinta y capaz de adaptarse a condiciones de clima y suelo específicos. Entre más amplia y diversa sea el área de dispersión de una especie, mayor es la posibilidad de esperar cambios profundos.

En términos generales, una procedencia es el lugar de origen de las semillas ya sea natural o no. Como ejemplos se pueden mencionar a *G. arborea*, especie originaria de una extensa región del sureste asiático, crece desde 50 hasta 1500 msnm, con precipitaciones desde 700 hasta 5000 mm por año; *Gliricidia sepium* que crece naturalmente desde el sur de México hasta Panamá, a elevaciones que van desde el nivel del mar en suelos salinos, hasta 1600 m en suelos volcánicos, y con precipitaciones desde 1500 hasta 2300 mm por año. En condiciones de clima y suelo tan diversos, se espera que las especies hayan sufrido modificaciones persistentes para ajustarse a esas condiciones diversas. De estas mismas especies es posible obtener procedencias de otros países donde son exóticas

Las pruebas de procedencias buscan identificar el material genético con mejor potencial para una condición de suelo y clima específico. Para implementar estas pruebas en el campo, es necesario tomar en consideración aspectos como:

- Con base en las características de clima y suelo del sitio que se quiere reforestar, se identifican ocho o diez procedencias para someterlas a prueba. Es recomendable considerar una o dos procedencias de condiciones extremas que servirán como comparadores en la prueba. También, se sugiere considerar germoplasma de plantaciones que estén siendo cultivadas fuera de la zona de origen.

- Como en el caso de la prueba de especies, los estudios de procedencias deben realizarse en sitios representativos a las áreas potenciales de reforestar, de lo contrario tendrán poco valor.

- La preparación de las plántulas en vivero debe ser uniforme para todas las procedencias, con el objeto de no favorecer o afectar una procedencia en particular.

- La preparación del sitio, la plantación y el mantenimiento del ensayo, debe realizarse en la forma más uniforme posible.

- Todas las actividades deben ejecutarse por repetición, preferentemente si no es posible terminar las operaciones de un solo día.

- Es muy importante considerar las variables que deben ser evaluadas y la frecuencia de las evaluaciones. En términos muy generales, las variables pueden subdividirse en tres grupos.

1. Variables de las semillas y etapa de vivero (semillas/kg, dimensiones de las semillas, sistema radical, crecimientos, etc).
2. Variables en la etapa de crecimiento juvenil (sobrevivencia, altura total, diámetro basal, bifurcación, características de las hojas, etc).
3. Variables en la etapa de madurez (dap, altura total, volumen, producción de semillas, contenidos de sustancias químicas, características de la madera, etc).

Tanto para las pruebas de eliminación de especies, como para las procedencias, se requieren varios años de observación para generar la información deseada. Esto significa que es necesario utilizar un sistema claro y preciso para recopilar, almacenar y procesar la información que generan estos estudios. El CATIE a través del Grupo de Mejoramiento Genético de Arboles, como el Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (Madeleña), han desarrollado un formulario FORM-11 (anexo 1), el cual recopila la información de crecimiento y otras características morfológicas de los árboles individuales por procedencia. El formulario FORM-6 (anexo 6) puede ser utilizado para evaluar características del fruto, semillas, plántulas, follaje, etc.

Los estudios de procedencias, principalmente en las etapas de vivero y campo, pueden ajustarse a un diseño experimental de bloques completos o incompletos al azar, parcelas útiles de 16 a 24 árboles, con los correspondientes bordes y tres a cuatro repeticiones. Como norma se recomienda repetir el ensayo en dos o tres sitios potenciales, para poder evaluar la interacción genotipo-ambiente, o sea, la respuesta de los distintos genotipos en los distintos ambientes donde están siendo sometidos a prueba.

A nivel internacional existen varias instituciones que han visualizado la necesidad de conservar y realizar estudios sobre el comportamiento de procedencias de un número considerable de especies de interés internacional. Cada una de estas organizaciones se ha especializado en especies de su interés y están dedicando recursos a la explotación,

recolección, almacenamiento, distribución, análisis e interpretación de los resultados que generan las pruebas que se realizan a nivel internacional. Algunas de esta organizaciones son:

- CATIE, Costa Rica: 20 especies
- CSIRO, Australia: Eucalyptus, Acacia
- OFI, Inglaterra: *Pinus caribaea*, *P. oocarpa*, *P. pseudostrobus*
- DANIDA, Dinamarca: *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*
- CAMCORE: U.S.A.: Pinos tropicales
- FAO, Roma: Da apoyo a las anteriores organizaciones.

Estas organizaciones suministran muestras de semillas de los materiales disponibles a quien las soliciten.

Una vez que se ha logrado identificar la o las mejores procedencias para una determinada condición de sitio, el paso siguiente es continuar mejorando la calidad genética del material reproductivo.

Es importante entender que los resultados de una prueba de procedencias deben ser utilizados con prudencia, dado que el comportamiento de un individuo en un sitio determinado, es el resultado del efecto combinado del medio ambiente y de su componente genético, no se puede concluir que los resultados de una simple prueba en un solo sitio puedan ser extrapolados a una amplia gama de sitios que no fueron considerados en el experimento. Por tal razón es que siempre se recomienda repetir el ensayo en distintas condiciones de sitio.

Además si el ensayo se encuentra todavía en una etapa juvenil o empezando a madurar, los resultados también deben ser manejados con precaución.

**RESULTADOS PRELIMINARES DE PRUEBAS DE PROCEDENCIAS**

A continuación se ofrecen los resultados preliminares que el CATIE y otras organizaciones han obtenido a través de pruebas de procedencias establecidas en varios países.

Los pinos centroamericanos han mostrado gran potencial para ser cultivados en un amplio rango de condiciones de suelo y clima, los resultados aquí ofrecidos son el producto de una

amplia red de experimentos, montados en distintos países tropicales del mundo que han sido analizados por Oxford Forestry Institute (Crockford, 1990).

El *Pinus maximinoi* crece en México, Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador, desde 700 a 2400 m de elevación, es más frecuente entre 1100 y 1800 m. Los resultados de las pruebas de procedencia han mostrado que las fuentes de semillas de Dulce Nombre, Tatumbla y Cofrodia de Honduras, son bastante promisorias.

Con respecto a *Pinus caribaea* var *hondurensis*, los resultados indican que la raza desarrollada en Queensland es muy superior en producción a las procedencias nativas. Dentro de las nativas, las procedencias de la costa e insulares de Nicaragua, son muy productivas, pero su producción disminuye al aumentar la elevación y la altitud de sitio de plantación.

*P. tecunumanii* de Yucul, Nicaragua y Mountain Pine Ridge de Belice, ha mostrado crecimientos superiores principalmente en sitios húmedos, no así en sitios secos como en Santa Cruz, Guanacaste en Costa Rica. Las procedencias *P. oocarpa* de Dipilto en Nicaragua y Villa Santa de Honduras, también han mostrado buenos rendimientos principalmente en sitios húmedos, al igual que las de la zona norte de Guatemala (Mesén, 1990, Crockford, 1990).

*Eucalyptus grandis*

Las pruebas de *E. grandis* en Costa Rica a los cinco años mostraron que las procedencias de Gympie, Crediton y Atherton en Australia, han mostrado buenos resultados en dap, altura total y sobrevivencia:

Procedencia	Altura total (m)	dap (m)	Sobrevivencia (%)
Gympie	19.0	16.5	82
Crediton	19.0	14.3	80
Atherton	18.2	14.1	79

Basados en estos resultados, han sido establecidas dos pruebas de descendencia en Costa Rica (Mesén, 1990).

*Eucalyptus saligna*

Pruebas de cinco años en Costa Rica, han mostrado gran variabilidad en el comportamiento de las procedencias. La procedencia derivada de Juan Viñas, Costa Rica se ha mostrado bastante superior, alcanzó 18.2 m de altura total, 14.1 cm en dap (Mesén, 1990).

A los 18 meses de edad en Costa Rica, las procedencias de Lushato, Tasmania, Guyra y New South Wales, Australia, alcanzaron 3.5 m, 2.2 m y 1.1 m respectivamente en tres sitios distintos. Los ensayos continúan siendo evaluados (Ruiz, 1990).

*Eucalyptus camaldulensis*

Una prueba de procedencias repetida en Panamá, Costa Rica, Honduras, El Salvador y Guatemala, mostró que la procedencia de Petford, Australia en la mayoría de los sitios, los crecimientos eran bastante aceptables.

En Sabana Grande, Panamá, la mejor fue Fitz Roy de Australia. En Hacienda La Carrera, El Salvador y la Máquina, Guatemala, la procedencia Wrotham Park de Australia, se mostró superior.

Las procedencias de Tennant River, Cockatoo Creek y Victoria River de Australia, mostraron mayor incidencia de árboles bifurcados (Ruiz y Salazar, 1991).

*Eucalyptus urophylla*

Una prueba de procedencias de *E. urophylla* en Costa Rica, mostró a los 6.5 años que las procedencias de Reniexio de la Isla Timor, la dela región oeste de la Isla Alor, Mt Lewotobi de la Isla Flores y S.W. Isla Lembata, eran las mejores en altura total, dap y sobrevivencia (Mesén, 1990).

Procedencia	altura total (m)	dap (m)	sobrevivencia (%)
Remexio	23.7	20.5	96
Alor	23.7	19.0	93
Lewotobi	23.6	18.4	90
Lembata	22.8	18.2	90



*Gmelina arborea*

Después de las recolecciones y distribución de semillas para establecer parcelas de procedencias que realizó DANIDA, en 1980, ha sido realmente difícil obtener material de los sitios de origen para realizar pruebas en América Central. La mayoría de las plantaciones establecidas y estudios silviculturales realizadas, han utilizado semillas de Jari, Brasil o de Manila, Costa Rica. Una prueba de procedencias establecida en 1982 en Turrialba, Costa Rica, a los cuatro años mostró los siguientes resultados:

---

Procedencia	Altura total (m)	Diám. basal (cm)	sobrevivencia (%)
Manila, Costa Rica	20.5	22.0	100
Jarí, Brasil	20.0	21.6	100
Sri Lanka (A)	19.2	21.5	97
Sri Lanka (B)	18.5	21.2	97
Saraburi, Tailandia	18.2	21.1	93

---

Las procedencias de Manila, Costa Rica y Jarí, Brasil, ambas derivadas, se mostraron como las mejores en crecimiento y forma (Mesén, 1990).

*Acacia mangium*

Las pruebas de procedencias establecidas en La Máquina, Guatemala; Santa Teresa, El Salvador; San Pedro Sula, Honduras; Santa Clara, Costa Rica y Las Uvecos, Panamá, en general indican que los seis años, procedencias de Orio River en Papua, Nueva Guinea e Iron Range de Queensland, Australia, son las más promisorias en crecimiento y forma (Parraguirre y Salazar, 1992).

*Gliricidia sepium*

Las pruebas de procedencias de madero negro establecidas en Guatemala, indican que a los 25 años las plantas con mayor crecimiento en altura total y diámetro basal son las procedentes de La Máquina, Río Somalá y Vado Hondo, Concepción y Atescatempa de Guatemala.

En Costa Rica las procedencias con créditos iniciales superiores han sido las de La Garita y San Isidro de Cañas de Costa Rica y la Belén, Rivas de Nicaragua (CATIE, 1991).

### Observaciones finales

La mayoría de estas pruebas de procedencias, no han finalizado, es necesario continuar evaluándolas para conocer los resultados finales y así poder indicar con mayor certeza cuáles son las posibles fuentes de semillas con mayor potencial.

Es importante reiterar que estos resultados son preliminares y que deben ser manejados con precaución, principalmente por tratarse de ensayos jóvenes y porque han sido establecidos en muy pocos sitios, por lo tanto los datos no pueden ser aplicados a cualquier condición de sitio.

### BIBLIOGRAFIA

- ASTON, P.S. 1976. An approach to the study of breeding systems, populations structure and taxonomy of tropical trees. In Tropical trees: variation breeding and conservation. Ed. by J. Burley and B. T. Styles. London, G.B. Academic Prees. p. 35-42.
- BURLEY, J., WOOD, P. 1979. Manual sobre investigaciones de especies y procedencias con referencia especial de los trópicos. OFI. Tropical Forestry Papers. No. 10 10A. 233 p.
- CATIE 1991. Madero negro (*Gliricidia sepium* Jacquin) Kunth ex Walpees, árbol de uso múltiple en América Central, Serie Técnica IT. No. 180. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 72 p.
- CROCKFORD, K. 1990. Evaluation of tropical pine provenance and progeny tests. Final Report, OFI. UK. 136 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1980. Mejora genética de árboles forestales. FAO, Montes No. 20. 341 p.
- JONES, N., BURLEY, J. 1975. Notes on tropical and semi-tropical species other than Eucalyptus species and teak. In Seed Orchards. Ed. by R. Foulkner. For. Comm. Bull. No. 54: 131-134 p.

259

MESEN, F. 1990. Resultados de ensayos de procedencias en Costa Rica. Serie Técnica. IF. No. 156. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 42 p.

PARRAGUIRRE, C. y SALAZAR, R. 1992. Fuentes promisorias de germoplasma de *Acacia mangium* Willd para América Central. Silvoenergía No. 50. 4 p.

RUIZ, P. Y SALAZAR, R. 1991. Fuentes de germoplasma de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. promisorias para América Central. silvoenergía No. 47. 4 p.

RUIZ, P. 1990. Comportamiento juvenil de 18 procedencias de *Eucalyptus saligna* en Costa Rica. Informe interno. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 15 p.

WRIGHT, J. 1976. Introduction to forest genetics. New York, EE.UU. Academic Press. 463 p.

# Mercadotecnia

## Conceptos y Estrategia

Martin L. Bell

WASHINGTON UNIVERSITY

COMPANIA EDITORIAL CONTINENTAL, S. A., MEXICO

DISTRIBUIDORES:

1982

ESPAÑA-ARGENTINA-CHILE-VENEZUELA-COLOMBIA-PERU

Bolivia — Brasil — Costa Rica — Dominicana — Ecuador — El Salvador  
Estados Unidos — Guatemala — Honduras — Nicaragua — Panamá — Paraguay  
Portugal — Puerto Rico — Uruguay

# Estrategia de Nuevos Productos

# 10

Este capítulo se ocupa del desarrollo e introducción de nuevos productos. Por ser tan amplio como variado el alcance del manejo de nuevos productos, comprende la formulación de decisiones sobre prácticamente todos los sucesos que se comentaron en el Cap. 9. Demanda en forma general, de los esfuerzos de varios y distintos individuos así como de funciones de trabajo durante un periodo de tiempo considerable. Con frecuencia, se requieren sumas importantes de dinero, tanto en el periodo de desarrollo como en la etapa de introducción al mercado. Las presiones para desarrollar nuevos productos, las incertidumbres inherentes a la actividad y el riesgo de equivocarse hacen de éste un aspecto de la gerencia de mercadotecnia que requiere procedimientos ordenados, cuidadosa recolección de datos y de una inteligente toma de decisiones.

## 1 Proceso de Desarrollo

La forma adecuada para comenzar el tratamiento de una estrategia de nuevos productos describiendo el proceso general por medio del cual se conciben, desarrollan y se llevan al

mercado los nuevos productos.<sup>1</sup> La Fig. 10.1 presenta un modelo de este proceso. Nuestro tratamiento se basará en los pasos que se muestran en ésta. El proceso comienza con la generación de ideas para nuevos productos. Estas ideas deben visualizarse inmediatamente para eliminar aquellas que sean adecuadas. Cualquier idea para nuevos productos que sobreviva al proceso de visualización se somete entonces, a un cuidadoso análisis financiero. En esta etapa se estudia la demanda del nuevo producto, se estiman los costos de fabricación y mercadeo, y se lleva a cabo un intento para determinar su contribución potencial a la empresa. Si la idea del producto pasa a las barreras de este escrutinio, se envía a investigación y desarrollo para que se efectúen trabajos técnicos, y a mercadotecnia para exploraciones en cuanto a pruebas de consumidores. Las actividades de los departamentos de ingeniería y de mercadotecnia deben, por supuesto, ser cuidadosamente

<sup>1</sup> La firma de consultores Booz-Allen-Hamilton, Inc., fue de las primeras en formalizar un estudio sistemático para el desarrollo de nuevos productos. El tratado de este capítulo es paralelo al enfoque de Booz-Allen-Hamilton; véase *Management of New Products*, cuarta edición (New York: Booz-Allen-Hamilton, 1968).

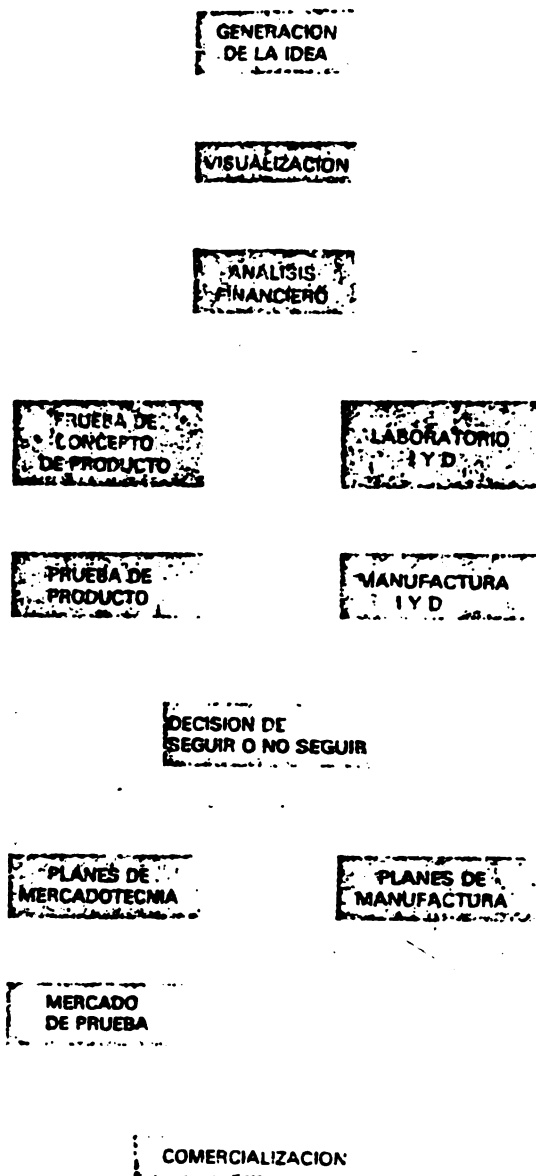


Fig. 10.1 Proceso de desarrollo de un nuevo producto

coordinadas durante esta etapa de desarrollo. Después de que estos departamentos han tenido la oportunidad de complementar su trabajo preliminar, se toma una decisión en cuanto a penetrar o no en gran escala, a la comercialización del nuevo producto; entonces éste puede

ser abandonado, almacenado o aprobado para manufactura y mercadeo. Si el producto recibe aprobación, se envía a manufactura para emitir un plan de métodos finales de producción. Mientras tanto, el departamento de mercadotecnia perfecciona un plan general de introducción en el mercado y, si fuera aceptable, se inician pruebas de mercado para asegurarse que el producto y su programa mercadotécnico están listos para una introducción en grande al mercado.

### Generación de la Idea

Las ideas son las aportaciones básicas para el desarrollo de nuevos productos.<sup>2</sup> La dificultad real no es concebir ideas sino identificar las que son buenas. La tasa de mortalidad de ideas en cuanto a nuevos productos es excepcionalmente alta —aún más elevada que la tasa de fracasos en cuanto a productos que realmente se introducen—. La Fig. 10.2 muestra la curva de descaecimiento en cuanto a ideas sobre nuevos productos, indicando que, en cincuenta y una empresas estudiadas, un promedio de sólo tres productos de un total de sesenta alcanzaron la etapa de mercado de prueba, dos de éstos entraron a la fase de comercialización, y sólo uno de ellos tuvo éxito.<sup>3</sup> Como lo señala el

<sup>2</sup> C. L. Alford y J. B. Mason, "Generating New Product Ideas", *Journal of Advertising Research*, diciembre de 1975, Págs. 19-26.

<sup>3</sup> Los nuevos productos o marcas fallan por muchas razones y existe una considerable cantidad de literatura relativa a este tópico. Algunos ejemplos interesantes incluyen, de R. Hartley, *Marketing Mistakes* (Columbus, Ohio: Grid, 1976); de W. T. Moran, "Why New Products Fail", *Journal of Advertising Research*, abril de 1973, Págs. 5-13; y de J. H. Davidson "Why Most New Consumer Brands Fail", *Harvard Business Review*, marzo-abril de 1976, Págs. 117-132.

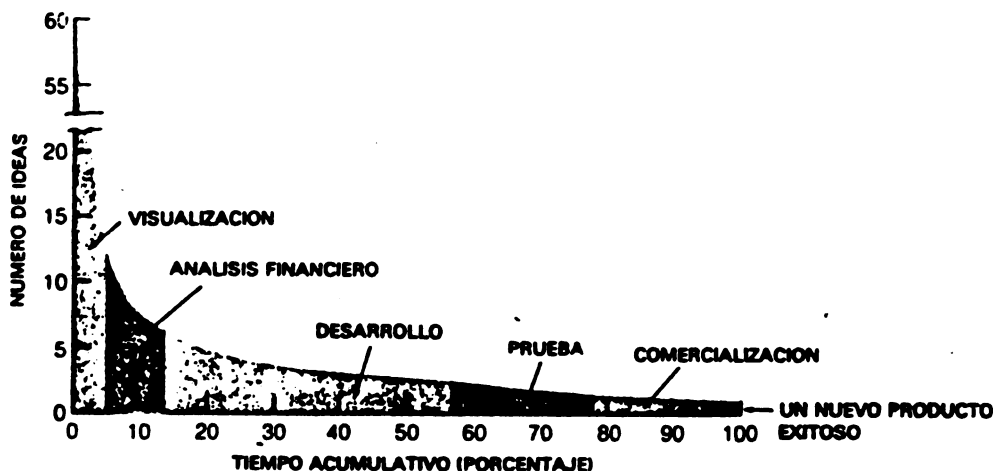


FIGURA 10.2 Curva de mortalidad en ideas sobre nuevos productos

Fuente: Adaptado de *Management of New Products* (New York: Booz Allen & Hamilton, 1968), Pág. 9.

diagrama, más de la mitad de las ideas para nuevos productos fueron abandonadas en la etapa de visualización, y todas las demás, excepto seis, se eliminaron después de que se terminó el análisis financiero. Es obvia la demanda de ideas para nuevos productos; es aún más grande la necesidad de buenas ideas que puedan pasar las etapas de visualización y análisis en el proceso de desarrollo. Sin embargo, dado que una compañía tiene poco control sobre la fase de generación de ideas, es muy importante que sea canalizado al sistema un arroyo constante de ideas, buenas o marginales.

#### Fuentes Internas de Ideas para Nuevos Productos

¿De dónde emanan las ideas para nuevos productos? En realidad, éstas surgen de muchas fuentes internas y externas. Las fuentes internas en cuanto a ideas para nuevos productos incluyen a la investigación básica, la manufactura, los vendedores y la alta gerencia.

**Investigación básica** Casi todas las grandes empresas destinan parte de sus ingresos y tiempo a la investigación básica. La investigación y

el desarrollo se dividen con frecuencia entre el desarrollo de ideas de producto que ya pasaron las etapas de visualización inicial y la de investigación en áreas de tecnología, que prometen producir conceptos totalmente nuevos sobre productos. Algunos de los nuevos productos más valiosos han surgido de esta última fuente. El nylon se descubrió en el laboratorio; Teflón fue el resultado de aplicar investigación básica experimentada por el programa espacial; IBM, GE, AT&T, y muchas de las grandes empresas en el país dedican importantes sumas a la investigación básica.

**Manufactura** Los industriales que manufacturan productos a menudo contribuyen con ideas y proyectos relacionados con modificaciones y mejoras que en varios casos desembocan en productos completamente nuevos. Sin embargo, en ocasiones hay problemas con sus ideas. Por ejemplo, con frecuencia sugieren ciertos productos que la compañía es capaz de producir, pero que no están bien concebidos desde el punto de vista del consumidor.

**Vendedores** Los representantes de ventas de una compañía pueden ser fuentes valiosas de conceptos acerca de nuevos productos. Estas personas están en la línea de fuego competitiva,

por tanto, saben lo que los clientes quieren y que aún no han conseguido. A menudo son los primeros en saber acerca de los nuevos productos de los competidores.

**Alta gerencia** Los altos ejecutivos pueden jugar una parte importante en la generación de proyectos para nuevos productos. Estas ideas tienen que ser buenas —concepciones que la compañía sea capaz de desarrollar—. Conocen las necesidades y recursos de la compañía y normalmente son observadores agudos de la tendencia tecnológica y de la actividad competitiva. Los altos gerentes de la compañía pueden formar un ejemplo. También lo deben hacer si ellos esperan que el resto de la organización genere ideas para nuevos productos. Aún más, la gerencia debe alentar todas las nuevas ideas y proporcionar medios organizacionales para que aquellas puedan ser visualizadas, ágiles y efectivamente.

#### Fuentes Externas de Ideas para Nuevos Productos

**Fuentes secundarias de información** Existen listas publicadas de nuevos productos.<sup>4</sup> Las listas de licencias disponibles también proporcionan pistas para proyectos de nuevos productos. La mayoría de las revistas tienen una sección dedicada a nuevos productos y algunas publicaciones de negocios se dedican casi exclusivamente al tema de noticias sobre nuevos productos.

**Competidores** Cuando el competidor tiene un nuevo producto ya es muy tarde para tratar de hacer algo al respecto. Casi siempre, el desarrollo de nuevos productos es uno de los secretos más protegidos, y a menudo es difícil descubrir lo que realmente planea algún competidor. Pero la mayoría de las actividades de ex-

perimentación están más o menos expuestas, y la información que se filtra inevitablemente encuentra el camino hacia los competidores.<sup>5</sup> Se pueden establecer excelentes inferencias acerca del desarrollo de productos de la competencia con base en evidencia indirecta conseguida a través de vendedores y de otras fuentes externas, incluyendo proveedores, revendedores y clientes.

**Cientes** Estas personas frecuentemente generan ideas sobre nuevos productos, o cuando menos proporcionan información relativa a problemas que ayudarían a resolver nuevos productos y mejorar los existentes. Los consumidores caseros a menudo escriben directamente a los fabricantes proporcionándoles sugerencias en cuanto a cambios en productos. Los compradores detallistas visitan las fábricas y salas de exhibición de los fabricantes, los detallistas de especificación de compras como Sears, en la realidad diseñan los nuevos productos que desean se fabriquen. El personal de compras, industrial y de ingeniería, visita con frecuencia las plantas y laboratorios de sus proveedores para discutir las necesidades de productos.

**Revendedores** A los revendedores puede considerárseles como clientes, por lo que lo mencionado en la sección anterior también se aplica aquí. Sin embargo, los contactos con los revendedores a menudo van más allá de la relación entre cliente y proveedor. Los revendedores son partes componentes de un sistema mercadotécnico de una empresa, también ellos tienen un riesgo en la actividad del fabricante en cuanto a desarrollo de nuevos productos. Las necesidades de éste de integrar una línea que produzca utilidades se reflejan naturalmente en los productos que sus proveedores desarrollan. Varias firmas emplean comités de consejo formados por revendedores como representantes para ayudar a resolver varios problemas, incluyendo

<sup>4</sup> Véase de E. P. McGuire, *Generating New Product Ideas* (New York: The Conference Board, 1972).

<sup>5</sup> Para un interesante relato sobre cómo se monitorean las actividades empresariales de nuevos productos, véase de L. Edwards, "P & G Watcher Sees Lots of New Products Ahead", *Advertising Age*, enero 24 de 1977, Pág. 1.



el desarrollo de productos. Por ejemplo McQuary-Norris, un fabricante de partes automotrices, y Hussman Refrigeration Division of Pet, Inc., un importante productor de equipo para exhibición en tiendas, tienen consejos de distribuidores que se reúnen periódicamente. Estos grupos son necesarios para conservar las sanas relaciones en el canal en el asesoramiento de relaciones de mercado y en el ataque a diversos sucesos que afectan a los distribuidores y representantes. También pueden contribuir con ideas para nuevos productos.

**Mercados extranjeros** Los E. U. A., no ejercen monopolio sobre el desarrollo de nuevos productos. En algunos campos, el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial ha presenciado el liderazgo más activo en Europa Occidental en cuanto a nuevos productos. Los países europeos tuvieron que mirar hacia nuevos y distintos productos para forjar un balance comercial favorable después de la guerra. También tuvieron la ventaja de empezar casi de cero; tenían muy poca inversión fija en equipo e instalaciones. El ejemplo clásico de la innovación europea en cuanto a productos es el "escarabajo" —el automóvil Volkswagen que revolucionó la compra estadounidense en cuanto a coches—. Los muebles escandinavos, los zapatos italianos y los perfumes y vinos franceses son categorías en las cuales los europeos mantienen tradicionalmente un liderazgo en cuanto a nuevos productos.

**Organización y Manejo de la Generación de Ideas**

¿Quién es el responsable del manejo de la generación de ideas para nuevos productos? En algunas empresas lo es un solo individuo, a menudo con varios ayudantes, responsables de esta tarea. A esta persona se le puede llamar *gerente de nuevos productos*. En otras compañías se responsabiliza a un comité de manufactura integrado por ejecutivos mercadotécnicos y fi-

nancieros de la organización del control de ideas para nuevos productos. Normalmente, este comité tiene uno o más ayudantes para manejar las tareas de rutina y las de exactitud en las cifras. En firmas poderosas, cada división de productos puede tener su propio gerente o departamento de nuevos productos. Las ideas sobre nuevos productos se canalizan a la división operativa adecuada, si la sugerencia se refiere a un proyecto totalmente nuevo, su procesamiento queda a cargo de un departamento de desarrollo corporativo.

**Visualización de Ideas para Nuevos Productos**

El segundo paso en el proceso de desarrollo de nuevos productos es la visualización, parte crítica dentro de la actividad de crecimiento. Si se permite que una idea pobre (en cuanto a productos) pase la etapa de visualización, se desperdicia esfuerzo y dinero en las etapas posteriores hasta que finalmente se abandona. Tal vez sea más alarmante el prospecto de visualizar una idea que sí vale la pena. El gerente que ya posee práctica sabe que ocasionalmente tienen lugar ambos eventos. El camino ideal es minimizar la posibilidad de que cualesquiera de ellas suceda, y esto es posible si se emplean ordenada y efectivamente, los procedimientos de visualización.

Existen tres razones por las cuales deben rechazarse varias ideas. Primera, no debe permitirse que las sugerencias pobres sigan adelante en el proceso de desarrollo. En segundo lugar, una compañía simplemente no puede manejar a la vez más que unos cuantos proyectos nuevos de desarrollo. Los análisis financieros y el progreso técnico y de mercado toman mucho tiempo y son costosos. El precio del desarrollo de productos sería exorbitante si se diera tratamiento completo a todas las nuevas ideas. Por último, el costo de llevar a cabo la función de desarrollo aumenta según continúa el proceso.

266

TABLA 10.1 Lista integral de calificaciones

	Muy bueno	Bueno	Razonable
<b>A Características mercadotécnicas</b>			
1 Distribución	Puede ser distribuido a mercado primarios por canales comunes	Puede emplear canales actuales para mercados primarios, pero se necesitan otros	Se tendrá que distribuir igualmente entre los presentes y nuevos. Pueden introducirse a la línea actual
2 Relación con las líneas actuales de productos	Refuerzo la actual línea de productos, incompleta	Adecuado a la línea actual, no realmente necesaria y fácilmente manejable	Igual en precio, ni
3 Comparación de precio y calidad con productos competitivos	De igual calidad y menor precio	Su precio está más abajo que el de la mayoría de competidores	Características inferiores de los competidores
4 Potencial de mercado	Características de producto superiores. Se presta para promociones y publicidad que la compañía conoce bien	Tiene características favorables con los productos competitivos	Sin efecto
5 Efecto sobre productos actuales	Debe complementar ventas de productos actuales	Puede ayudar a las ventas de productos actuales	Se espera que la pérdida de las inversiones sea menor que los beneficios adicionales
<b>B Demanda</b>			
1 Durabilidad	Demanda básica esperada como consistente para los productos	Se espera que la demanda dure lo suficiente para recuperar la inversión y utilidades adicionales	Enfoque nacional, amplio rango de clientes
2 Dimensiones del mercado	Amplio rango de clientes en toda la nación más un excelente mercado potencial extranjero	Amplio rango de clientes nacionales, poco potencial en el extranjero	Las ventas reflejan el promedio a los clientes
3 Dependencia del clima económico	Venta fácil sin importar condiciones económicas generales	Resiste fuertemente los cambios económicos	Fluctuaciones estacionales pero predecibles, adversos pueden ser planeados
4 Estabilidad estacional	Demanda constante todo el año	Escasas variaciones estacionales	No puede pasar características de la imitación. Posee ciertas características para un enfoque amplio en el mercado
<b>C Potencial</b>			
1 Originalidad	Las patentes respaldan y protegen contra imitadores	Resistencia a infracciones de patentes pero no se considera a toda prueba	El número de clientes que aumentarán
2 Posición en el mercado	Producto que proporcionará una necesidad no satisfecha actualmente	Es una mejora definitiva sobre productos existentes	
3 Clientes futuros	Los clientes deben aumentar moderadamente	Los clientes deberán aumentar substancialmente en cuanto a número	

Fuente: A. C. Nielsen Co. Adaptada de una lista publicada originalmente en *The Nielsen Researcher* 4 (1962): 10-11.

Razonable	Pobre
<p>Se tendrá que distribuir igualmente entre los canales presentes y nuevos Pueden introducirse a la línea actual</p>	<p>Requerirá muchos o totalmente nuevos canales de distribución  Ajuste algo pobre</p>
<p>Igual en precio, misma calidad</p>	<p>Más cara que la mayoría de marcas competitivas sin tener mejor calidad</p>
<p>Características idénticas a las de los competidores</p>	<p>Pocas características para promover, pero generalmente no alcanza a la competencia</p>
<p>Sin efecto</p>	<p>Puede obstaculizar</p>
<p>Se espera que la demanda recupere las inversiones y cuando menos varios años de utilidad</p>	<p>Puede recuperar la inversión pero las utilidades son altamente especulativas</p>
<p>Enfoque nacional estrecho rango de cliente</p>	<p>Area y enfoque de clientes muy limitados</p>
<p>Las ventas reflejarán sensibilidad promedio a los cambios económicos</p>	<p>Altamente sensitivo a cambios y puede proceder a su declive general</p>
<p>Fluctuaciones estacionales definidas pero predecibles. Los efectos adversos pueden modificarse con planeación cuidadosa</p>	<p>Fuertes fluctuaciones estacionales de diversas intensidades causarán severos problemas de manufactura, personal y almacenamiento</p>
<p>No puede patentarse pero sus características desafiarán la imitación fácil Posee ciertas características para un enfoque razonablemente amplio en consumidores</p>	<p>No hay posibilidades de patente y las características del producto son fácilmente copiables Un producto con escasas características distintivas</p>
<p>El número de clientes deberá aumentar débilmente</p>	<p>Los clientes permanecerán igual o decrecerán en número</p>

## Técnicas de Visualización

Existen dos técnicas para visualizar nuevos productos. Ambas comprenden la comparación de una idea potencial en cuanto al producto, contra el criterio de nuevos productos que sean aceptables. La primera técnica emplea un simple listado. Por ejemplo, H. R. Hamilton, para calificar las nuevas oportunidades de negocios utiliza una técnica de etapas múltiples, cada una de las cuales tiene su propio conjunto de criterios.<sup>6</sup> Los criterios que se emplean típicamente para visualizar ideas sobre nuevos productos incluyen:

- Volumen de ventas y crecimiento futuro
- Tipo y número de competidores
- Oportunidad técnica
- Protección de patentes
- Requerimientos de materias primas
- Capacidad disponible de manufactura
- Ganancia potencial
- Similitud a negocios existentes
- Efecto sobre productos actuales

Los requisitos de este tipo presentan dos problemas. El primero, es la dificultad de definir qué es "bueno" o qué es "pobre". No es suficiente la opinión del analista, se requieren más criterios definitivos para calificar la idea que se tiene del nuevo producto. Estos se obtienen (cuando menos parcialmente) en un tipo de calificación más elaborado que proporciona descripciones verbales en cuanto a las calificaciones. Un ejemplo de tal lista se muestra en la Tabla 10.1. Este esquema de calificación debe producir resultados más consistentes e inteligibles con la simple categorización de ideas sobre nuevos productos "buenos" o "pobres".

Sin embargo, surge aquí otra dificultad. ¿Cómo determina un gerente con precisión qué tan exactamente buena es en realidad una idea sobre nuevos productos? Aun si ésta es buena,

<sup>6</sup> H. R. Hamilton, "Screening Business Development Opportunities", *Business Horizons*, agosto de 1974, Págs. 20-21.

la pregunta persiste: "¿Es ésta suficientemente buena para justificar el tiempo y gasto de un análisis financiero integral?" O supongamos a un gerente que tiene dos o más buenas ideas sobre nuevos productos y sólo se puede comprometer a una de ellas en cuanto a estudio más profundo. ¿Cómo seleccionamos entre ellas? Con toda claridad vemos que se necesita una medida mucho más precisa de calificación.

Hemos visto cómo se usan las escalas de calificaciones para medir las actitudes del consumidor. La misma técnica puede aplicarse a la visualización del producto. El cómo se lleva esto a cabo se ilustra en el siguiente ejemplo.

### Ejemplo de Calificación de un Nuevo Producto

La Superior Candy Company es fabricante de dulces especiales, tales como obleas, paletas y chiclosos. Estos se mercadean a través de distribuidores de dulces hacia varios tipos de detallistas (confiterías, tiendas de 5 y 10 cts\* y farmacias de la vecindad) los cuales venden dulces a los niños; el precio del dulce es de 5 hasta 10 cts, al menudeo.

La compañía aisla cinco factores de su programa de mercadotecnia que le gustaría emplear en el diagnóstico de ideas sobre nuevos productos, y para ello ha asignado pesos a cada uno de estos factores, que tabulan su importancia progresiva en el proceso de visualización de nuevos productos. Dichos factores y pesos se muestran en la Tabla 10.2

El gerente de investigaciones de mercado presentó la sugerencia de que la compañía debería introducir a la venta una línea de dulces en barra con un costo de 20 cts. También destacó que sólo el 10% del consumo total de dulces estaba representado por el tipo Superior producido hasta la fecha. Comparativamente, los dulces de barra de todos los tipos representaban más del 50% del consumo total de dulces. Además, el gerente de mercadotecnia mencionó

\*Tipo de tienda en la cual se venden solamente productos que cuestan 5 o 10 cts de dólar.

Tabla 10.2 Lista de calificaciones para nuevos productos—Superior Candy Company

Factor	Peso	Marcador				
		1	2	3	4	5
1 Relación a la línea actual de productos	.20	No encaja en ninguna línea de producto existente	No encaja enteramente en la línea actual	Encaja en la línea de productos	Complementa la línea que no lo necesita, pero puede manejar el producto	Complementa línea vacía de productos to be filled
2 Exclusividad de diseño	.30	Puede ser imitado fácilmente	No puede patentarse, puede ser imitado sólo por grandes empresas	No puede patentarse; su imitación es difícil	Puede patentarse, pero la patente enredarse	Puede patentarse en cuanto a los
3 Efectos sobre las ventas de productos actuales	.10	Reducirá las ventas de la línea actual	Puede obstaculizar las ventas de la línea actual	No tendrá efecto sobre venta actuales	Puede aumentar las ventas de la línea actual	Aumentará las ventas de la línea actual
4 Relación a canales presentes de distribución	.30	No existe canal de distribución para este producto	Se deben buscar nuevos canales pero éstos están disponibles	Debe hacerse un cambio importante en el canal actual	Se debe hacer un cambio menor en canales actuales	Encaja bien en el canal de distribución actual
5 Disponibilidad de conocimiento en cuanto a producción	.10	Se necesita principalmente nuevo conocimiento	Prevalecerá una relación de 50-50 entre el nuevo y viejo conocimiento	El conocimiento presente necesita adaptaciones importantes	El conocimiento actual necesita pequeñas adaptaciones	Conocimiento actual disponible

TABLA 10.3 Calificación de nuevos productos-Superior Candy Company (dulce en barras)

	Marcador	Peso	Marcador evaluado
<b>Relación a la línea actual:</b> La línea de dulces de barras compuesta no encaja enteramente con la línea actual, compuesta por dulces de sabores	3	.20	.6
<b>Exclusividad de diseño:</b> La barra de dulce es algo especial. Probablemente no pueda patentarse, pero su imitación sería difícil	3	.30	.9
<b>Efecto en las ventas de los productos actuales:</b> Puede aumentar la venta de la línea actual según se familiaricen con la marca los usuarios de dulce en barra	4	.10	.4
<b>Relación con los canales actuales de distribución:</b> Se debe hacer un pequeño cambio en canales actuales, dado que la compañía no es fuerte en máquinas vendedoras o supermercados	4	.30	1.2
<b>Disponibilidad del conocimiento de producción:</b> Está disponibles el conocimiento actual. El ayudante del gerente de planta trabajaba anteriormente como supervisor de métodos de manufactura para un importante fabricante de dulces en barra	5	.10	.5
			<u>3.6</u>

el disgusto del consumidor en cuanto a las barras de los competidores, disgusto que aumentaba durante la canícula. Por tanto, se presentaba una oportunidad excelente para que Superior introdujera otra línea de barras que pudiera soportar las altas temperaturas del verano sin que se decolorara ni se enranciara.

Un estudio llevado a cabo por el gerente de investigaciones de mercado le permitió el evaluar la propuesta y asignar el marcador adecuado. Los valores asignados se muestran en la Tabla 10.3. La tabla también presenta la calificación del marcador evaluado para el nuevo producto propuesto. La ecuación para este cómputo puede expresarse como sigue:

$$I_i = \sum_{j=1}^n w_j S_{ij}$$

en donde

- $I_i$  = índice general del producto  $i$
- $w_j$  = peso del factor, que refleja su importancia relativa
- $S_{ij}$  = marcador del nuevo producto  $i$  en el área  $j$
- $n$  = número de factores considerados

Conforme al empleo anterior de este sistema de calificaciones hecho por Superior, se sugirió un análisis financiero exhaustivo sobre el producto, dado que la calificación general de 3.6 estaba un poco más alta que el marcador de 3.5 considerado necesario para aprobar la etapa de visualización.

Eventualmente, la compañía decidió penetrar al mercado de dulces en barra de 20 cts, eligiendo empezar este cambio con la barra en dulce más especial que se hubiera producido. Esta era una barra de dulce blanco, que demostraba ser superior a las ya existentes en

el mercado. Una adecuada identificación de marca, un empaque atractivo y una promoción al consumidor lograron que el producto fuera exitoso.

### **Análisis Financiero**

El tercer paso principal en el desarrollo de nuevos productos tiene que ver con la demanda general, el costo, y estudios de utilidades de la propuesta. El propósito de este análisis financiero es determinar la contribución a largo plazo del nuevo producto propuesto. El propósito del análisis se dirige en primer lugar a la obtención esperada de utilidades, pero también están incluidas otras consideraciones, como lo son las responsabilidades sociales.

### **Análisis de la Demanda**

El primer peldaño en el análisis conciso de negocios en cuanto al nuevo producto, es un estudio de la demanda. Aquí se involucran varios tipos de análisis que ya hemos tratado en capítulos precedentes. En principio debe formularse una estimación de demanda total; idealmente se formula un proyecto de demanda sobre el cual pueden basarse las proyecciones de ventas futuras. También pueden ser necesarios los estimadores del mercado y potencial de ventas en casos especiales cuando puede ser útil tomar en cuenta el mercado en segmentos. Otro aspecto valioso de este análisis puede ser el pronóstico tecnológico de desarrollos igualmente posteriores en campos relacionados con el producto propuesto. De la misma manera será útil el anticipar la fecha probable en la cual se espera la presencia de productos competitivos y la época cuando el producto se volverá obsoleto. Todas estas entidades afectarán la evaluación de la idea del producto desde un punto de vista de la demanda.

### **Análisis de Costos**

Es necesaria una evaluación completa de costos como parte del análisis financiero. Es difícil anticipar todos los costos que tendrán que ver en un nuevo producto, dado que la idea de éste no ha entrado aún en la etapa de crecimiento. Sin embargo, normalmente es posible proyectar un rango de costos en los cuales se incurrirá, ante todo los costos de manufactura como los de mercadotecnia. Esta es la manera de proveerse de un estimado de la inversión de capital, así como de una proyección de los costos directos e indirectos de manufactura. Sin embargo, los costos de mercadotecnia dependerán del tipo de programa mercadotécnico que se anticipe. ¿Deberá incluirse una elevada cantidad de publicidad? ¿qué costos de distribución física y márgenes de reventa tendrán que cubrirse? Dado que estas consideraciones estratégicas también se introducen en la estimación de demanda, es generalmente posible interpretar las respuestas en términos de costos de mercadotecnia esperados.

### **Análisis de Redituabilidad**

Con frecuencia se emplean dos métodos de análisis de redituabilidad en la evaluación de ideas para nuevos productos. Uno es el análisis del punto de equilibrio y otro es el análisis de tasa de recuperación. Un ejemplo podría ser útil.<sup>7</sup>

En la Trolex Sales Company, un grupo de gente joven desarrolló y patentó un artefacto para medir la velocidad de un bote para que un pescador pudiera seleccionar y mantener una adecuada velocidad para pescar. Los estimados originales de costo indicaban que se requerirían \$3500.00 para dados, materiales y otros costos

<sup>7</sup> Este caso está adaptado de un estudio escrito por Gordon E. Miracle, Michigan State University, "Trolex Sales Company" (Intercollegiate Case Clearing House, n. d.). Los materiales del caso adaptados, se emplean con autorización del autor.

TABLA 10.4 Análisis de costos y cálculo del punto de equilibrio en volumen—Trolex Sales Company

<i>Costos fijos</i>	
1. Dados y troqueles (se supone una vida de tres años)	\$1 000
2. Renta	300
3. Tiempo administrativo, 80 h	400
	<hr/>
	\$1 700
<i>Costos variables</i>	
1. Partes de piezas compradas	\$0.30
2. Cinco fundiciones	0.64
3. Mano de obra a \$2.50/h	0.125
4. Embarque	.06
	<hr/>
	\$1.125

de iniciación. Los dados tendrían una vida útil de tres años; por otra parte, el producto por sí mismo era simple y fácil de ensamblar. Las partes adquiridas costaban cerca de \$.30 por unidad; las cinco variedades que se necesitaban construidas de los dados incluidos en los costos iniciales, podrían adquirirse con un fabricante trabajador de metales, por \$.64 cada una cuando se compraran en lotes de 500 o más. Un estudio de tiempo indicó que una persona podría ensamblar el artefacto y empacarlo para su envío en tres minutos. La mano de obra favorable estaba disponible por los estudiantes de facultad con un costo de \$2.50/h. Los costos de embarque se estimaron en \$.06 por unidad en lotes de cien; esta cantidad se consideraba como la mayor orden que pudiera obtenerse. Un lugar conveniente para el almacenamiento de los materiales y ensamblé podría rentarse por \$300.00 al año. Los promotores del proyecto estuvieron de acuerdo en llevar a cabo la supervisión gerencial que se requiriera (cerca de 80 h el primer año) a una tarifa de \$5.00/h.

Los propietarios del artefacto querían saber qué volumen de ventas deberían alcanzar para cubrir los costos fijos, incluyendo el tiempo gerencial de quienes lo desarrollaron. Para formular esta conjetura era necesaria mayor información. Se enteraron de que los artefactos

mecánicos de pesca como señuelos, carretes y accesorios, se vendían usualmente en menos de \$10.00. Para poder encajar en este patrón, se consideró adecuado un precio al menudeo de \$7.95 para su producto. Las tiendas detallistas de artículos deportivos requieren de aproximadamente un 40% de margen sobre su precio de venta. Por tanto, se eligió un precio de mayoreo de \$4.75.

El cálculo del punto de equilibrio para este punto se desglosa en la Tabla 10.4 y en la Fig. 10.3. Los puntos involucrados son los siguientes: primero, se determinan los costos fijos para producir y vender los nuevos productos; estos costos fueron \$1700.00. Segundo, se calculan los costos variables de manufactura y embarque. Como podemos deducir de la Tabla 10.4, éstos totalizaron \$1.125 por unidad. Luego se juntan todos los datos según se indica en la Fig. 10.3. Los costos fijos aparecen como una recta al nivel de \$1 700.00, dado que éstos no varían con el volumen. Los costos variables aparecen como otra recta, a partir de cero. La línea de costo total se obtiene por una suma vertical de los costos fijos y variables.

El tercer paso en este análisis de punto de equilibrio es la determinación del ingreso total. Esta también es una recta que indica los diversos ingresos asociados con los diferentes niveles de ventas a un precio de mayoreo de \$4.75. El punto de equilibrio se determina en la intersección de las líneas de costo e ingreso totales. En este caso el volumen de punto de equilibrio es 469 unidades.<sup>3</sup>

El análisis de punto de equilibrio no depende de un estimado de ventas reales. En la misma forma, no permite al analista el estimar cuáles serán las utilidades. Todo lo que se sabe es que

<sup>3</sup> La ecuación para calcular el punto de equilibrio es

$$BE = \frac{F}{P - V}$$

en donde *BE* es el volumen de punto de equilibrio, *F* el costo fijo total, *P* el precio de venta y *V* el costo variable por unidad.

$$BE = \frac{1.700}{4.75 - 1.125} = 469 \text{ unidades}$$



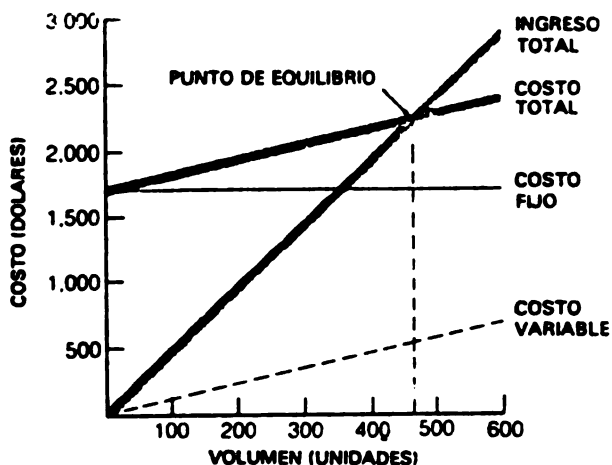


FIGURA 10.3 Gráfica de punto de equilibrio—Trolex Sales Company

si el volumen del punto de equilibrio se sobrepasa, subirán las utilidades, y mientras más grande sea el volumen, más altas serán las ganancias. Por tanto, el análisis del punto de equilibrio proporciona algo de ayuda para tomar la decisión de seguir o no seguir, pero no posee en sí la precisión necesaria para seleccionar entre proyectos alternos.

El análisis de la tasa de recuperación o de la recuperación de la inversión (*ROI*) vuelve factibles las comparaciones estratégicas.<sup>9</sup> La tasa de recuperación puede ser determinada para un solo año, para varios años o para la vida esperada del producto. Demostraremos su uso en proyectos para uno y seis años, tomando los mismos datos presentados en el análisis del punto de equilibrio. Sin embargo, antes de que procedamos, es necesaria una estimación adicional. Esta es una proyección de ventas, al precio planeado de menudeo. Un estudio del mercado de tiendas de artículos deportivos en el Medio Oeste indicó que aproximadamente 800 unidades serían vendidas durante el primer año

<sup>9</sup> El análisis de recuperación de inversión (*ROI* return-on-investment) está captando más atención en mercadotecnia. Por ejemplo, véase de F. H. Mossman, P. M. Fischer, y W. J. E. Crissy, "New Approaches to Analyzing Marketing Profitability", *Journal of Marketing*, abril de 1974, Págs. 43-48.

a un precio de \$4.75 y que podría esperarse un 10% de aumento en las ventas cada año posterior. Este volumen de ventas podía ser conseguido, sin embargo, sólo si se gastaran \$400.00 en publicidad por correo directo durante el primer año y si este presupuesto se aumentara en \$100.00 cada año posterior.

TABLA 10.5 Estado de resultados presupuestados—Trolex Sales Company

Ventas netas		\$3,800
Costo de mercancías vendidas:		
Amortización de dados	\$1,000	
Renta	300	
Partes	240	
Fundición	512	
Mano de obra	90	
Embarque	48	
Total		<u>2,190</u>
Utilidad bruta		\$1,610
Gastos administrativos y de venta:		
Administración	\$400	
Publicidad	400	
Total		<u>\$800</u>
Utilidad neta		\$810

TABLA 10.6 Proyección de utilidades a seis años—Trolex Sales Company

	Años					
	1	2	3	4	5	6
Ventas (\$)	3 800	4 180	4 598	5 058	5 564	6 120
(Unidades)	(800)	(880)	(968)	(1 065)	(1 172)	(1 289)
Costo de mercancías vendidas:						
Amortización de dados	1 000	1 000	1 000	1 666	1 667	1 667
Renta	300	300	300	300	300	300
Partes	240	264	290	320	352	387
Fundición	512	563	619	681	749	824
Mano de Obra	90	99	109	120	132	145
Embarque	48	53	58	64	70	77
Total	2 190	2 279	2 376	3 151	3,270	3 400
Utilidad bruta	1 610	1 901	2 222	1 907	2,294	2 720
Gastos administrativos y de venta:						
Administración	400	400	400	400	400	400
Publicidad	400	500	600	700	800	900
Total	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300
Utilidad neta	810	1 001	1 222	807	1 094	1 420

La tasa de recuperación para el primer año se calcula partiendo de un proyecto de estado de resultados como se muestra en la Tabla 10.5. Este estado muestra que con base en los estimados proporcionados para costos y ventas, Trolex lograría una utilidad neta de \$810, representante del 27% de recuperación (antes de impuestos) sobre la inversión de \$3 000. Esta tasa parece suficientemente alta para alentar a los inversionistas a colocar su dinero en este proyecto en vez de hacerlo en alguna otra alternativa (como lo son acciones comunes o certificados de depósito que pagan el 7%).

Pero, ¿qué sucede con con el largo plazo?; ¿es factible que continúe este nivel de utilidades? Aquí es donde el concepto de recuperación de inversión se vuelve más complicado y significativo. Los ingresos y costos del producto deben visualizarse durante el periodo para el cual se va a obtener el análisis, seis años en este caso. ¿Qué nuevos costos de capital estarán involucrados?; ¿se encontrarán aumentos de publicidad, manejo y asuntos similares?; ¿qué sucederá al volumen de ventas?; ¿qué precios se mantendrán, o forzará la competencia una revisión hacia abajo? Estas interrogantes deben

contestarse antes de que se calcule un ROI a largo plazo.

En nuestro caso, los iniciadores de Trolex supusieron que el precio permanecería a \$4.75 y que el volumen de ventas aumentaría cada año en un 10%. Los costos de publicidad aumentarían anualmente en \$100.00; se comprarían nuevos dados en tres años con un costo de \$5000 y una vida útil de tres años más. Los costos de materiales y embarque no cambiarían; por tanto, al calcular la recuperación promedio de inversión para un periodo más largo, debemos adicionar estas inversiones futuras a la inversión original y relacionar la corriente de utilidades futuras a la inversión total.

Las proyecciones de 6 años se muestran en la Tabla 10.6. La tasa promedio anual de recuperación para el periodo de seis años se deriva de la fórmula <sup>10</sup>

<sup>10</sup> Realmente, ésta es una formulación muy simple de un análisis de recuperación de inversión. La teoría de presupuestos de capital requiere que se descuenten las futuras corrientes de ingreso e inversión a su valor presente para permitir el cálculo de la tasa de recuperación. Va más allá del alcance de este texto una explicación del valor actual, el estudiante interesado en este tema debe consultar un texto de finanzas o un libro de economía gerencial.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{\sum_{i=1}^n I_i}$$

donde

$R$  = promedio anual de tasa de recuperación

$P$  = utilidad neta esperada en cada uno de los seis años

$I$  = inversión del adquirente

$n$  = número de años

Transcribiendo los datos del caso Trolex encontramos que la tasa de recuperación anual promedio para el periodo de seis años alcanza 26.5%. Esta es aproximadamente, la misma recuperación del primer año, a pesar de que se esperaba que los nuevos datos fueran más costosos y de que se incluyeran niveles crecientes de costos publicitarios. Esto quiere decir que la recuperación continúa siendo más atractiva que las alternativas convencionales; sin embargo, el riesgo también es más grande. Por tanto, la decisión final de los planeadores debe estar basada en el balance de este riesgo contra el prospecto de una recuperación a largo plazo de 26.5% sobre la inversión.

### Desarrollo de Productos

Un producto que ha pasado las etapas de visualización y análisis de negocios está listo para el desarrollo técnico y de mercadotecnia. Veremos con brevedad estos dos aspectos del desarrollo de productos y la importancia de coordinarlos adecuadamente.

#### Desarrollo Técnico

El desarrollo técnico comprende dos pasos; el primero es la investigación aplicada hacia la

ingeniería que se requiere para desarrollar las especificaciones exactas del producto. La meta de esta investigación es el construir un prototipo de producto que pueda ser sujeto de estudios posteriores. Una vez que se ha creado el prototipo, pueden efectuarse métodos de manufactura e investigación para planear la mejor forma de producir el artículo en cantidades comerciales bajo condiciones normales de manufactura. Este es un paso crucial en extremo, dado que existe una significativa distinción entre lo que un ingeniero puede ensamblar en un laboratorio y lo que puede producir un trabajador de industria. Un fabricante de artículos electrónicos descubrió que de cincuenta grabadoras de cinta producidas en la planta sometidas a un exitoso ensamble de laboratorio, sólo dos o tres pasaron la inspección. Por tanto, la prueba realista de los métodos de manufactura es una parte esencial del desarrollo de productos.

#### Desarrollo Mercadotécnico

Mientras los técnicos de laboratorio trabajan en el prototipo, el departamento de mercadotecnia debe estar probando el nuevo producto con sus consumidores potenciales, y analizando otros elementos de la mezcla mercadotécnica. En términos generales, la prueba se realiza en dos etapas: primera, puede llevarse a cabo una prueba de concepto de producto en la fase inicial del proceso. El concepto de producto fue definido por D. K. Hardin: "

Básicamente, el concepto de producto es una síntesis o descripción de la idea del producto asimilada en el nuevo producto propuesto. Esta puede ser una mención muy simple, directa y objetiva; puede ser la simulación de un anuncio altamente subjetivo.

Por ejemplo, he aquí cómo una compañía que produce leche evaporada pudo haber descrito

" D. K. Hardin, "Successful New Products Without Test Marketing", plática en The New Product Marketing Conference, Detroit, Michigan, marzo 17 de 1966.

su concepto de producto de una supuesta crema para gatos:

*La mención objetiva:*

Kitty Kreme—una leche evaporada con consistencia y sabor cremoso para emerse como alimento suplementario para gatos.

*La mención subjetiva:*

Agasaje a su gato con Kitty Kreme. Un agasajo completo y delicioso para su mascota favorita. Ella adorará al sabor y a usted. Y a menos de la mitad de precio de la crema de leche.

Con frecuencia se utilizan métodos de encuestas motivacionales para las pruebas de concepto de producto. Pueden llevarse a cabo encuestas enfocadas hacia el grupo o analíticas. A quienes contestan se les pide el expresar sus puntos de vista acerca de los productos existentes y los posibles nuevos productos. "¿Qué le parecería algo que pudiera...?" es una pregunta interesante. Por ejemplo, una publicación agrícola estaba interesada en saber si existía mercado para un tipo de servicio noticioso. Se llevaron a cabo entrevistas de grupo con granjeros y otros sectores de la agroindustria en varias zonas del Medio Oeste. Los entrevistados hablaron acerca de los procedimientos con que ellos obtuvieron y usaron este tipo de noticia agrícola. La conclusión fue que los suscriptores potenciales ya tenían información adecuada y que la única cosa adicional por la que a ellos les gustaría pagar era por un servicio noticioso extremadamente rápido. Como resultado de la prueba de conceptos se abandonó la idea original de una carta noticiosa semanal y se inició un estudio sobre la posibilidad de implantar un servicio de línea directa mediante el Wide Area Telephone Service (WATS).

El segundo aspecto del desarrollo de mercado tiene que ver con la prueba por parte del consumidor del producto mismo. Esta actividad debe esperar normalmente, a que se construya el prototipo, o de preferencia, modelos de producción limitada. Pueden llevarse a cabo varias clases de pruebas de preferencias en con-

sumidores. El producto puede exponerse al gusto del consumidor o al empleo de pruebas, pueden estudiarse el empaque, etiquetas y otros elementos de la similitud de mezclas. Con frecuencia se administran pruebas de uso directo, donde al consumidor se le pide que pruebe un producto nuevo y que exprese después su opinión sobre éste. Las pruebas de comparación, son aún más comunes, dado que normalmente se da a conocer el grado de aceptación del consumidor acerca de los productos en existencia; entonces el nuevo producto puede ser comparado con productos de aceptación conocida. Se pide a los consumidores calificar a un número de productos, incluyendo el nuevo artículo; o bien se exponen los productos en pares a los consumidores, y a través de un estudio adecuado se determina el diseño de las calificaciones obtenidas por los diversos artículos. Aun los de consumo duradero pueden ser probados a través de consumidores, a pesar de que es bastante prolongado el periodo de tiempo requerido para esto. No es poco frecuente para fabricantes de artículos caseros, por ejemplo, el proporcionar prototipos de equipo nuevo a amas de casa seleccionadas para determinar qué tan bien trabajan éstos, en condiciones reales de uso y conseguir las opiniones de las consumidoras acerca de sus méritos y desventajas competitivas.

#### Coordinación de Investigación y Desarrollo de Mercadotecnia y Técnica

Nada hay más desastroso para el desarrollo efectivo del producto cuando la investigación (en cuanto a mercadotecnia y técnica) deriva hacia direcciones diferentes o cuando la investigación mercadotécnica es ignorada hasta que se obtienen investigación y desarrollo técnico. Un ejemplo obtenido en la experiencia real dentro del campo químico ilustrará lo anterior.

El departamento de investigaciones de un importante productor de productos químico-orgánicos ha descubierto un componente que parece tener magníficas probabilidades como propulsor de cohetes. Con el

objetivo de conseguir acceso hacia los cada vez más importantes campos militares y espaciales, la compañía aprobó un largo proyecto de investigación y desarrollo tanto para el perfeccionamiento de este producto como extender, al mismo tiempo, esta investigación hacia propulsores adicionales. Después muchos años de invertir miles de horas-hombre y muchos millones de dólares, se canceló totalmente el proyecto. La falla no se debió a errores en investigación y desarrollo —el producto era un buen propulsor, y no eran obstáculo las dificultades de producción—. El proyecto se abandonó a causa de que no se había llevado a cabo o poco se hizo en cuanto a investigación sobre la naturaleza del mercado, utilidades esperadas y condiciones competitivas. Sólo hasta que fue excesivo el esfuerzo puesto en investigación y desarrollo, la compañía descubrió asombrada que los márgenes de utilidad obtenidos eran mucho más bajos que aquellos que ésta conseguía en promedio; que la competencia era muy fuerte y que contratistas primarios se mostraban cautos en cuanto a negociar con organizaciones que carecían de experiencia en el campo. Pese a que la compañía logró hábilmente pignorar la licencia o vender parte de su tecnología, esto no cubrió los costos, y no hubo manera de reemplazar el esfuerzo perdido para dedicarlo a proyectos más favorables en términos comerciales.<sup>12</sup>

¿Cómo es posible evitar esta clase de errores a través de una coordinación adecuada? Un camino consiste en que los proyectos de investigación y desarrollo deben iniciarse en mercadotecnia —no en los departamentos técnicos—. De hecho, acabamos de mencionar una de las principales ventajas del sistema de organización en cuanto a manejo de productos. El gerente de productos es el ejecutivo que inicia las actividades por cuenta del producto y coordina los diversos acontecimientos mercadotécnicos y no mercadotécnicos que deban acometerse. En compañías que tengan departamentos de nuevos productos, la coordinación se alcanza a través de aquella persona de base en dicho departamento a la que se asigne la responsabilidad total del desarrollo del proceso.

<sup>12</sup> N. W. Jones, "Coordinating Industrial R&D with Marketing", reporte no publicado sobre investigación, Graduate School of Business, Washington University.

## La Decisión de Continuar o no Continuar

Una vez iniciado, se espera que el proceso del desarrollo de productos logre un éxito comercial relacionado al producto. Se espera una decisión de "continuar" particularmente una vez que ha pasado el análisis financiero. Pero una decisión de "no continuar" también puede tomarse en cualquier punto si se resquebraja el proceso de crecimiento. Por ejemplo, el departamento de ingeniería puede ser incapaz de lograr un prototipo económicamente factible, o mercadotecnia puede tropezar por causa de consumidores indiferentes. Por tanto, el gerente de desarrollo de productos debe estar alerta en cualquier momento para reevaluar la decisión implícita de continuar con el nuevo producto.

Esta reevaluación es básica si se consideran los costos que son las etapas de desarrollo y el tiempo que toman, aunque no puedan compararse con el daño financiero que involucra el riesgo de toda entrada real al mercado. Para valuar ese ingreso, deben conseguirse instalaciones de planta o distraídas de otros usos; también es necesario programar suficiente producción para proporcionar inventarios al fabricante y al revendedor aun antes de que se reciban las órdenes. Por otra parte, se requieren algunos costos mercadotécnicos, como lo son empaque, materiales de punto de venta y similares. Es provechoso, entonces, el dar una última y exhaustiva vista al proyecto para asegurarse que posee la promesa de éxito que justificará el poner en él más e importantes recursos.

En esta etapa, no existen técnicas especiales que deban emplearse. Esta consiste principalmente, de una revisión cuidadosa por parte de la alta gerencia en cuanto a los hechos reunidos en todos los pasos anteriores, incluyendo la visualización original, el análisis financiero, los compromisos contraídos para el producto durante su desarrollo técnico y los resultados del concepto de la prueba con el consumidor. Si después de esto, el proyecto aún parece ser exitoso, debe tomarse la decisión de continuar. Si pese a todo, se detecta alguna interrogante acerca del proyecto, puede tomarse la decisión de archi-

va lo una temporada o programarlo para una revisión posterior. Por supuesto, el proyecto puede abandonarse. Ya hemos visto las posibles consecuencias de estas tres alternativas en la Fig.10.2.

### Planeación de Manufactura

La decisión de continuar o no continuar, fija la etapa para las actividades finales de precomercialización. El producto se aprueba, y se le pide al departamento de manufactura que prepare planes para producirlo. Aquí no debemos preocuparnos por los detalles de la planeación de manufactura. Sin embargo, de manera amplia el plan de manufactura proporciona instalaciones —incluyendo espacio de manufactura, equipo, dados y otras herramientas accesorias—. También deben estimarse las necesidades del personal y debe instruirse al departamento de contrataciones para que asigne o contrate la fuerza de trabajo. El departamento de procuración (manejo de materiales) programa en cuanto a la compra de materias primas y otras actividades logísticas de manufactura que caen dentro de su esfera de responsabilidad. Generalmente, el departamento de planeación de producción coordina todos los planes de manufactura.

En esta etapa, todavía es aconsejable una comunicación cercana con el grupo de mercadotecnia, aun cuando la decisión final de "continuar" haya sido tomada. En este punto puede comprenderse cuán importantes son las comunicaciones relacionadas con programación. Es esencial que el producto esté disponible cuando el plan de mercadotecnia se encuentre listo para funcionar. Sin embargo, a menudo es difícil el conseguir suficientes cantidades del producto. Ocasionalmente, el plan total de entrada al mercado debe posponerse a causa de que falla la coordinación con el departamento de manufactura. Siempre pueden surgir emergencias; pero no debe permitirse que los errores que eliminarían la coordinación cercana afecten el

éxito del proceso de desarrollo del nuevo producto.

### Planeación Mercadotécnica

Es en este punto cuando el departamento de mercadotecnia, especialmente un gerente de productos, se une al engranaje, ya que hemos alcanzado la cima del proceso de desarrollo en lo que concierne a mercadotecnia. Aquí es cuando el talento del planeador del producto, e: cuanto a conceptos de mercadotecnia, y el entendimiento del proceso de planeación emergen en el proyecto de una estrategia para la introducción del nuevo producto. El planeador de productos debe preparar un plan completo de mercadotecnia —uno que principie con la fijación de objetivos y termine con la fusión, distribución, promoción, y decisiones de precio dentro de un programa integrado de acción mercadotécnica.

### El Plan de Ciclo de Vida

Al formular el plan, el planeador mercadotécnico que esté alerta verá más allá de la introducción del nuevo producto. Es importante la extensión de la vida total del producto. Aun cuando no pueden ser previstos todos los eventos que tendrán lugar en la historia del producto joven, los planes pueden formularse basándose en la presunción de que el producto se moverá a través de las etapas de introducción, crecimiento, madurez y eventual declinación. Como veremos en los capítulos subsecuentes dedicados a la distribución, promoción y fijación de precios, es asunto muy serio para el planeador anticipar el programa mercadotécnico total que evolucionará eventualmente en cuanto al producto en embrión. Entonces puede trabajarse hacia la meta del programa y evitar la toma de decisiones introductorias que harán a éste más difícil en cuanto a la consecución del programa adecuado en una etapa posterior. Por ejemplo,

en la introducción no deben fijarse precios castigados si uno espera vender posteriormente a precios más altos. Dicho en términos de selección de segmentos de mercado, un programa introductorio dirigido a los adolescentes no provocará impacto en publicidad posterior si ésta se dirige a un grupo adulto. Seguramente los consumidores de más edad reaccionarán desfavorablemente hacia el producto promovido para un muchacho. En algunos aspectos, éste es el obstáculo al que se enfrentó Pepsi en su dura lucha con Coca. Pepsi empezó su expansión de vida dentro de una botella de 12 onzas que se vendía por 5 cts: "Lo doble por un níquel." Los bebedores sofisticados de cola no se impresionaron por este enfoque, pero los jóvenes sí y su aceptación de Pepsi Cola creó una imagen de producto de baja calidad y bajo precio —imagen que tomó muchos años y millones de dólares para cambiarse.

### Prueba Mercadotécnica

El último paso en el proceso de desarrollo de productos es la prueba mercadotécnica. Anteriormente ésta se empleaba ante todo, como un vehículo de visualización. Los productos que no funcionaban bien en la prueba no tenían oportunidad un mercadeo nacional. De hecho, el planeador de mercadotecnia extrapolaba los resultados de la prueba al mercado nacional y tomaba la decisión de continuar o no continuar basándose en los resultados de la prueba. Hace una década, ésta era quizá la razón básica para la prueba mercadotécnica.<sup>13</sup>

*Nuevo examen de la prueba mercadotécnica*  
Sin embargo, de un análisis reciente se obtuvo que la prueba mercadotécnica debe comprobar aquellas variables del plan de mercadotecnia

<sup>13</sup> Véase por ejemplo, "Product Tryouts: Sales Tests in Selected Cities Help Trim Risks of National Marketing", *Wall Street Journal*, agosto 10 de 1961, Pág. 1; y de L. A. Fourt y J. W. Woodcock, "Early Prediction of Market Success for New Grocery Products", *Journal of Marketing*, octubre de 1960, Págs. 31-38.

que sean distintas al producto. Por supuesto, pueden recomendarse las modificaciones de producto como resultado del esfuerzo de la prueba mercadotécnica, pero ésta no es la principal razón por la que se realiza la prueba. Como lo menciona una importante compañía de investigación mercadotécnica:

Es sano recordar que una excelente operación de mercado de prueba es (o por todos conceptos debiera ser) un plan de mercadotecnia llevado a cabo en miniatura y a escala exacta en cada detalle, en cuanto a su relación con el mercado total al que se intenta llegar. Esta debe incluir dos clases de predicciones:

1. La predicción sobre cómo trabajará un plan de mercadotecnia a escala completa.
2. La predicción del efecto eventual del plan.<sup>14</sup>

La misma compañía continúa su énfasis en cuanto a que la prueba mercadotécnica no es un vehículo de visualización. "Esta debe efectuarse con el conocimiento previo de cuán exorbitantes son todos los riesgos que impiden alcanzar el éxito."<sup>15</sup>

¿Qué preguntas específicas pueden contestarse con este tipo novedoso de operación de prueba mercadotécnica?<sup>16</sup> Primero, puede evaluarse la posibilidad de funcionamiento general del plan de mercadotecnia. En algunos aspectos esta prueba se porta como la trayectoria de un sacudimiento. Ciertamente, se reporta que muchos fabricantes de abarrotes emplean la actividad de prueba mercadotécnica como primer paso de un programa que busca cómo penetrar al mercado. Pueden considerarse ajustes menores en mercado subsecuentes, pero la *entrada* (introducción mercado por mercado) se planea desde el día que el producto se introduce por primera vez en el mercado de prueba.

<sup>14</sup> *Test Marketing* (Toledo, Ohio: National Family Opinion, sin fecha), Pág. 4.

<sup>15</sup> *Ibid.*

<sup>16</sup> Una interesante narración sobre cómo Cadbury Limited, un bien conocido productor británico de dulces y abarrotes emplea la prueba mercadotécnica, se encuentra "When and How to Test Market", en N. D. Cadbury, *Harvard Business Review* mayo-junio de 1975, Págs. 96-105.

Otro problema que puede escudriñar la prueba mercadotécnica tiene que ver con la evolución de las asignaciones alternas del presupuesto. Se puede variar el nivel de gastos en cada uno de los diversos mercados de prueba y medir los cambios en las respuestas del consumidor. En forma similar, puede probarse la distribución del presupuesto entre los varios elementos de la mezcla. En un mercado, el esfuerzo principal quizá se dedique a promoción dentro de tiendas y a los acuerdos para mercadeo; en otra área, el mayor empuje de la introducción podría canalizarse a través del muestreo entre consumidores y la publicidad en medios masivos. Es aconsejable manipular diferentes medios de publicidad en los distintos mercados, como el empleo de radio y periódicos en un área y televisión en otra. Estos experimentos siempre se realizan en condiciones de control interno tan eficientes como sea posible. Los datos provenientes de auditorías a tiendas más la información extraída de almacenes, de estudios de concientización, de entrega de cupones, etc., se emplean para medir la efectividad con que se desempeñen los procedimientos de entrada al mercado.

*Objeciones a la prueba mercadotécnica* Por ningún concepto la prueba mercadotécnica ha obtenido la aprobación universal, aun de los vendedores de aquellas industrias donde se aplica en grande escala. Existen varias razones para lo anterior. Primera, la prueba mercadotécnica es costosa. Por esta razón en la actualidad, muchas compañías usan a la prueba como la primera fase de la distribución nacional. Segunda, toma bastante tiempo el completarla —la duración promedio se estima en seis meses, tiempo más que suficiente para que ocurran eventos peligrosos—. Por ejemplo, puede decaer drásticamente la característica distintiva de la innovación. Este ya no será un nuevo producto cuando penetre al mercado nacional.

Tercera, se critica a la prueba porque advierte prematuramente a los competidores. El esfuerzo de la prueba es muy visible, y cualquier sistema de mercadotecnia, bueno e independiente, reportará su existencia casi de inmediato a la gerencia del competidor. Lo menos que

puede suceder es que el competidor estará listo para enfrentarse al reto del nuevo producto tan pronto éste penetre al mercado nacional. Sin embargo, otras tácticas competitivas pueden ser más desastrosas. Algunos competidores "acuñan" una experimentación de mercado de prueba alterando de propósito sus programas en las áreas donde se sabe que otra firma está probando un nuevo producto. Y la acción de la contraparte competitiva no se limita a acuñar los resultados del mercado de prueba, en ocasiones un competidor pequeño puede derrotar a un negociante a nivel nacional, en cuanto a distribución a escala total, aun cuando el vendedor mayor esté aún involucrado en la prueba mercadotécnica.

Además de estas quejas principales acerca de la prueba mercadotécnica, las cuales sugieren precaución a aquellos que intenten emplearla, existen varias fallas técnicas que deben evitarse. Brevemente, he aquí lo que no debe hacerse en la prueba, que de violarse dará origen a los tipos de quejas que ya hemos mencionado:

1. No confunda la prueba mercadotécnica con la prueba de concepto. La primera se supone que aquilata al plan completo, no simplemente al concepto de producto.
2. No lleve a cabo la prueba demasiado temprano en el programa de desarrollo. Espere hasta que haya sido preparado el plan de entrada completo.
3. No seleccione los mercados de prueba sin un estudio cuidadoso. Estos deben ser representativos del mercado nacional, pero también deben diferir uno de otro en aspectos fundamentales que puedan alterar el resultado del plan mercadotécnico. (Por ejemplo, un mercado podría no tener televisión.)
4. Muévase rápidamente, pero no con prisa. Separe el tiempo necesario para obtener buenos resultados, pero no espere exactitud hasta el punto decimal. Ciertamente, programe tiempo para la materialización de las ventas repetidas, si éstas se presentan.



- 5. No se olvide de contar con un mercado de control, el cual es valioso para estimar diversos factores como el impacto del esfuerzo competitivo, temporalidad, etc.

### Comercialización

Finalmente, el producto está listo para partir. Ha sobrevivido el proceso de desarrollo y ya está equilibrado en el punto de introducción al mercado. ¿Cómo puede guiársele ahora para un eventual éxito mercadotécnico? En la respuesta puede encontrarse el propósito del plan mercadotécnico respecto al ciclo de vida. Por supuesto, programa mercadotécnico tan completo involucrará decisiones significativas acerca de distribución, promoción y fijación de precios. Dado que es muy difícil discutir el lanzamiento de un nuevo producto sin dejar de tocar estas áreas, tendremos que hacerlo brevemente para mostrar cómo culmina el proceso de desarrollo en un plan de entrada al mercado y para establecer el campo de trabajo para la discusión de la madurez del mercadeo de productos maduros en el Cap. 11.

### Lanzamiento del Nuevo Producto

Existen varias dimensiones de selección abiertas para el planeador de mercado. Dos de ellas poseen importancia primaria: tomar una decisión de si mercadear o no hacia un segmento seleccionado o enfocarlo hacia el mercado completo. La segunda es decidir entre una entrada parcial (mercado por mercado), y un intento de obtener distribución nacional inmediata.

En el Cap. 6 tratamos con algún detalle el primer asunto, la segmentación de mercado. La decisión debe tomarse en base al potencial encontrado en varios segmentos y la redituabilidad relacionada con el desarrollo de estrategias separadas para aquéllos. Puede emplearse la prueba mercadotécnica para resolver este caso. Un cuidadoso análisis de todos los datos disponibles debe indicar el camino correcto. En este momento debemos recordar los criterios para

segmentación mencionados anteriormente. El mercado debe ser diferente, importante, buen sujeto de medición y accesible. Si existen segmentos verdaderos y puede justificarse el costo de preparar programas individualizados, es aconsejable un acercamiento segmentado, ya que la proyección del producto y promoción pueden relacionarse cercanamente a las necesidades específicas del consumidor de lo que podría suceder en un programa mercadotécnico no diferenciado.

La selección entre un programa de entradas parciales y el de mercadeo nacional descansa sobre diversos factores. Si debe establecerse nueva distribución, el mercadeo nacional pudiera no alcanzarse rápidamente. Por otra parte, el potencial del mercado puede sugerir un esfuerzo a nivel nacional. Si la cantidad total de negociaciones a obtenerse se derraman con ligereza, tal vez no valga la pena el esfuerzo de cultivar intensamente cualquier área de mercado en particular. Otro factor que en ocasiones influye en la decisión de distribución nacional es el reto de una competencia potencial. La introducción mercado por mercado puede tomar tanto tiempo como lo son dieciocho meses para completarla —tiempo suficiente para que entren al juego los competidores fuertes—. Por último, si un programa de mercadotecnia va a descansar totalmente en los medios nacionales de publicidad, puede ser sustancial el desperdicio de introducirse a una serie de mercados locales.

La Fig. 10.4 es una matriz dos por dos que muestra la selección entre el mercadeo segmentado contra el no segmentado y el nacional contra el de entrada mercado por mercado. Dentro de cada una de las cuatro columnas matrices existen mezclas casi infinitas que pueden establecerse en cuanto a distribución, promoción y fijación de precios. Aun es difícil sugerir las muchas combinaciones que pudieran existir; sin embargo, un ejemplo puede ser útil.

### Ejemplo de Introducción de un Nuevo Producto

El nuevo detergente casero de la Admiral Chemical Company se encontraba listo para su

DISTRIBUCION SEGMENTACION	ENTRADA PARCIAL	NACIONAL
	SEGMENTADA PARCIAL	SEGMENTADA NACIONAL
NO DIFERENCIADA	NO DIFERENCIADA PARCIAL	NO DIFERENCIADA NACIONAL

FIGURA 10.4 Estrategias alternas de entrada al mercado

introducción al mercado al principio de la temporada otoñal. Al inicio del verano se emitieron anuncios publicitarios anticipados proclamando que Admiral introduciría el 1o. de octubre un nuevo producto revolucionario. Esta campaña intensiva estuvo apoyada a mediados de julio, por una serie de reuniones con los corredores de la compañía, presentándoles el nuevo producto. Se proporcionaron materiales de promoción en las presentaciones iniciales de los corredores para cadenas de la casa matriz, mayoristas y grupos voluntarios de compra. Tan pronto como las organizaciones de venta de los corredores estuvieron totalmente informadas sobre el nuevo producto y listas para emitir

sus visitas, se llevaron a cabo conciertos con compradores de tiendas en cada mercado principal. En estas reuniones, el corredor presentaba a un frente de promociones de ventas de Admiral. Quien tenía a su cargo la presentación del producto a los presentes. Se distribuían muestras, se rifaba un premio (una lavadora automática de ropa) y se entregaron a cada comerciante comprador presente boletos para que la familia asistiera al primer juego de fútbol profesional que tuviera lugar en el área.

Después de esta introducción al comercio, los vendedores del corredor y los representantes de la compañía de promoción de ventas visitaban las oficinas de cadenas de tiendas y grupos

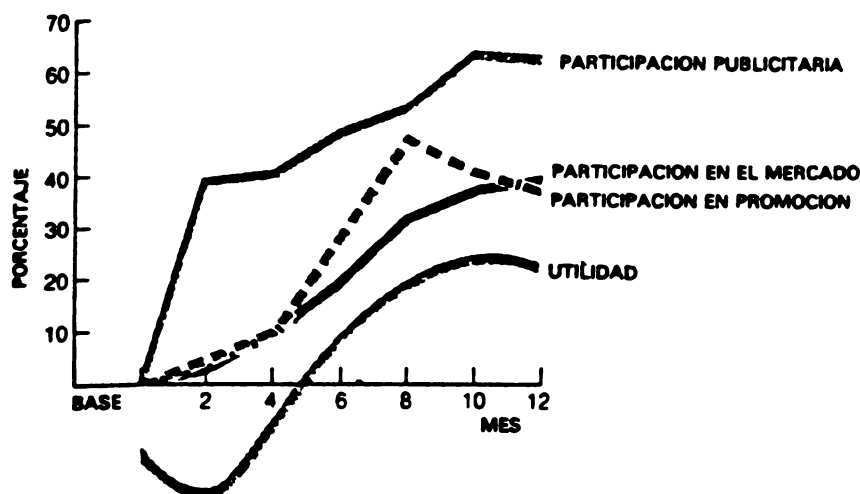


FIGURA 10.5 Resultados de un programa mercadotécnico introductorio  
—The Admiral Chemical Company (hipotético)

de compra, así como tiendas locales. De esta manera, se registraron órdenes anticipadas. En los días jueves, viernes y sábado previos a la introducción, se visitaron todas las tiendas importantes de cada mercado, se instalaron exhibidores de puntos de venta y se confirmó la disponibilidad del producto. Durante el fin de semana se transmitieron comerciales en televisión, se publicaron anuncios a toda plana en los periódicos dominicales, y se incluyó un cupón de descuento en el anuncio del periódico. En la siguiente semana se instalaron carteles.

El programa estaba caminando. Durante las ocho semanas siguientes se mantuvo un nivel de promoción moderado, y seguido de un esfuerzo sostenido que involucraba el aumento gradual de los niveles de gastos durante el resto del año. La Fig. 10.5 muestra el progreso del producto en su mercadeo nacional durante el primer periodo de doce meses. Al final del periodo de introducción (31 de enero) el producto había ganado y sostenido el 10% del mercado. Su participación publicitaria para esa categoría de producto alcanzaba un considerable 40%. Sin embargo, los gastos mercadotécnicos de introducción estaban dentro del presupuesto, y los

resultados de venta excedían ligeramente a lo que se esperaba. Se juzgó como una exitosa entrada al mercado la de este nuevo producto.

### Mercadeo en la Etapa de Crecimiento

No tendremos mucho que decir acerca del mercadeo en la etapa de crecimiento excepto para destacar que debe mantenerse el momento de la entrada exitosa. Deben llenarse los huecos en distribución, reducir la promoción relacionándola con el porcentaje de ventas en dinero, aunque en estos casos el gasto general aumenta drásticamente. Es factible introducir cambios menores al producto —tal vez en el empaque o programar detalles adyacentes como lo son tamaños más grandes o más pequeños—. Pero en general, el mercadeo en la etapa de crecimiento es una extensión del periodo introductorio. En la etapa introductoria los gastos directos y específicos del producto exceden en una cantidad considerable al ingreso por ventas. Temporalmente, el proyecto no es redituable. En el periodo de crecimiento, sin embargo, la curva de utilidades se eleva notoriamente, situándose en

el punto máximo en algún momento de este periodo. Hacia el final de éste, empiezan a aparecer los productos competitivos, y el esfuerzo propio de la compañía en cuanto a mercadeo encuentra disminución en las recuperaciones. Los costos empiezan a subir y las utilidades a declinar un poco. Sin embargo, la tasa programada de recuperación debe continuar siendo más que satisfactoria.

### Sumario

En la mercadotecnia contemporánea, el nombre del juego es introducir nuevos productos. Encontramos que en muchas industrias el desarrollo de nuevos productos absorbe toda la atención de los gerentes de mercadotecnia, aun cuando, como examinamos en el capítulo precedente, existe bastante más en el formular una buena estrategia de producto además de la mera introducción de nuevos productos. Este es indudablemente, uno de los tópicos más poderosos y apasionantes de toda la mercadotecnia.

El proceso de desarrollo del nuevo producto empieza naturalmente con la generación de ideas para nuevos productos. Las ideas para innovaciones de productos pueden provenir de fuentes internas incluyendo la investigación básica, el departamento de manufactura, la fuerza de ventas y la alta gerencia. Las buenas ideas también pueden emerger fuera de la compañía. Entre las fuentes externas se encuentran los datos secundarios de información proporcionados por competidores, clientes, revendedores y mercados extranjeros. Es valioso implantar un flujo permanente de ideas sobre nuevos productos, y éste debe ser organizado, manejado y nutrido con recursos adecuados.

Sin embargo, es usual que una compañía deseche un número mayor de ideas que aquellas que merezcan el visto bueno. Por tanto, se necesita un procedimiento para visualizar las ideas no deseables. Existen varias técnicas de visualización incluyendo listados de revisión de datos, listas de calificaciones e índices. Los productos que aprueban la visualización ini-

cial casi siempre son sujetos de un análisis financiero más minucioso. Esta investigación abarca las consideraciones críticas de demanda, costo y utilidad. El análisis de redituabilidad puede basarse en diversos criterios, como la metodología contable convencional, estudios de punto de equilibrio o cálculos de tasas de recuperación.

Mientras se obtiene el escrutinio de una idea sobre nuevos productos, desde el punto de vista de sus prospectos de negocios, también debe estudiarse desde los puntos de vista de sus posibilidades técnica y mercadotécnica. Entonces el departamento de investigación técnica y desarrollo construye los diseños de producto y produce un prototipo de prueba, y el departamento de mercadotecnia evalúa las reacciones de los clientes —tanto para el concepto de producto como para el prototipo cuando éste se encuentre disponible—. La coordinación adecuada de estas dos actividades de desarrollo de producto es en extremo significativa.

Si todo va bien en el análisis de negocios y en las fases técnicas y mercadotécnicas de desarrollo del producto, la idea del nuevo producto regresa a la gerencia para que se tome la decisión de continuar o no continuar. No existen técnicas especiales para ayudar al gerente en este punto; sin embargo, son buen apoyo las recomendaciones de quienes han visualizado y desarrollado ideas parecidas; entonces se puede decidir entre absorber el costo involucrado en el producto o incurrir en sumas aun mayores para enviar a éste a la comercialización.

La decisión de continuar o no continuar fija la etapa para las actividades finales de precomercialización. Estas abarcan la formulación de planes de manufactura y mercadotecnia. Se adelanta un programa mercadotécnico completo en este momento, y si se considera adecuado, se somete al nuevo producto a una prueba mercadotécnica. Existen buenas razones para efectuar esta prueba y también buenas razones para no hacerlo. La prueba impide a la compañía el que se mueva rápido para capturar una oportunidad mercadotécnica, revela los planes de ésta a los competidores, uno o más de los cuales

pueden intentar acuñar la prueba. Más aún, la prueba mercadotécnica es cara, pero proporciona al gerente mucha información valiosa para seleccionar los segmentos de mercado adecuados, determinar la estrategia adecuada, y decidir cómo asegurar el presupuesto entre los diversos elementos de la mezcla mercadotécnica. Algunas firmas se comprometen entre probar y no probar, a través del uso de mercados de prueba como la primera etapa parcial en el programa de mercadeo nacional. Los resultados de la prueba no pueden detener al programa, pero sí sugerir importantes modificaciones.

Se lanza entonces el nuevo producto a un mercado lleno de incertidumbre y errores. El producto puede fracasar o alcanzar el éxito. Si encuentra la aceptación del consumidor, se mueve de la etapa introductoria a la de crecimiento en el ciclo de vida del producto; surgen las utilidades y la afortunada compañía se anota un éxito en un área de mercadotecnia en donde el fracaso es la regla, en vez de la excepción.

**Preguntas y Problemas**

1. En cierta ocasión, un ejecutivo comentó la analogía del proceso de desarrollo de un nuevo producto con la superficialidad de los concursos de belleza en donde las calificaciones de los candidatos se visualizan hasta que surge la triunfadora. ¿Qué opina usted de este parangón?
2. Una compañía en el campo de productos para mantenimiento industrial produjo y puso en el mercado una línea bastante amplia de limpiadores de pisos, ceras y similares. Esta firma generó un gran número de ideas para nuevos productos, pero casi ninguna de ellas aprobó el examen de visualización que llevó a cabo un comité de nuevos productos. ¿Qué pudo haber estado mal en el procedimiento de desarrollo de nuevos productos en esta compañía?

3. Después de examinar el error de la compañía en cuanto al último nuevo producto, el presidente señaló amargamente: "Lo que esta compañía necesita es una buena idea —solamente una buena idea—. Se podría pensar que con todos los expertos que tenemos aquí, alguien podría presentar sólo una buena idea para un nuevo producto." ¿Cuáles son las implicaciones de esta aseveración?

4. ¿Qué clases de implicaciones se llevan a cabo durante la etapa de análisis financiero en proceso de desarrollo del nuevo producto?

5. Basándose en los cuadros y figuras de este capítulo que se refieren a la Trolex Sales Company, vuelva a calcular el punto de equilibrio y la tasa promedio de recuperación de acuerdo a la siguiente información:

Los patrones y dados originales cuestan \$8 000.00 y durarán cinco años.  
 El tiempo administrativo se calcula en \$10.00 la hora.  
 Las partes compradas para piezas cuestan \$.25 cada una.  
 La mano de obra costará \$3.50/h.  
 Se ha seleccionado un precio al menudeo de \$9.95.  
 Se espera una tasa de crecimiento anual de 25%.  
 Todos los demás datos de este caso permanecen iguales.

6. Sugiera varias ideas específicas para las cuales sea particularmente importante la coordinación en el desarrollo mercadotécnico y técnico del producto.
7. ¿Qué quiere decirse con plan de ciclo de vida? Mentalmente aplique este concepto ya sea al Mustang II de Ford o al Camaro de Chevrolet; después describa lo que usted pensó acerca de los planes razonables de ciclo de vida general para el automóvil que

- eligió en el momento de su introducción. En su plan indique el periodo de tiempo cubierto, las etapas de decisiones críticas, y la estrategia general que usted piensa debe haberse empleado.
8. Chevrolet suprimió sus modelos Vega en 1978, supuestamente a causa de problemas con el motor de aluminio así como la excelente recepción en el mercado de su subcompacto Chevette. ¿Quiere esto decir que haya sido un error la introducción de Vega?
  9. 1977 y 1978 presenciaron una lluvia de nuevos productos en la industria de artículos eléctricos pequeños. Al público le parecieron gustar mucho estos productos. ¿Cómo encuadra usted tanto la decisión de las empresas para introducir tales artefactos y la voluntad de los consumidores para comprarlos a pesar de la aparente crisis energética?
  10. Un gerente de producto recomendó a su gerente de mercadotecnia que obtuviera un mercado de prueba para el nuevo producto antes de que fuera puesto nacionalmente en el mercado. El gerente de mercadotecnia no estuvo de acuerdo. Dijo: "En el campo de artículos de tocador, brincar la competencia es más importante que hacer estrategia." ¿Qué argumentos piensa usted que estas dos personas debieron esgrimir para defender sus puntos de vista?
  11. ¿Piensa usted que debe consultarse a los vendedores antes de añadir un producto a la línea? ¿De qué otra forma puede emplearse a la organización de ventas para el desarrollo de nuevos productos?
  12. Identifique varios productos que parezcan estar en la etapa de crecimiento dentro del ciclo de vida. Seleccione uno e investigue todo lo que pueda en lo relativo a la forma en que se está mercadeando. ¿Por qué son adecuados estos métodos de mercadeo para la etapa de crecimiento?

**II CURSO CENTROAMERICANO SOBRE  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN  
SILVICULTURA DE ARBOLES DE USO  
MULTIPLE**

**TEMA: Causas del uso inapropiado de  
los suelos y su repercusión en  
la producción sostenida.  
Honduras**

**Por Ing. Juan Blas Zapata**

**San Pedro Sula, Cortés 27 de Septiembre de 1993**

## I. - INTRODUCCION

La República de Honduras, es un país que basa su economía y el desarrollo social de un importante sector de su población en las actividades de la agricultura, la ganadería y la forestería.

De los once sectores que conforman la economía Hondureña, el sector agropecuario sigue siendo el más importante, por lo que se considera que la economía es de base agrícola, este sector generó el 22% del Producto Interno Bruto a precios corrientes en el período 1987-1991, empleó alrededor de las 2/3 partes de la fuerza de trabajo y produjo un poco más de los 4/5 partes de las divisas.

El 66% de territorio nacional es de vocación forestal y el subsector agropecuario se ha venido expandiendo a un alto costo ecológico, expresado en una acelerada tasa de deforestación (aproximadamente 100,000 has. por año).

Hasta ahora las políticas agropecuarias y forestales han caminado separadas a pesar que cuando se fundó la COHDEFOR en 1974, se buscó que en el Consejo Directivo de esta institución estuvieran representadas los principales sectores relacionados con el quehacer de los recursos forestales, pero poco o nada han hecho por coordinar políticas institucionales.

De cada hogar depende un promedio 6 ó 7 miembros, más del 30% de la población vive en terrenos forestales, que son los más pobres generalmente, donde realizan sus actividades agropecuarias sin asistencia técnica y crediticia, provocando la deforestación acelerada y la erosión de sus suelos.

### 2.1 INDICADORES

Las actividades de la agricultura emplea el 60% de la población económicamente activa. El 75% de las exportaciones del país son de origen agrícola. El sector agrícola genera un tercio del PIB total del país; aproximadamente el 28% pero la tasa de crecimiento agrícola es menor que la tasa de crecimiento poblacional, lo que profundiza los efectos estructurales de la pobreza, agudiza la disponibilidad para la canasta básica.

### 3.1 USO APROPIADO DEL SUELO

Nuestro tema " El uso Apropriado del Suelo para una Producción Sostenida".

El suelo es el albergue donde las plantas se nutren, por lo que de acuerdo a la capacidad del suelo de dar a la planta



los elementos nutritivos, éstas se podrán desarrollar. La capacidad del suelo está en función principal de: Su profundidad, pendiente, clima y sus nutrientes. Por la falta de algunos nutrientes del suelo para determinados cultivos, ha proliferado la expansión, crecimiento y el éxito en las ventas de fertilizantes en el mundo, de los que se ha abusado.

**4.- INCREMENTO DE LA PRODUCCION**

Es costoso y difícil incrementar las tierras cultivables, en todo caso para incrementar la producción agrícola y ganadera, debe provenir de un aumento en los rendimientos por unidad de superficie.

La agroforestería como técnica ayuda a incrementar este rendimiento y contribuye al incremento de tierras cultivables que bajan presión a las tierras bajas.

Para incrementar la producción se deben superar una serie de obstáculos que son limitantes para una buena producción (ver gráfico No.1) con la eliminación de éstos factores limitantes la respuesta es más eficaz a los tratamientos que pueden ser con abonos tanto minerales como orgánicos y el apoyo en técnicas agrícolas que aseguren en primer lugar la retención de los suelos y demás elementos necesarios para el desarrollo de las plantas.

**5.- FACTORES DE DESARROLLO DE LAS PLANTAS**

- a.- Factores genéticos
- b.- Factores del medio, donde se desarrollan las plantas; clima, suelo, etc.
- c.- Factores biológicos. La competencia por espacio y nutrientes con la presencia de otros seres vivos. Las herramientas para balancear o descompensar esta parte son usados los insecticidas, nematicidas y hierbicidas, etc.

Así como del aire las plantas absorben el anhídrido carbónico (CO2), del suelo toman agua (H2O), elemento indispensable para su desarrollo, el carbono, el oxígeno y el hidrógeno, de los que el carbono y el oxígeno constituyen la mayor parte de la materia seca de la planta, tanto es así, que el elemento que verdaderamente caracteriza a las sustancias orgánicas en el carbono.

**6.- SUELO**

Es la parte superficial de la corteza terrestre en la cual se desarrollan las raíces de las plantas. El suelo sirve de sostén, permite el crecimiento de las raíces, es el anclaje de las raíces, proporciona el agua, aire y los elementos nutritivos que necesitan las plantas.

**6.1 Volumen Relativo que Ocupan los Diferentes Componentes en el Suelo:**

- Agua 25%
- Aire 25%
- Parte Mineral 45-50%
- Materia orgánica 0.5-5%

**7.- SOSTENIBILIDAD**

Existen muchas definiciones, en esta oportunidad nos quedaremos con la de la comisión BRUNDTLAND, que habla de un desarrollo sustentable que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

La sostenibilidad se dará en la medida del comportamiento que encontremos en la sociedad que compone la "Jerarquía de los Sistemas Agropecuarios" (ver gráfica No.2).

Para la sostenibilidad de la producción, depende en gran medida del uso apropiado del suelo, evaluando la capacidad de las características del suelo y su potencialidad. Sin embargo, este hecho casi nunca se toma en cuenta en la práctica.

La evaluación de las características del suelo debe identificar los cambios posibles en su uso o manejo, para que tal uso sea capaz de satisfacer las necesidades locales y racionales. La evaluación debe además identificar las consecuencias de un cambio en el uso del suelo.

El extensionista deber ser cuidadoso en divulgar sus resultados, especialmente cuando se trate de los cambios de uso del suelo que sea en forma participativa e inducida, de tal manera que los resultados los hagan suyos y los fracasos sean compartidos para no perder la confianza de la comunidad.

**8.- LA ADMINISTRACION FORESTAL DEL ESTADO, AFE, Y EL CAMBIO DE USO DEL SUELO**

La AFE de Honduras, ha elaborado las normas técnicas y reglamentarias para la elaboración de los planes de manejo forestal y ha incluido el siguiente artículo: "En las areas públicas y privadas de vocación forestal cubiertas de bosque, no se permitirá por ningún motivo el cambio de uso forestal para agricultura o pastoreo. El uso de áreas forestales para pastoreo, se permitiría siempre y cuando el bosque se mantenga como unidad principal de producción, y sea compatible con la conservación del suelo, de las cuencas hidrográficas, fauna silvestre y del medio ambiente en general.

Gonzalo de Salas indica que todo planificador de tierras debe plantearse las siguientes interrogantes:

- 1.a - Si se ha escogido un uso del suelo de antemano. en donde practicarlo mejor?
- 2.a - Si se tiene un terreno disponible, Como utilizarlo en la forma más eficiente?  
 Estas interrogantes dirigen su atención hacia la evaluación de las tierras en general y del suelo en particular.  
 El mantenimiento de la fertilibilidad del suelo bajo plantaciones energéticas en ámbitos rurales debe ser uno de los objetivos principales de la llamada silvicultura social, si se desea obtener rendimientos compatibles con las necesidades de la población beneficiada y lograr la credibilidad necesaria para el éxito de tales proyectos.

**9.- PROBLEMAS DEMOGRAFICOS (ver gráficos).**

El crecimiento demográfico en el campo, en Honduras empieza a sentirse a partir de 1960 en adelante como producto del éxito relativo de las políticas de salud primaria, al reducir las tasas de mortalidad sin disminuir la fecundidad. Las áreas más densamente pobladas del país, sur y occidente; chocó su crecimiento poblacional con las limitaciones del agro tradicional y disponible, basado en el cultivo tradicional, en el cultivo no técnicado de maíz y frijol, cuya productividad física no crecía. Una consecuencia directa de estas tensiones fue la **SOBRE UTILIZACION DE LAS TIERRAS** e infraestructuras sociales en las zonas sobrepobladas y su resultante deterioro.

**10.- MIGRACION DEL CAMPO A LA CIUDAD**

Se produce un factor de expulsión, enfatizado por los analistas que desarrollan los programas de ajuste, como producto de las políticas de desarrollo desfavorables para el sector rural. Las políticas manufactureras protegidas, segaron los términos de intercambio en contra del sector agrícola y deprimieron la economía rural. Esas políticas ejercen el factor de "Atracción" por la posibilidad de un empleo industrial o de empleo en el sector informal alrededor de los centros industriales. El Banco Mundial comenta que la urbanización puede ayudar a reducir la presión sobre el medio rural; sin embargo trae consigo un nuevo juego de retos, los asociados, crece el crecimiento industrial, emisiones, desechos, basura, etc., (World Bank 1992). En Honduras, el crecimiento urbano vinculado con la industria manufacturera es mas marcado aquí en esta ciudad de San Pedro Sula, que es el centro industrial del país, con una población que es apenas el 50% de la de Tegucigalpa, pero si con un crecimiento muy rápido. En cambio la fuerte atracción de Tegucigalpa es el peso del estado en la economía de la ciudad, es la capital política del país.

### 11.- MIGRACION Y DEFORESTACION

El impacto ambiental de la presión poblacional no se contiene dentro del ámbito urbano. Los flujos poblacionales también juegan un rol importante en el proceso de la deforestación, según la teoría del ajuste estructural. Durante 1961-1974, la migración hacia los centros urbanos fue suficiente para contrarrestar el aumento en el crecimiento natural de la población rural y el crecimiento neto de este último se mantuvo por debajo del 2%, pero en el período 74-88, el crecimiento neto de la población rural aumenta hasta casi un 3% anual, sin que el crecimiento urbano bajara. Por lo tanto, no obstante el continuo flujo migratorio hacia la ciudad, el sector campesino requería de un incremento de extensión de tierras para poder alimentar la creciente población rural. Dado que las tierras agrícolas de los valles son ocupadas por grandes plantaciones comerciales para la exportación y por la ganadería extensiva, se genera un flujo migratorio de las zonas rurales sobrepobladas del sur y occidente del país, hacia las franjas del bosque latifoliado en el norte y este (Atlántida, Colón y Olancho), zonas de baja población con grandes extensiones de bosques nacionales que los invaden con suma facilidad. Un indicador de estos procesos migratorios, dentro del sector rural hacia los márgenes agrícolas, es el surgimiento de nuevas aldeas y caseríos; en el período 74-88, surgen 648 nuevas aldeas y 7,821 nuevas caseríos (SECPLAN 1989).

### 12.- AFINCAMIENTO DEL CAMPESINO

Con el fin de estabilizar al campesino para frenar el ritmo acelerado de deforestación y uso inadecuado de los suelos, la ley de modernización y desarrollo del sector agrícola (LMDSA), contempla la titulación de pequeñas parcelas de tierra hasta por debajo de las 5 manzanas de tierra. Se estiman unas 150 mil familias campesinas asentadas en tierras nacionales, sin título, con dominio útil, que tiene ahora la posibilidad de titular sus tierras. Veremos si se repite como en el pasado reciente el fenómeno de la concentración de tierras. Hay una fiebre al momento de adquisición y venta de tierras.

### 13.- PLAN DE ACCION AMBIENTAL Y EL USO ADECUADO DEL SUELO

El plan de Acción Ambiental (PAA) de Honduras, identifica la deforestación como el primer problema del país, y lo categoriza así por su impacto más global y que se asocia con efectos inmediatos a la población y con el sistema productivo. La deforestación indica el PAA, es causada por el avance de la

frontera agrícola, explotación ineficiente con grandes desperdicios, necesidades dendroenergéticas, tala en exceso y por incendios forestales (ver gráfico de áreas forestales de C.A.). El PAA, identifica como un problema muy ligado al primero, a la Degradación de los suelos; causado por el uso y el uso inapropiado de las mismas. No obstante la vocación forestal de los suelos, actualmente se cuantifican casi 4 millones de has. destinadas a actividades agropecuarias, cifra muy superior a las 2.8 millones de hectáreas aptas para la agricultura y la ganadería. De la anterior se desprende que existe un sobre uso de más de un millón de has. de tierras de ladera, situación que se vuelve crítica si se considera que entre el 30 y 40% de la población habita sobre suelos de vocación forestal, produciendo más del 50% de la oferta bruta de granos básicos del país.

La sobreutilización de los suelos, está provocando degradación acelerada por el proceso erosivo y la consecuente pérdida de su potencial nutricional.

La presión de sobreuso de suelos de ladera, se acentúa más al considerar la cantidad de campesinos que poseen parcelas menores de 3.5 has. o no poseen tierras y que dadas sus condiciones socioeconómicas y su ubicación geográfica, no reciben asistencia técnica ni utilizan tecnologías adecuadas. En las tierras planas de los valles predominan la ganadería extensiva y tradicionalmente ha recibido asistencia técnica y crediticia del estado.

**14.- IMPACTOS**

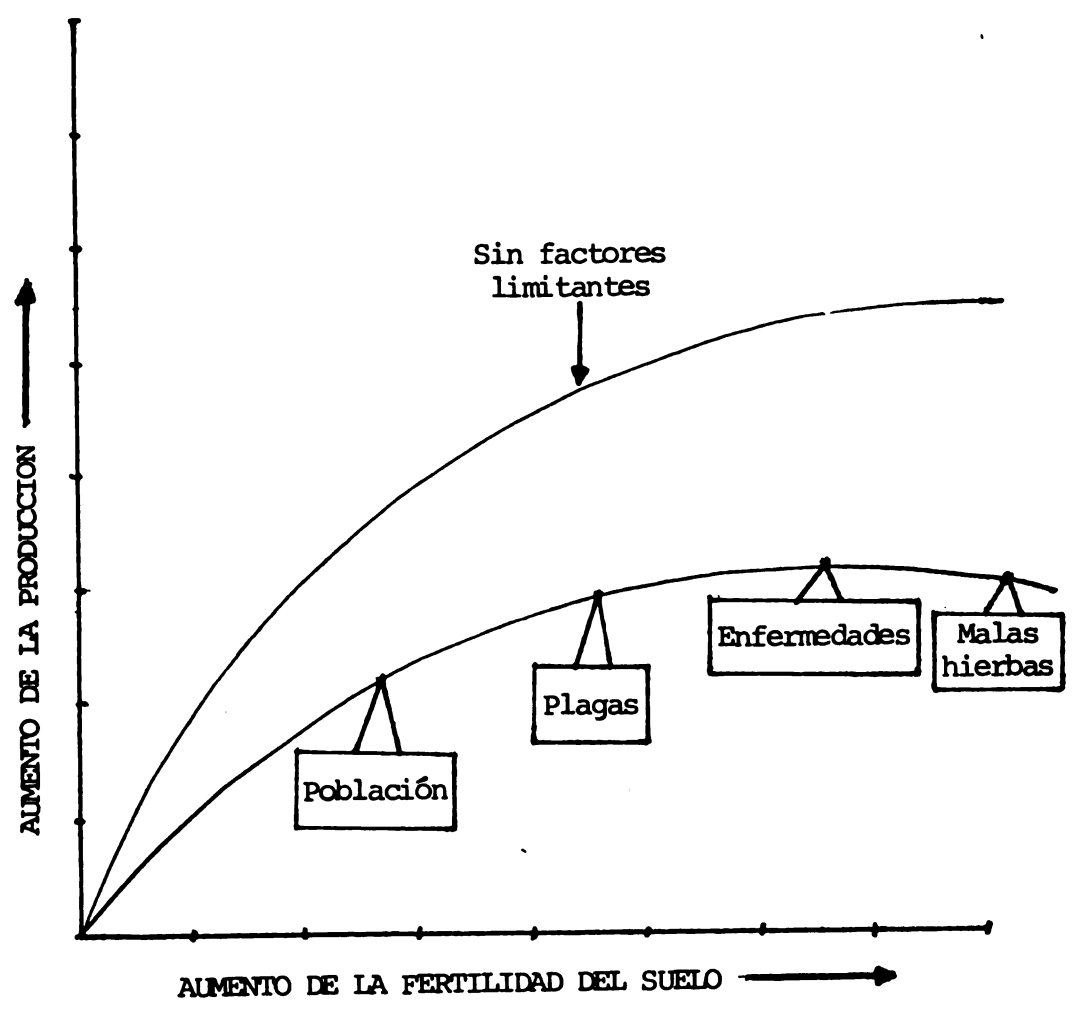
Estudios recientes en la región central del país, han permitido hacer estimaciones previas de pérdidas de suelo en subcuentas típicas, con resultados de erosión laminar de 22 a 46 ton/ha/año; de fuerte a excesiva, con arrastre de nutrientes que implica pérdidas económicas a un costo equivalente en fertilizantes que varían desde 11 a 721 Lps/has/año, que en 760 mil hectáreas cultivadas al año, las pérdidas fluctuarían de 8.3 a 547 millones de lempiras anuales a nivel nacional. y en Centroamérica estas pérdidas van desde 267 hasta 1.600 toneladas/has/año en algunas zonas específicas.

De la degradación del suelo se deriva como consecuencia la pérdida de su capacidad productiva, desde el punto de vista social, esto significa que los suelos pierden paulatinamente la capacidad de sostenimiento de la población. En Honduras no existen estudios que relacionen o cuantifiquen los impactos sociales y la degradación del suelo, no obstante lo anterior es posible relacionar una forma indirecta, ya que el 63% de la población del país se encuentra en un nivel bajo de ingestión calórica de diversos grandes, así mismo, del total de indigentes del país el 80% se encuentran localizados en área

**REFERENCIAS**

- 1.- **CIAT-IICA-CATIE**, 1991 Agricultura sostenible en las Laderas Centroamericanas oportunidades de colaboración Interinstitucional. Coronado, Costa Rica. Pag. 4-12
- 2.- **CATIE**, 1985 Actas de las simposis sobre técnicas de producción de leña en fincas pequeñas y recuperación de sitios degradados por medio de silvicultura intensiva. Las Solas de G. Importancia del Factor Suelo en el establecimiento de plantaciones energéticas de turno corto a nivel rural. pag. 47-55.
- 3.- **FAO**, 1990 Centroamérica y los problemas del Desarrollo en el campo, la pobreza rural en Honduras. pag. 184-196.
- 4.- **C.C.AD**, 1992 Agenda Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. Los Recursos Naturales Centroamericanos. pag. 57 a 61.
- 5.- **COHDEFOR**, 1993, Normas Técnicas y reglamentarias para la elaboración de planes de manejo forestal. artículos 4 y 5. junio 1993.
- 6.- **POSCAE**, 1993 El impacto de las políticas de Ajuste Estructural sobre el medio ambiente en Honduras. pag. 10-19 julio 1993.
- 7.- **CONAMA**, 1993 Plan de Acción Ambiental y Desarrollo, problemas Ambientales prioritarios y Acciones a realizar. pag. 64-100, Tegucigalpa, Mayo 1993.

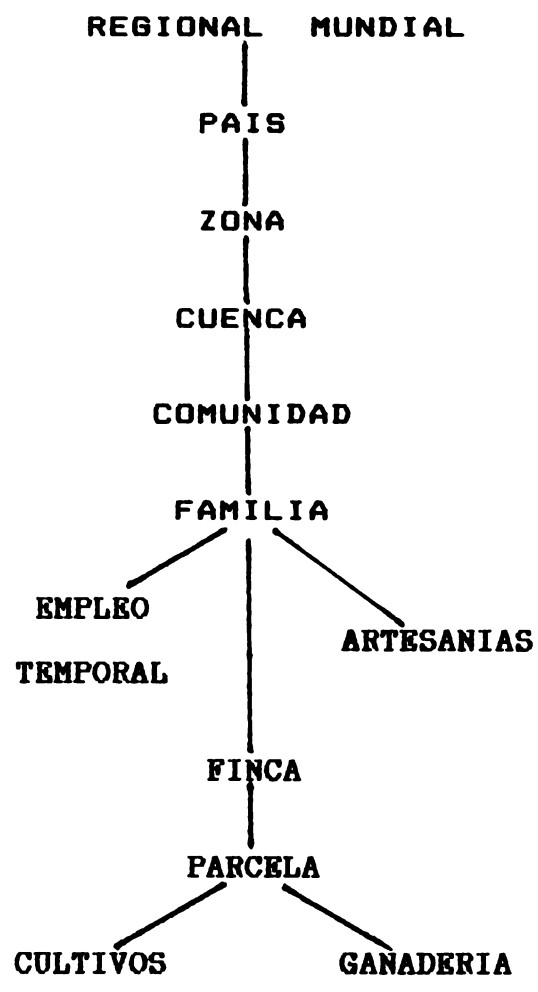
# FACTORES LIMITANTES DE LA PRODUCCION



# JERARQUIA DE LOS SISTEMAS

## AGROPECUARIOS

### COMUNIDAD ECONOMICA





## INDICADORES DE POBLACION

## HONDURAS

## MILLONES

	1961	1974	1988	2000
Rural	1.44	1.82	2.70	
Urbano	0.46	0.88	1.76	
<b>TOTAL</b>	1.90	2.70	4.46	6.20

## TASA COMPUESTA DE CRECIMIENTO

## ANUAL-HONDURAS

	1961-1974	1974-1988	1988-2000
Rural	1.82	2.85	
Urbano	5.12	5.08	
<b>TOTAL</b>	2.74	3.65	2.75

**Fuente:** Secplan (1989)  
 Banco Central de Honduras (1991)  
 y Hernández Cruz (1992).

**POBLACION DE CENTRO  
AMERICA**

<b>AÑOS</b>	<b>POBLACION</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO ANUAL</b>
1970	16.8	-
1975	19.4	2.9
1980	22.2	2.7
1985	25.4	2.7
1989	29.1	2.8

**Fuente:** CELADE (1990)

**Fuente:** IICA/FLACSO (1991)

**FERTILIDAD EN SUELOS DE LADERA EN  
AMERICA CENTRAL**

PAIS	AREA EN ZONAS DE LADERA Kms.2	% DE SUELOS BUENOS PROFES.	% DE SUELOS PROF. POBRES	% DE SUELOS SUPERFICIALES
Belice	7.423	31	7	62
Guatemala	89.433	35	14	51
El Salvador	19.758	76	12	12
Honduras	92.450	31	21	48
Nicaragua	105.756	20	56	24
Costa Rica	37.233	50	21	29
Panama	58.565	37	51	12
<b>TOTALES</b>	<b>410.618</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>34</b>

Fuente: Leonard (1,987).

**LOS BOSQUES CENTROAMERICANOS Y LA  
DEFORESTACION EN MILES DE HECTAREAS**

<b>PAIS</b>	<b>BOSQUE LATIFOLIADO</b>	<b>BOSQUE DE CONIFERA</b>	<b>TOTAL AREA DE BOSQUE</b>	<b>AREA DEFORES- TADA/AÑO</b>
Belice	1345	260	1605	10
Guatemala	3566	810	4376	90
El Salvador	45	21	66	2
Honduras	2036	2396	4432	108
Nicaragua	3797	485	4282	125
Costa Rica	1490	-	1490	40
Panamá	3182	-	3182	41
<b>TOTALES</b>	<b>15.461</b>	<b>3.972</b>	<b>19.433</b>	<b>416</b>

**Fuente:** PAFT-CA



# PLAN DE PRESENTACION

1) BIENVENIDA

ESTRUCTURA DEL CURSO  
- BIENVENIDA  
- PAISES  
- DEMANDA - FINANZAS

2) INTRODUCCION

OBJETIVO: LOGRAR QUE LOS PARTICIPANTES DEL CURSO IDENTIFIQUEN LOS PRINCIPALES INDICADORES DE MERCADO DE LOS AUM.

ESQUEMA A DESARROLLAR

MATERIALES.

3) DESARROLLO DEL TEMA

1. MERCADO ECONOMIA DE
2. EL PRECIO
3. DEMANDA
4. OFERTA
5. EQUILIBRIO OFERTA-DEMANDA
6. OTROS INDICADORES.

4) PREGUNTAS - RESPUESTAS

5) RESUMEN

6) DISCUSION FEED-BACK

"CURSO REGIONAL SOBRE  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
EN SILVICULTURA DE ARBOLES  
DE USO MULTIPLE"

TEMA:

"INDICADORES DE MERCADO;  
PRODUCTOS Y NECESIDADES DE AUM."

J. RODRIGUEZ  
EXPOSITOR

SAN PEDRO SULA, HONDURAS

SEPTIEMBRE 28, 1993

# BIENVENIDA

300

- PAIS DE UNIDADES Y CONTRASTOS  
RIQUEZA (OPULENCIA) — POBREZA  
INDUSTRIAS — SERVICIOS

ALTA TECH. AGRICOLA / PROD. AGR. SUBSISTENCIA

EXPORTACION DE LOS MISMOS:

FRUTAS  
MARIPOSAS  
MADERAS

PIRACAMA  
NUNCA PROBARON CAMARON  
PATE DE LA CARA UNA  
LATA

EXPORTAMOS LOS MISMOS TERNIS

- B. GUEVARA
  - M. FLORES ROSAS
  - Y OTROS.
-

# INDICADORES DE MERCADO

INDICADORES

SEÑALES

AVISOS

ADVERTENCIAS

SEÑAS

MERCADO

LUGAR DONDE SE

PONEN DE ACUERDO

PRODUCTORES, INTERMEDIARIAS

Y CONSUMIDORES, PARA LA

PRODUCCION, DISTRIBUCION

Y CONSUMO DE BIENES Y

SERVICIOS

AUM



## ECONOMIA DE MERCADO

### ECONOMIA

DONDE SE PRODUCE PARA VENDER Y

SE EMPLEA EL DINERO COMO MEDIO DE CAMBIO..

- SE HA SUPERADO EL AUTOCONSUMO
- LA AUTARQUIA NO ES UN OBJETIVO
- NO EXISTEN RESTRICCIONES DE IMPORT - EXPORT.

SI NO HAY QUIEN COMPRE

→ NO HAY POR QUE PRODUCIR.

SI ME GUSTAN LAS NARANJAS DULCES  
Y PLENSO EXPORTAR A EUROPA Y ALLI  
LAS PREFEREN ACIDAS → NO TENGO  
COMPRAS



### 3 INDICADORES BASICOS

- PRECIOS
- OFERTA \*
- DEMANDA \*

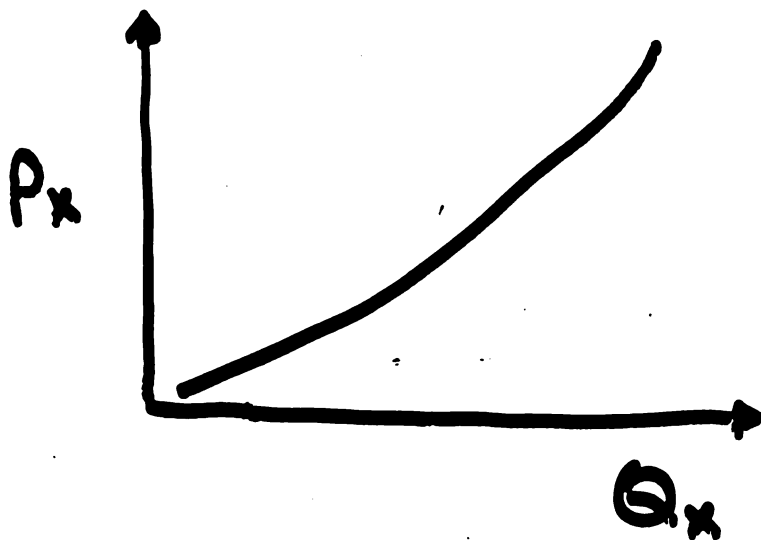
**PRECIO**

DEPENDE DE:

- OFERTA (# y PODER DE PROD.)
- DEMANDA (# y PODER DE COMPRA)
- COSTOS DE PRODUCC.
- UTILIDADES ESPERADAS
- INFLUENCIA GOBIERNAL
- INCENTIVOS

# OFERTA

SON LAS DIFERENTES CANTIDADES DE Q QUE LOS PRODUCTORES ESTARAN DISPUESTOS Y EN CONDICIONES DE OPERAR EN EL MERCADO, EN FUNCION DE LOS DIFERENTES NIVELES DE PRECIOS POSIBLES, DURANTE DETERMINADO PERIODO DE TIEMPO, EN UN TERRITORIO DETERMINADO.



## SUPUESTOS:

- Conocimiento de gustos y preferencias
- Se puede  $\Delta P$  La prod
- Se puede IN-OUT de Mercado en todo tiempo

## LA OFERTA DEPENDE DE:

- Precio
- Capacidad instalada (hor.)
- Gastos
- Condiciones agroclimáticas
- Incentivos

# DEMANDA

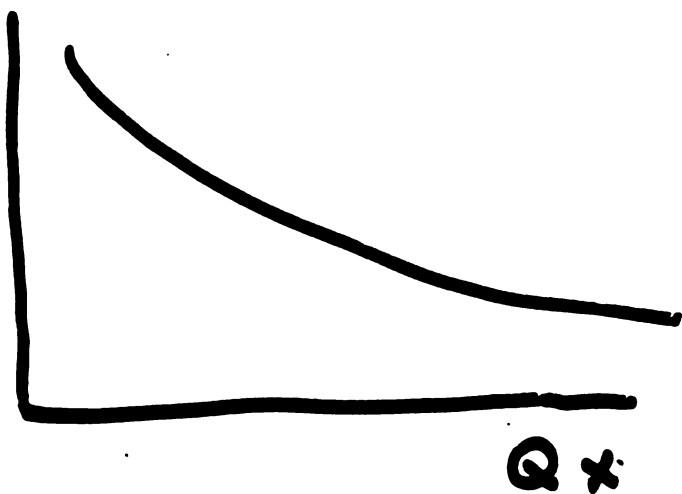
305

7

SON LAS DIFERENTES CANTIDADES DE BIENES Y SERVICIOS QUE LOS CONSUMIDORES ESTAN DISPUESTOS Y EN CONDICIONES DE ADQUIRIR EN FUNCION DE LOS DIFERENTES NIVELES DE PRECIOS POSIBLES EN DETERMINADO PERIODO DE TIEMPO, EN UN TERRITORIO DEFINIDO.

## SUPUESTOS:

- Conocimiento de los precios.
- No hay monopolios
- Hay bienes sustitutos



## LA DEMANDA DEPENDE DE:

- INGRESO
- GUSTOS (LEON DE WOLFF)
- INFLUENCIA PUBLICITARIA
  - CONSUMIDOR WAGON
  - CONSUMIDOR SNOB

**TEMA 1. IMPORTANCIA DEL MERCADO PARA LA TOMA DE DECISIONES DE PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS FORESTALES.**

**Manuel Gómez<sup>1/</sup>**

**OBJETIVO**

Que los participantes perciban la importancia de considerar aspectos de mercado y aprendan a utilizarlos como criterios de decisión para planificar la producción (qué producir, dónde, cuánto, cuándo cosechar, etc). y reorientar el aprovechamiento de plantaciones ya establecidas.

**RECURSOS PARA LA CAPACITACION**

Proyector de acetatos, juego de acetatos.

**INTRODUCCION**

Los agricultores deben tomar decisiones importantes para lograr sus objetivos prioritarios de producción en sus fincas, como: qué producir, cuánto, dónde, cuándo y para quién producir. La toma de estas decisiones requiere considerar varios aspectos del mercado, para asegurar la venta de los productos, en condiciones favorables, que permitan incrementar la rentabilidad de las inversiones.

El conocimiento de aspectos como la demanda, la oferta y los precios, de diferentes productos alternativos, permite al productor, dirigir la producción, hacia los productos con mayor demanda, menor oferta y mejores precios. Permite también estimar la cantidad de esos productos que se puede vender, en la época y el lugar que ofrecen mayores ventajas económicas (menor costo y/o mayor ingreso). Estos aspectos se presentan en más detalle, a continuación.

1/ Economista. Proyecto Madeleña-3, CATIE, Costa Rica.

**PUNTOS IMPORTANTES**

1. Las decisiones importantes (Qué, cuánto, dónde, cuándo y para quién producir ?)
2. Los estudios de demanda facilitan las decisiones
3. Los estudios de oferta contribuyen a la toma de decisiones
4. El conocimiento de los precios mejora las decisiones
5. Los estudios de mercadeo ayudan en la toma de decisiones

307  
Acetato #1

## CONCEPTOS BASICOS SOBRE ASPECTOS DEL MERCADO

### MERCADO:

Momento o lugar en que interaccionan la oferta y la demanda para determinar el precio de mercado

### ESTUDIO DE MERCADO:

Estudio de la oferta, la demanda y los precios, de un producto o grupo de productos, en un área y período determinados

### MERCADEO:

Proceso por el que pasa el producto desde que sale de la finca (o empresa), hasta que llega a manos del consumidor final.

### ESTUDIO DE MERCADEO:

Estudio de las funciones, canales, etapas, y márgenes del proceso de comercialización.

### OFERTA:

Diferentes cantidades de un producto, que las empresas están dispuestas a ofrecer, a los distintos precios alternativos, en un período de tiempo definido, "permaneciendo constante todo lo demás".

### DEMANDA

Diferentes cantidades de un producto, que los consumidores están dispuestos a adquirir, a los distintos precios alternativos, en un período de tiempo definido, "permaneciendo constante todo lo demás".

### DEMANDA DERIVADA

Distintas cantidades que se demandarán de un recurso productivo, a los diferentes precios posibles del mismo, por unidad de tiempo.

Acetato #2

**LAS DECISIONES IMPORTANTES**

**Qué producir?**

**Cuánto producir?**

**Dónde producir?**

**Cuándo producir?**

**Para quién producir?**



## LOS ESTUDIOS DE DEMANDA FACILITAN LAS DECISIONES

El estudio de demanda permite conocer:

1. Las diferentes cantidades que se demandan de cada uno de los productos alternativos, en un área determinada y en un período dado. Ejemplos: Leña, postes, tutores, carbón, madera rolliza para construcción rural, trozas, etc.
2. Los precios de compra de esos productos, en un área y período determinados. Ej. postes para cerca a \$ 1.00 c/u.
3. La tendencia de la demanda en los próximos años (Incrementa, desciende o permanece constante).
4. Los productos sustitutos y complementarios y sus precios y tendencias. Ej. Los postes de concreto están aumentando de precio.
5. El número de empresas que demandan el producto Ej: 200 fincas ganaderas están demandando postes.
6. Los procesos productivos en los que se emplea el producto Ej: Viveros ornamentales, fincas de café, fincas ganaderas, etc.

Acetato #4

## LOS ESTUDIOS DE OFERTA FACILITAN LAS DECISIONES

Los estudios de oferta permiten conocer:

1. Las diferentes cantidades que se ofrecen de cada uno de los productos alternativos, en un área determinada y en un período dado. Ejemplos: Leña, postes, tutores, carbón, madera rolliza para construcción rural, trozas, etc.
2. Los precios de venta de esos productos, en un área y período determinados. Ej. postes para cerca a \$ 1.00.
3. La tendencia de la oferta en los próximos años (aumenta, disminuye, permanece constante).
4. Los productos sustitutos y complementarios y sus precios y tendencias. Ej. Los postes de concreto están aumentando de precio.
5. El número de empresas que producen el producto Ej: 15 fincas forestales están produciendo postes.

**EL CONOCIMIENTO DE LOS PRECIOS MEJORA LAS DECISIONES**

1. Los precios de diferentes productos alternativos.
  2. El comportamiento de los precios a través del tiempo (fluctuaciones, tendencias).
  3. La elasticidad precio de diferentes productos.
- C

309  
312

Acetato #6

## LOS ESTUDIOS DE MERCADEO FACILITAN LAS DECISIONES

Ayudan a decidir si conviene al productor participar en el mercadeo de sus productos:

1. Las funciones de mercadeo: Transporte, almacenamiento, procesamiento, transformación, empaque, compra-venta,
2. Los canales de comercialización que siguen los diferentes productos alternativos
3. Las etapas del mercadeo por las que pasa el producto:  
Transportista, Acopiador, Mayorista, Minorista, Consumidor

313

## RESUMEN DEL TEMA (MATERIAL DE REFERENCIA)

La rentabilidad de las inversiones agrícolas y forestales está sujeta en muchos casos a las condiciones de venta de los productos obtenidos. Esto hace que la consideración de los aspectos de mercado más importantes sea indispensable para planificar las nuevas plantaciones y el mejor aprovechamiento de las plantaciones establecidas.

Las decisiones sobre el producto principal al que se orientará la plantación, requieren estar basadas en información del mercado y la comercialización de los productos forestales. Dentro de esta información, la relacionada con la demanda, la oferta, los precios y el sistema de comercialización, es la más importante.

El productor forestal necesita conocer la variedad de productos forestales que puede obtener, la cantidad demandada y los precios actuales y en los próximos años, y el sistema de comercialización establecido para esos productos. Con esta información, el productor puede tomar mejores decisiones sobre el producto a obtener.

Es necesario también, conocer los factores determinantes de la oferta y la demanda, para estimar las variaciones que podría experimentar la cantidad y el precio de equilibrio del producto.

Los principales determinantes de la demanda son:

1. La población de consumidores del producto. Ej. 50000 viviendas que consumen árboles de navidad
2. El precio del producto. Ej. \$10/árbol de navidad
3. El precio de los productos sustitutos. Ej. Precio de árboles sintéticos
4. El precio de los productos complementarios. Ej: Precio de los adornos navideños
5. Los gustos y preferencias de los consumidores. Ej: la preferencia de los consumidores por los árboles naturales.
6. Los ingresos de los consumidores. Ej: Consumidores de mayores ingresos demandan más árboles de navidad.

Varios productos forestales, como la leña por ejemplo, son utilizados como insumos en los procesos de producción de otros bienes, como: pan, sal, ladrillos, panela, etc. La demanda de este tipo de productos es derivada de la demanda de los bienes en cuya fabricación se utilizan. Así, la demanda de leña es derivada de la demanda de sal, pan, ladrillo, etc. Para productos forestales de este tipo, se deben considerar otros factores determinantes, como son:

- La demanda de los bienes en los cuales se utiliza el producto forestal como insumo. Ej.: Demanda de pan, sal, panela, etc.
- Los precios del producto forestal. Ej: Precio de la leña
- La demanda de productos sustitutos. Ej: Demanda de bunker
- La demanda de productos complementarios. Ej: Demanda de bagazo
- Los precios de productos sustitutos y complementarios. Ej: Precio del búnker y precio del bagazo.
- El número de industrias que consumen el producto forestal. Ej: No. de panaderías, No. de salineras, No. de ingenios azucareros, etc.

La oferta de los productos que podría obtener el productor debe ser bien conocida. Es necesario saber qué cantidad de productos se está obteniendo actualmente en el área de influencia y cuánto se producirá en los próximos años. También, las características de los productos que están saliendo al mercado, la época de venta y los principales factores determinantes de la oferta de esos productos.

Entre los determinantes más importantes se debe considerar:

1. El número de empresas que producen el bien
2. La tecnología empleada en la producción
3. Los precios de los productos

315  
C

El conocimiento de la oferta, la demanda y los precios, permitirá decidir:

"Qué producir?":

- Los productos en que existe una brecha mayor entre la cantidad ofrecida y la cantidad demandada, siempre que esta relación se mantenga en el horizonte de planeación de la producción.
- Productos con precios históricos y proyectados más estables
- Productos que generan márgenes de rentabilidad mayores, considerando los posibles incrementos en los costos de producción
- Productos con elasticidad precio menor que 1, es decir que los ingresos no se ven afectados drásticamente por incrementos en los precios.

Cuánto producir?

- Cantidades que tengan cabida en la brecha existente entre oferta y demanda, para asegurar su venta
- Cantidades que no alteren las condiciones de equilibrio del mercado, para asegurar la rentabilidad de la inversión.

Cuándo producir?

- Cuando el deficit de oferta sea mayor
- Cuando los precios del producto sean mayores

Dónde producir?

- En lugares de mayor demanda y cercanos a los centros de acopio o consumo, para reducir los costos de transporte
- C

## TIPOS DE PLANTACION Y COMBINACIONES AGROFORESTALES

Compilado por:  
Ing. William Vásquez<sup>1/</sup>

### INTRODUCCION

El hombre ha plantado árboles por miles de años para alimento, protección y hasta para propósitos religiosos, ver Judas 6:25-30 en La Biblia. Las primeras plantaciones en el trópico datan de 1680 cuando se introduce la Teca (*Tectona grandis*) en Sri Lanka. Los eucaliptos fueron introducidos en Sur América en 1823 en Chile y Brasil (FAO, 1976, citado por Evans, 1982). Antes de 1900 la principal contribución a la silvicultura fue la introducción de especies, especialmente teca y eucaliptos, y la aplicación del sistema taungya y el cultivo de árboles con riego en Burma y Pakistan. No es sino hasta después de 1966 que se inicia una fuerte campaña de reforestación en el trópico especialmente en Africa, Asia y Sur América. Para 1985 se estima que América Central y Panamá tenían un total de 58000 hectáreas aproximadamente (Evans, 1982).

### ¿QUE ES UNA PLANTACION?

Una plantación es un cultivo de árboles hecho artificialmente por el hombre, ya sea por siembra directa o por plantación, cuyo objetivo es por lo general la producción de leña o madera.

Dependiendo del objetivo final, las plantaciones pueden ser industriales cuando su fin es abastecer grandes industrias, domésticas cuando su objetivo es satisfacer necesidades de la finca o de la familia y de protección, cuando su propósito es proteger áreas con problemas ambientales.

Cultivar árboles por su madera puede no ser el objetivo principal. En áreas rurales donde la disponibilidad de tierras es escasa, los árboles crecen con los cultivos agrícolas y con los animales domésticos.

1/ Silvicultor, Proyecto Madeleña-3, CATIE



La asociación de cultivos anuales con árboles es una práctica tradiciones antigua que, tal vez, coincide con los orígenes de la agricultura y no se limita al trópico húmedo, ya que caracterizó la agricultura, en diversas zonas de Europa, hasta inicios del siglo XX (King, 1987). Es posible que esta asociación provenga de la dificultad que tenían los agricultores, de recursos limitados, para eliminar todos los árboles de los sitios para sembrar cultivos o hacer plastisales, y no de una percepción de los beneficios posibles, a largo plazo, de asociar cultivos y animales con árboles.

**¿QUE ES UN SISTEMA AGROFORESTAL?**

Un sistema agroforestal es un método de aprovechamiento de la tierra que combina la utilización de los árboles (para sus productos y servicios) con los cultivos agrícolas y los animales. Así, existen un sin número de sistemas agroforestales, los cuales se derivan de la combinación de los sistemas agrícolas, ganaderos y forestales.

Los sistemas agroforestales presentan una serie de ventajas en comparación con los sistemas sin árboles; pero también presentan desventajas.

**El sistema agroforestal**

Los sistemas agroforestales más sofisticados se desarrollan generalmente, donde los agricultores sufren de una gran escasez de tierra. Lo desarrollan buscando una mejor eficiencia en el uso de los recursos.

El cultivo agrícola "abierto" (sin árboles) utiliza solamente una parte del espacio disponible: en un campo de maíz, no se utiliza el espacio más arriba del maíz, ni por debajo de la capa superficial de suelo, al alcance de las raíces.

En cambio, en un sistema agroforestal se aprovecha mejor el espacio superior (hasta donde llegan las ramas de los árboles) y el espacio inferior (las capas profundas del suelo).

La combinación de árboles, arbustos y plantas anuales, aprovecha mejor la luz del sol, los nutrientes y el agua del suelo, que el cultivo ordinario: **el sistema agroforestal funciona en varios pisos de vegetación.**

Con su papel de "bomba de nutriente" desde las capas profundas del suelo y a veces con la fijación de nitrógeno del aire, el árbol aporta abono a la capa superficial del suelo. También protege el suelo de la erosión.

Además, el árbol tiene un efecto benéfico sobre el microclima del sistema agroforestal: reduce evaporación del agua, y los cambios en la temperatura.

La mayor ocupación del suelo en el sistema agroforestal disminuye la cantidad de "malas hierbas" que pueden competir.

Por la diversidad de plantas, el sistema agroforestal tiene una resistencia mejor a plagas y enfermedades.

**El sistema agroforestal es más seguro**

El sistema agroforestal provee al agricultor de una gran diversidad de productos: alimentos, leña, madera, forraje, etc.. para vender o para el consumo familiar. Si se suman todas estas producciones y servicios, su valor es casi siempre mayor que cualquier cosecha agrícola sencilla en la misma superficie.

El sistema agroforestal requiere trabajo todo el año con cierta regularidad, porque siempre hay algo que hacer y que cosechar, mientras el campo abierto tiene períodos de trabajo excesivo, y períodos de ocio. Por ejemplo, hay menos trabajo para deshierbar.

La producción del sistema agroforestal está mejor repartida durante el año: hay una mejor diversidad de productos, menos períodos de escasez y menos problemas de almacenamiento.

El sistema agroforestal es menos destructivo del suelo, menos exigente en insumos: puede tener una producción sostenida por muchos años.

Estas son algunas de las ventajas principales de los sistemas agroforestales, las cuales explican su existencia generalizada en muchos países del mundo.

Sin embargo, estos sistemas presentan también **desventajas.**

Los árboles no sólo tienen efectos benéficos sobre las plantas que se cultivan a su lado; también pueden disminuir su producción por la competencia que ejercen. Esta competencia se da en varios niveles:

-**competencia por luz:** si la sombra de los árboles es demasiado fuerte, perjudica a los cultivos asociados. Hay que manejar correctamente las especies escogidas, los marcos de plantación y practicar podas y aclareos cuando haya que aumentar la luz que penetra.

**-competencia por los nutrientes:** los árboles extraen muchos nutrientes del suelo, un árbol con raíces superficiales compete mucho más con los cultivos asociados, que un árbol con raíces pivotantes (profundas). Para que el balance de nutrientes sea adecuado para los cultivos asociados hay que escoger especies y marcos de plantación adecuados, y practicar podas para incorporar los nutrientes de los árboles al suelo.

**-competencia por agua:** por su tamaño, el árbol es gran consumidor de agua. En este caso también hay que saber escoger las especies y marcos de plantación; a veces se practican podas en la estación seca para limitar su consumo de agua.

**-efectos alelopáticos:** algunas especies de árboles, producen sustancias que impiden el crecimiento de muchas otras plantas, lo que se conoce como efecto alelopático.

**CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES**

Los sistemas agroforestales son numerosos y diversos; para exponer sus principales características es necesario hacer una clasificación.

La clasificación debe tomar en cuenta las funciones de los árboles en los sistemas, los tipos de cultivo asociados con los árboles y la repartición de los árboles en el espacio y el tiempo.

Los árboles, como hemos visto, tienen dos tipos de funciones: la producción (frutos, madera, forraje, etc) y los servicios (sombra, protección, fertilización, etc.).

Los árboles pueden estar combinados con diferentes tipos de cultivos y producciones:

- con cultivos perennes (café, cacao, té,...)
- con cultivos de ciclo corto (maíz, frijoles,...)
- con pastoreo de animales
- con cultivos forrajeros de corte

Si consideramos el espacio y el tiempo, se puede hacer la distinción entre los sistemas que combinan los árboles y cultivos sucesivamente en la misma parcela, y los sistemas que combinan árboles y cultivos al mismo tiempo, en la misma parcela o en parcelas separadas.

Los sistemas que usan combinaciones sucesivas en la misma parcela son:

- el sistema de barbecho mejorado o de cultivos secuenciales, en el cual se plantan, después de un ciclo de cultivo, árboles que van a tener como función reestablecer la fertilidad del suelo.

-el sistema taungya en el cual, después de un ciclo de cultivo, se plantan árboles forestales para la producción de madera.

Los sistemas que usan combinaciones simultáneas en la misma o en diferentes parcelas son más numerosos. Se pueden agrupar en las siguientes categorías:

-sistemas que combinan árboles con cultivos perennes o de ciclo corto

-sistemas para la conservación y fertilización del suelo

-sistemas que combinan árboles con producción animal

-sistemas de árboles para protección de cultivos, animales o comunidades

-sistemas complejos que combinan cultivos perennes, cultivos de ciclo corto, árboles de sombra, maderables, frutales y forrajeros y producción animal (huertos mixtos)

-plantaciones puras o parcelas de árboles para producción de madera y leña

En la práctica los sistemas agroforestales utilizados por los agricultores no se limitan a uno solo de estos, sino que combinan varias al mismo tiempo.

**El Barbecho mejorado o árboles y cultivos secuenciales**

Esta forma de asociación se asemeja a la agricultura migratoria tradicional, con la diferencia de la inclusión de árboles con el propósito de acelerar la recuperación de la fertilidad del suelo.

En suelos pobres, expuestos a la erosión, al lavado de nutrientes por la lluvia y la degradación por el sol, donde el agricultor no dispone de métodos para fertilización y conservación del suelo, estará en la necesidad de dejar la parcela en descanso después de unos años de cultivo.

El objetivo del período de descanso es dejar desarrollarse una vegetación de barbecho de árboles y arbustos, para reestablecer la capa vegetal del suelo. La duración del período de barbecho dependerá de la cantidad de tierra disponible del agricultor.

La fertilidad del suelo al final del período de barbecho, depende de la duración del mismo y del tipo de vegetación que crece.

Para acelerar el período de barbecho se pueden incluir árboles que tienen capacidad de mejorar la fertilidad del suelo. Estos árboles son generalmente:

- especies leguminosas que fijan nitrógeno del aire
  - especies de rápido crecimiento;
  - especies que rebrotan de raíz, cuyos tocones se dejan
- en el campo durante el período de cultivo.

Aunque no existen muchos ejemplos en América Central en que los árboles hayan sido deliberadamente plantados, la evidencia de las zonas secas de Guatemala, donde se conservan los tocones y posteriormente se dejan crecer los rebrotes de especies como madero negro (*Gliricidia sepium*) y leucaena (*Leucaena* spp.) o de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y madero negro (*G. sepium*) en Costa Rica, en terrenos en barbecho, hacen pensar en la factibilidad de sistema.

**El Sistema Taungya**

El sistema Taungya fue desarrollado en el siglo XIX en el Sureste asiático, con el objetivo de asociar a los pequeños agricultores sin tierra con la repoblación forestal. Actualmente el sistema se utiliza para disminuir los costos de establecimiento de la plantación.

Este sistema combina la producción de árboles con la siembra de cultivos básicos antes y/o durante los primeros años del establecimiento de la plantación.

La principal diferencia con el sistema de barbecho mejorado, consiste en que no se busca primero restablecer la fertilidad del suelo; no se contempla, por lo menos en 5 a 30 años, volver a cultivar la parcela.

El Proyecto Madeleña, ha acumulado experiencias en el establecimiento de plantaciones de diferentes especies, como aripín (*Caesalpinia velutina*), aliso o jaúl (*Alnus acuminata*), eucaliptos, leucaena (*Leucaena* spp), melina (*Gmelina arborea*), teca (*Tectona grandis*), pinos y pochote (*Bombacopsis quinatum*). En todos los casos se ha utilizado maíz como cultivo asociado durante uno o dos años, dependiendo de la densidad de plantación y la rapidez de crecimiento de las especies forestales. También se ha usado frijol en el segundo período agrícola de cada año mientras se permite agricultura.

**Arboles con cultivos perennes y de ciclo corto**

La combinación de árboles con cultivos perennes es una de las formas de agroforestería más generalizada en los trópicos. Los cultivos asociados más comunes son:

- 312
- el café;
  - el cacao;
  - el té;
  - el caucho;
  - los plátanos y bananos,
  - las especies (vainilla, pimienta negra, cardamono, gengibre, clavo de olor)

Las funciones de los árboles en estos sistemas son múltiples:

1. sombra y protección
2. fertilización y conservación del suelo
3. eliminación de malezas
4. soportes vivos
5. producción de leña y madera
6. producción de forraje para los animales
7. producción de frutas

#### **Sombra y protección**

La función del árbol de sombra en las plantaciones, es principalmente, de protección contra las variaciones del clima: conserva la humedad del aire, reduce las variaciones de temperatura, reduce la evaporación del agua y protege al cultivo de los vientos, del granizo y de agraceros fuertes (que provocan caída de flores). Bajo la sombra, la temperatura y la humedad varían menos.

En estos sistemas es necesario distinguir dos tipos de sombra:

-la **sombra inicial o temporal**, la cual se coloca durante la fase de establecimiento del cultivo y

-la **sombra permanente**, la cual puede dividirse en:

-la **sombra baja** cuya función es principalmente de protección y

-la **sombra alta** en la cual el objetivo de los árboles es principalmente la de producir madera y leña

En el caso de árboles con cultivos de ciclo corto, aunque estos no necesitan una sombra permanente, que puede impedir o disminuir su crecimiento, una sombra ligera o transitoria puede ser muy provechosa en ciertos momentos:

-en la época más delicada de desarrollo del cultivo (germinación y crecimiento inicial)

-en los períodos de sequía

-en las horas más calurosas

En la época de maduración, la sombra no tiene efectos negativos, generalmente (Geilfus, F. Bailon. 1989. El Arbol).

**Fertilización y conservación del suelo**

Los árboles asociados a los cultivos perennes pueden jugar un papel de fertilización del suelo. Las leguminosas de sombra (*Gliricidia sepium*, *Erytrina* sp, etc) pueden aportar de 100 a 200 kilos de nitrógeno por hectárea por año, con la caída de las hojas.

Con cultivos anuales la parcela de terreno puede mejorar la fertilidad de la siguiente forma:

- reciclado de nutrientes desde capas profundas,
- mejoramiento de la vida del suelo
- protección de la vida del suelo
- protección contra la erosión
- fijación de nitrógeno

**Arboles dispersos y árboles intercalados**

Estos sistemas consisten en la introducción o el cuidado de árboles valiosos por su madera que han aparecido naturalmente, generalmente en cultivos de café o cacao, además de la sombra tradicional. Pueden estar distribuidos en forma irregular (Arboles dispersos) o en forma regular (Arboles intercalados).

Entre las especies se pueden citar laurel (*Cordia alliodora*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), gravilea (*Grevillea robusta*), o cedro (*Cedrela* spp). También se pueden encontrar árboles dispersos en potreros y en cultivos de caña.

**Efectos negativos:**

Los árboles intercalados pueden tener efectos negativos sobre los cultivos de ciclo corto:

- pueden competir por la luz, el agua y los nutrientes
- pueden provocar erosión en lugar de disminuirla: es el caso de árboles con hojas muy grandes (ej. teca)
- pueden tener efectos tóxicos (alelopáticos) sobre las plantas vecinas
- pueden hospedar plagas de los cultivos

### **Plantaciones en líneas**

Es una forma de plantación con una disposición muy similar a la de los árboles en el cultivo en callejones: las líneas o filas (de un árbol) se distancian ampliamente (10 o más metros). Dentro de las filas se establecen cultivos anuales o perennes, dependiendo de las necesidades del productor, la fertilidad del suelo y la pendiente del mismo.

La diferencia básica con el cultivo en callejones es que los árboles no se podan para la producción de abono verde, sólo reciben algunas podas de formación para evitar el exceso de sombra.

### **Arboles nodriza o de sostén**

Muchos cultivos tanto perennes (vainilla, pimienta negra, etc.), como de ciclo corto (frijos, tomate, ñame) necesitan sostén. Los tutores muertos por lo general son caros aunque muy resistentes.

En este sistema los árboles tienen la función de sostener el cultivo, ya sea por apoyo directo sobre la especie foresta o con la ayuda de cuerdas tendidas entre los árboles. Adicionalmente se pueden incorporar el follaje al suelo y aprovechar el nitrógeno en especies fijadoras.

Las especies de árboles útiles para este sistema se plantan por lo general en estacas grandes, permiten podas de copa continuas, son de copa estrecha y preferiblemente que fertilicen el suelo a través de incorporación de fertilizante orgánico y nitrógeno.

### **Sistemas para conservación y fertilización del suelo**

Aunque los árboles puedan tener otros usos al mismo tiempo, están organizados en la parcela para controlar la erosión y para producir biomasa.

#### **Control de la erosión**

Plantados muy cerca, en curvas de nivel, los arbustos pueden formar barreras vivas muy resistentes gracias a sus raíces profundas. Estas barreras vivas son más duraderas.

En este sistema se pueden combinar árboles más grandes para reforzar, terrazas o pastos forrajeros de reconocida capacidad de control de la erosión superficial. Los árboles, además de mantener el suelo, mejoran la infiltración del agua.



### **Fertilización**

Los árboles y arbustos destinados a fertilizar el suelo de manera intensiva, producen biomasa verde que se aprovecha por poda. La biomasa se aplica a la superficie del suelo (cobertura o mulch) o se incorpora al mismo (abono verde).

Hay diferentes formas de disponer de los árboles y arbustos:

-en los alrededores de las parcelas de cultivo en líneas o en bloques

-dispersos en medio de la parcela;

-en hileras intercaladas con las hileras de los cultivos asociados: cultivo en callejones

### **Características requeridas para las especies en estos sistemas:**

- crecimiento rápido
- resistencia a podas repetidas
- fijación de nitrógeno
- sistema radicular profundo
- fácil de establecer (siembra directa o estacas)
- sin espinas
- no reproducirse sin control (brotes de raíz, semillas,...)
- poder eliminarse fácil si se requiere
- proveer otros productos útiles

### **Sistemas de árboles con producción animal**

Una forma especial de agroforestería es la combinación de pastos con árboles, se le da a menudo el nombre de sistema silvo-pastoril.

Las funciones de los árboles en pasto son múltiples:

- protección y mejoramiento del suelo
- mejoramiento del pasto que crece bajo el árbol
- producción de madera, forraje, frutas, leña, etc.
- protección de los animales, del sol y del viento

### **Influencia del árbol sobre el pasto que crece debajo**

La producción de pasto que crece debajo del árbol depende, principalmente, de la cantidad de luz que llega al suelo en un bosque denso, casi no crece el pasto pero a medida que se aclara, el crecimiento de las hierbas aumenta.

Dos efectos positivos del árbol sobre el pasto son:

- el nivel de fertilidad debajo del árbol es mayor
- la humedad del suelo se mantiene menor debajo de los árboles espaciados para dejar pasar suficiente luz. Cuando se utilizan especies forrajeras y fijadoras de nitrógeno, las ventajas son mayores que las inconveniencias:
- la cantidad de pasto que crece debajo del árbol es igual o mayor que la producida a pleno sol.
- la calidad de pasto es mejor, contiene más proteína y menos fibra

**Producción de forraje**

Los árboles intercalados con el pasto pueden ser una fuente de forraje para los animales. Existen muchas especies, cuyo forraje y frutos constituyen un excelente alimento para los animales.

El uso de forraje de los árboles intercalados en potreros tiene 3 ventajas:

- aporte de alimentación adicional, a menudo más rica en proteína que la hierba
- permite reducir el sobrepastoreo y la degradación del pasto
- permite mantener a los animales en época de sequía, cuando la cantidad y calidad del pasto disminuyen

Dentro de este sistema se pueden incluir los denominados bancos forrajeros y bancos de proteínas.

**Protección de los animales**

Los animales pueden buscar la protección del sol en las horas más calurosas. Esta protección combinada con otras prácticas como bancos forrajeros, mejora el comportamiento, el engorde y a veces hasta la producción de leche. El calor aumenta el ritmo respiratorio de los animales (queman más calorías) y pierden más agua.

**Arboles de borde, cercas vivas y cortinas rompevientos**

La función principal de los árboles en estos sistemas es la protección de las propiedades (cercas vivas), los suelos (cortinas rompevientos) o los cultivos (árboles de borde).

Se llaman cercas vivas las plantaciones en líneas de arbustos y árboles en los linderos de las parcelas, con el objetivo principal de impedir el paso de los animales o de la gente y también para marcar linderos.

Las cercas vivas pueden ser compactas, con los árboles completamente cerrados, o pueden ser abiertas y completadas con alambre.

Las cortinas rompevientos son plantaciones en líneas con el objetivo principal de proteger las parcelas cultivadas y los pastos de los efectos del viento.

Los árboles en contorno son plantaciones en líneas donde la función productiva es de primordial importancia.

Además de la función de protección, estas plantaciones pueden aportar otros servicios y productos:

- conservación de suelo
- abno verde
- control biológico de plagas
- forraje
- leña y madera
- frutos
- estacas para nuevas cercas
- delimitación

**Cercas vivas y cercas muertas**

Ventajas de las cercas vivas sobre las cercas muertas:

- son más duraderos los postes muertos deben renovarse o requieren maderas duras y escasas, o tratadas.
- son más económicas: en cercas compactadas se elimina el alambre y las grapas
- son más eficientes: una cerca compacta previene el paso de animales pequeños
- proveen de productos y servicios adicionales

**Desventajas o inconvenientes**

- establecimiento a veces lento y difícil
- problemas para obtener suficientes estacas para la época de plantar
- a menudo hay que protegerlas de los animales

-algunas especies pueden servir de refugio a plagas o animales. Ej. Bromelia pinguin en R.D.

#### **El efecto de los rompevientos**

Efectos negativos del viento:

Sobre el microclima de las parcelas:

-aumento de evaporación y resecaamiento del suelo

-en zonas altas y frías, disminuyen la temperatura a nivel del suelo

Sobre el suelo:

-vientos fuertes pueden causar erosión eólica

Daños a los cultivos:

Daños sobre la producción animal:

-los pastos producen menos por resecaamiento del suelo

-los animales engordan menos; consumen más energía con viento frío, más agua con viento cálido

Efectos benéficos de cortinas bien manejadas:

-el clima es más estable, la humedad mayor

-la producción de cultivos es mayor, aunque con competencia cerca de los árboles

-los animales engordan mejor, producen más leche y enferman menos

Algunos inconvenientes posibles de las cortinas rompevientos, especialmente si no se manejan bien:

-la sombra excesiva al lado de los árboles disminuye la productividad de los cultivos

-en zonas de heladas pueden provocar bolsas de aire, frío que aumenta el efecto de la helada

-a cierta distancia pueden provocar remolinos dañinos

#### **Arboles en contorno**

Las ventajas y desventajas de este sistema son similares al de los sistemas anteriores.

### **Huertos mixtos**

Este se puede definir como una mezcla, alrededor de la casa, de árboles frutales y de uso múltiple, arbustos, cultivos de ciclo corto, cultivos forrajeros y crianza de animales.

En este sistema los componentes son establecidos sin un orden determinado y puede ser simple o muy complejo.

La función principal del huerto mixto es proveer a la familia de una máximo de productos útiles. Otra función puede ser la de asegurar la tenencia de la tierra y afianzar el derecho de estadía de la familia campesina.

### **Estructura**

Estructuralmente si se observa de huerto de perfil, se pueden determinar varios pisos o estratos que son:

- piso bajo: se compone de cultivos herbáceos
- piso medio: se compone de árboles entre 3 y 12 m. como cítricos, guayabos, cacao, etc.
- piso alto: con árboles grandes de 6 a 25 m. mangos, aguacates, árboles de sombra y maderables y
- piso emergente: con árboles muy grandes de 15 a 30 m. que sobresalen de los demás.

Otra característica de la estructura del huerto es que se compone de una gran diversidad de especies.

### **Ventajas del huerto mixto**

- Producción intensiva: producen grandes cantidades en una superficie reducida
- Producción sostenida debido a su diversidad, produce durante todo el año
- Necesidades de trabajo bien repartidas: no requiere de grandes inversiones para siembra y cosecha
- Seguridad alimentaria y comercial: siempre se cosecha algo
- Baja necesidad de insumos. hay aprovechamiento completo de agua, luz y nutrientes, no hay problemas graves con plagas

## Plantaciones puras o fincas de árboles

Las plantaciones puras o fincas de árboles, son plantaciones pequeñas de árboles, especializadas en la producción de madera, leña y ocasionalmente forraje, en las cuáles los árboles no se encuentran combinados con otros cultivos, pero se pueden considerar como directamente asociados a la finca, porqué:

-dentro de la finca. están ligados con los demás sectores y constituyen un rubro más de la producción.

-intervienen de alguna manera en la producción agrícola de la finca, ya sea porque se encuentran en rotación con otros cultivos o porque proveen productos y servicios útiles.

Estas plantaciones, generalmente de tamaño muy reducido, tienen una función principal de tipo comercial: responden a una demanda del mercado por un producto forestal determinado, sea madera, leña, carbón, forraje, etc... Por esta razón son plantaciones intensivas de una o pocas especies, manejadas principalmente en función de su rentabilidad.

Raras veces son la actividad principal de la finca, sino más bien una producción de complemento, que permite aprovechar tierras marginales.

Además, estas parcelas pueden proveer a la familia de productos útiles (construcción, combustible, forraje) y servicios (abono verde, conservación de suelos, barbecho mejorado).

Sin embargo, si no existe la motivación económica, el agricultor buscará satisfacer sus necesidades propias con sistemas más diversificados (huertos mixtos, cercas vivas, etc). en los que puede producir mayor utilidad y rentabilidad.

**BIBLIOGRAFIA**

ENDA CARIBE; CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1989. El árbol al servicio del agricultor; Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Santo Domingo, R.D. 657 p.

MARTINEZ H, H. 1989. El componente forestal en los sistemas de finca de pequeños agricultores. Proyecto Cultivo de árboles de uso múltiple (MADELEÑA), CATIE. Turrialba, Costa Rica. 79 p.

EVANS, J. 1982. Plantation Forestry in the Tropics. Oxford University Press. 329 p.

23 September, 1993  
2:51 PM  
WV025.DOC  
DISK 3035

332  
(4)

**SISTEMA DE CLASIFICACION DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO  
PLAN DE USO DE LA TIERRA: UNIDADES DE MANEJO FORESTAL  
LA CEIBA Y TELA**

**Miguel Mendieta\***

**RESUMEN**

Los recursos naturales esenciales (agua, suelos, bosques, etc.), necesarios para garantizar un desarrollo sostenible en el país se están deteriorando e incluso agotando en forma acelerada. Mientras tanto, la demanda humana por estos recursos aumenta a un ritmo mucho mayor. Con el objeto de reducir este proceso y ordenar su territorio la Región Forestal Latifoliados a través de el Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado han desarrollado un Sistema de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso.

El sistema de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso es una aplicación del "Sistema Michaelsen modificado", el que se ha adecuado a las condiciones y características específicas de la Región Forestal Latifoliados (Departamentos de Atlántida y Colón). El Sistema define el uso adecuado de las tierras en función de sus características y limitantes biofísicas específicas y variables edafocológicas como la estabilidad, profundidad y fertilidad natural de los suelos, pendiente del terreno y condiciones climáticas de la región.

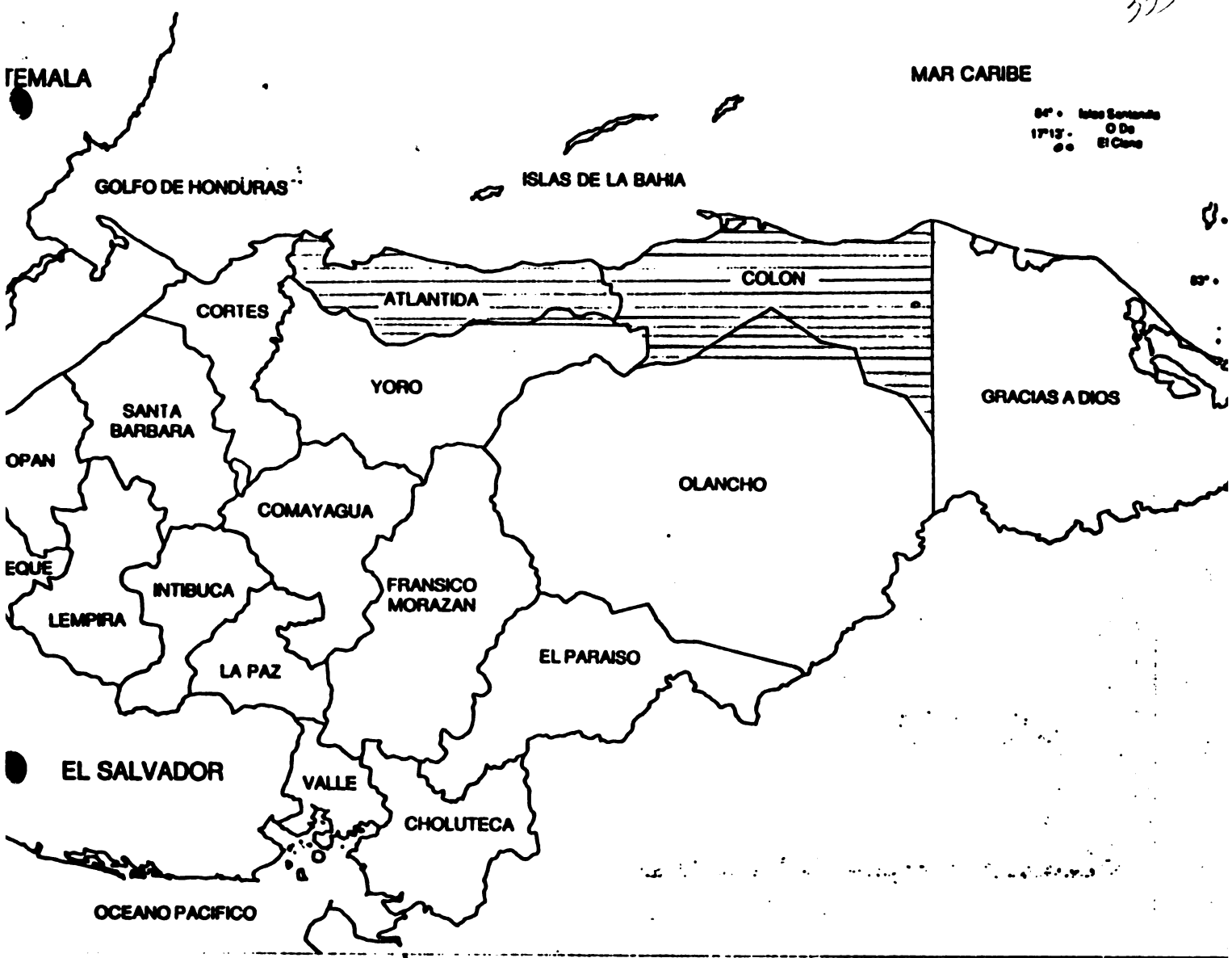
El sistema determina la capacidad de uso como "el uso adecuado o racional de un terreno de tal manera que lo conserve y en lo posible mejore su capacidad productiva y al mismo tiempo define el grado de intensidad de uso permitido, e indica cuáles son las obras de conservación de suelos que deben aplicarse para mantener esa capacidad productiva". Esta capacidad de uso será tanto mayor cuando más sea la gama de alternativas o sistemas de producción, tanto agrícolas como forestales, que sean posibles de llevar a cabo en el terreno.

El sistema contempla 8 características o clases de uso, y la asignación de éstas se hace en base a tres parámetros básicos: los rangos de pendiente, la profundidad de suelos y como una innovación al sistema se le ha agregado un tercer parámetro que es la serie de suelo encontrados en la Región. Se definen tres clases de uso para cultivos agrícolas (C1, C2 y C3), una para agroforestería (AF), una para pastos (P) y para la categoría forestal tres clases de uso: Forestal industrial (F) que permite el aprovechamiento forestal mecanizado; Forestal selectivo (Fs), áreas donde sólo es posible el aserrió manual; y como última categoría las áreas de Protección Forestal y Recreación de Vida Silvestre (Pf), áreas que por sus aspectos biogeográficos, pendiente muy fuertes y suelos superficiales no permiten ninguna actividad humana.

---

\* Ingeniero Forestal, Manejo de Recursos Naturales M. Sc., Coordinador de Manejo Forestal, Región Forestal Latifoliado, COHDEFOR, La Ceiba, Honduras.





GRAFICA 1. Area de la Región Forestal Atlántida (Bosques Latifoliados).

# Sistema de clasificación de tierras por capacidad de uso. Plan de Uso Ceiba - Tela (Modificado de Michaelsen, 1975)

PROFUNDIDAD DE SUELO (CMS)	PENDIENTE (%)						
	A	B	C	D	E	F	
0 - 10		10 - 30	30 - 50	50 - 75	75 - 100	> 100	
4	C1	4	5	1	2		
> 100		C2	C3	Af - Fs	Fs - Pf	Pf	
4	C1	4	5	1	2		
60 - 100		C2	C3 - Af	Af - Fs	Fs - Pf	Pf	
4	C1	4	5	1	2		
40 - 60		C2 - Af	C3 - Af - P	Af - Fs	Pf	Pf	
4	C1 - Af	4	3	1	2		
20 - 40		C3 - Af - P	Af - P - Fs	Af - Fs	Pf	Pf	
4	C2 - P	Af - P - Fs	Fs - Pf	Pf	Pf	Pf	
< 20							

INTENSIDAD DE USO MENOR-----

**CATEGORIA DE USOS: DE INTENSIDAD DE USO  
MAYOR A MENOR**

- C1 Tierras cultivables en limpio; mecanización posible con prácticas extensivas de conservación de suelos.**
- C2 Tierras cultivables; mecanización o tracción animal posible con prácticas intensivas de conservación de suelos.**
- C3 Tierras cultivables; cultivables a mano con prácticas intensivas de conservación de suelos y aguas.**
- F Forestal Industrial (mecanización posible).**
- Af Sistemas agroforestales.**
- P Pastos.**
- Fs Aprovechamiento forestal selectivo (aserrío manual, sin construcción de caminos)**
- Pf Protección de bosques y vida silvestre; vocación recreativa.**

**NOTAS:**

**\* Cambios respecto al cuadro 1 de la clasificación.**

**1. Hasta pendientes de 60%.**

**2. Cuando actualmente con bosque, se mantiene como uso forestal selectivo.**

**3. Pasto de corte unicamente.**

**4. Si actualmente bajo bosque, forestal industrial y después se pasa al uso recomendado.**

**5. Si actualmente bajo bosque, forestal industrial y después se mantiene este uso de forma sostenida.**

**3, 4 y 5. no se toman en cuenta para la elaboración del mapa. Ver otras notas en la página siguiente.**

**Modificación al cuadro#1 de clasificación por capacidad de uso en función de las series de suelos.**

SERIES DE SUELOS		PENDIENTE (%)						
NOMBRE	SIMBOLO	PROF. M. (Cms)	A	B	C	D	E	F
			0 - 10	10 - 30	30 - 50	50 - 75	75 - 100	> 100
Choloma	Cho	40 - 60	C1	C2-Af	Af-P-Fs	Fs-Pf	Pf	Pf
Tojos	To	60 - 100	C1	C2	C3-Af	Af-Fs	Fs-Pf	Pf
Yaruca	Ya	60 - 100	C1	C2	C3-Af	Af-Fs	Fs-Pf	Pf
Entellina	Et	20 - 40	C3-Af-P	C3-Af-P	Af-P-Fs	Fs	Pf	Pf
Aguscate	AR	40 - 60	C1	C2-Af	Af-P-Fs	Af-Fs	Pf	Pf
Tomalá	Ta	20 - 40	C2-Af	C3-Af-P	Af-P-Fs	Fs-Pf	Pf	Pf
Chimbo	Chi	40 - 60	C1	C2-Af	Af-P-F	Af-Fs	Pf	Pf
Suelos Aluviales	Ac, As	60 - 100	C1	C2				

## **Notas complementarias a los cuadros 1 y 2**

- **Para el mapeo, siempre se escoge el uso más intensivo, a excepción de la clase de pendientes de 50 - 75% para la cuál se escoge el uso menos intensivo.**
- **Las áreas de parques (excluyendo las zonas de amortiguamiento) son exclusivamente para protección forestal.**
- **Las áreas de bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-MS) son exclusivamente para protección forestal.**
- **Las áreas de bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS) no permiten el uso forestal industrial, F; las otras clases de uso se permiten conforme a lo especificado en los cuadros 1 y 2.**
- **Las áreas de pantano se clasifican como protección forestal, Pf.**
- **Los bosques de manglares y los bosques ribereños hasta 50 m. a ambos lados y 150 m. de los nacimientos se clasifican como protección forestal.**
- **En el caso del manejo de cuencas de agua potable, se puede restringir el uso recomendado para lograr una protección adecuada de la cuenca.**
- **Áreas de eriales se clasifican como protección forestal, Pf.**

## Prácticas mecánicas para conservación de suelos y para aguas complementarias a los cuadros 1 y 2 de la clasificación de tierras por capacidad de uso

Cat. de Capacidad de uso y pendiente	Sub-categorías de Usos permisibles de la Tierra	P R O F U N D I D A D D E L S U E L O ( C m s )				
		> 100	100 - 60	60 - 40	40 - 20	< 20
C1 < 10 %	C. Anuales	Práct. labranza y manejo de cultivos \ \ ----- ver C2 -----				
	C. Semipermanentes	No requiere de prácticas mecánicas \ \ ----- ver C2 -----				
	C. Permanentes	No requiere de prácticas de conservación de suelos, excepto para pastos: rotación de potreros y control de carga				
	Pastos					
	S. Agroforestales					
Forestal	Terrazas de banco \ \ ----- ver C3 -----					
C2 10 - 30%	C. Anuales	Terrazas de banco \ \ ----- ver C3 -----				
	C. Semipermanentes	Asegujas de ladera, terrazas individuales \ \ ----- ver C3 -----				
	C. Permanentes	No se requiere de prácticas mecánicas de conservación				
	Pastos	Control de carga rotación de potreros, mejoramiento de pastos.				
	S. Agroforestales	No requiere prácticas de conservación de suelos				
C3	Forestal	Terrazas de banco -----				
	C. Anuales	Terrazas de banco -----				
	C. Semipermanentes	Asegujas de ladera -----				
	C. Permanentes	Terrazas individuales -----				
	Pastos	Pastos de corte -----				
30 - 50 %	S. Agroforestales	No requiere de prácticas mecánicas de conservación de suelos.				
	Forestal	conservación de suelos. ,				
	C. Permanentes	Terrazas de huerto, terrazas individuales -----				
Af 50 - 60 %	S. Agroforestales	Métodos especiales de cultivo, barreras vivas -----				
	Forestal	No necesita prácticas mecánicas de conservación de suelos				
	Forestal Selectivo	No necesita prácticas de conservación de suelos.				
Fs 50-75%	Forestal Selectivo	No necesita prácticas de conservación de suelos.				

**Prácticas agronómica-culturales de conservación de suelos y aguas complementarias a los cuadros 1 y 2 de la clasificación de tierras por capacidad de uso.**

Cat. de Capacidad de uso y pendiente	Sub-categorías de Usos permisibles de la Tierra	PROFUNDIDAD DEL SUELO (Cms)			
		> 100	100 - 60	60 - 40	40 - 20 < 20
C1  < 10 %	C. Anuales	Mét. labranza, surcos, cult. contorno \ \ ----ver C2 ----			
	C. Semipermanentes	abonos verdes y Incar. mat. orgánica \ \ ----ver C2 ----			
	C. Permanentes	No requiere de medidas de conservación de suelos,			
	Pastos	excepto para pastos: control de carga y rotación de potreros			
	S. Agroforestales				
C2  10 - 30%	Forestal				
	C. Anuales	C. cobertura, labranza mínima, mulch \ \ ----ver C3 ----			
	C. Semipermanentes	Barreras vivas, rotación de cultivos, abonos verdes \ \ --ver C3 ----			
	C. Permanentes	C. de cobertura, C. asociados, fajas de contención,			
	Pastos	Control de carga rotación de potreros, mejoramiento de pastos.			
C3  30 - 50 %	S. Agroforestales	No requiere prácticas de conservación de suelos			
	Forestal	Normas de construcción de caminos, empleo de maquinaria, etc...			
	C. Anuales	Labranza zero, selección de cultivos, ----			
	C. Semipermanentes	Fajas de contención de sedimentos ----			
	C. Permanentes	Terrazas individuales, selección de cultivos ----			
A1 50 - 60 % Fs 50-75%	Pastos	Pastos de corte, mejoramiento de pastos			
	S. Agroforestales	Cobertura permanente, barreras vivas ----			
	Forestal	Normas de construcción de caminos, empleo de maquinaria, etc...			
	C. Permanentes	Terrazas individuales, barreras vivas ----			
	S. Agroforestales	Cobertura permanente, selección de cultivos ----			
	Forestal Selectivo	Se corta solo árboles de tamaño comercial y aserío manual.			

**NOTA ----- Significa que este uso no es recomendado para estas profundidades.**



**FIG. 1 ESTRUCTURA VERTICAL Y HORIZONTAL DE ALGUNAS ALTERNATIVAS DE SISTEMAS AGROECOLOGICOS PARA LA CATEGORIA "C2".**

341  
19

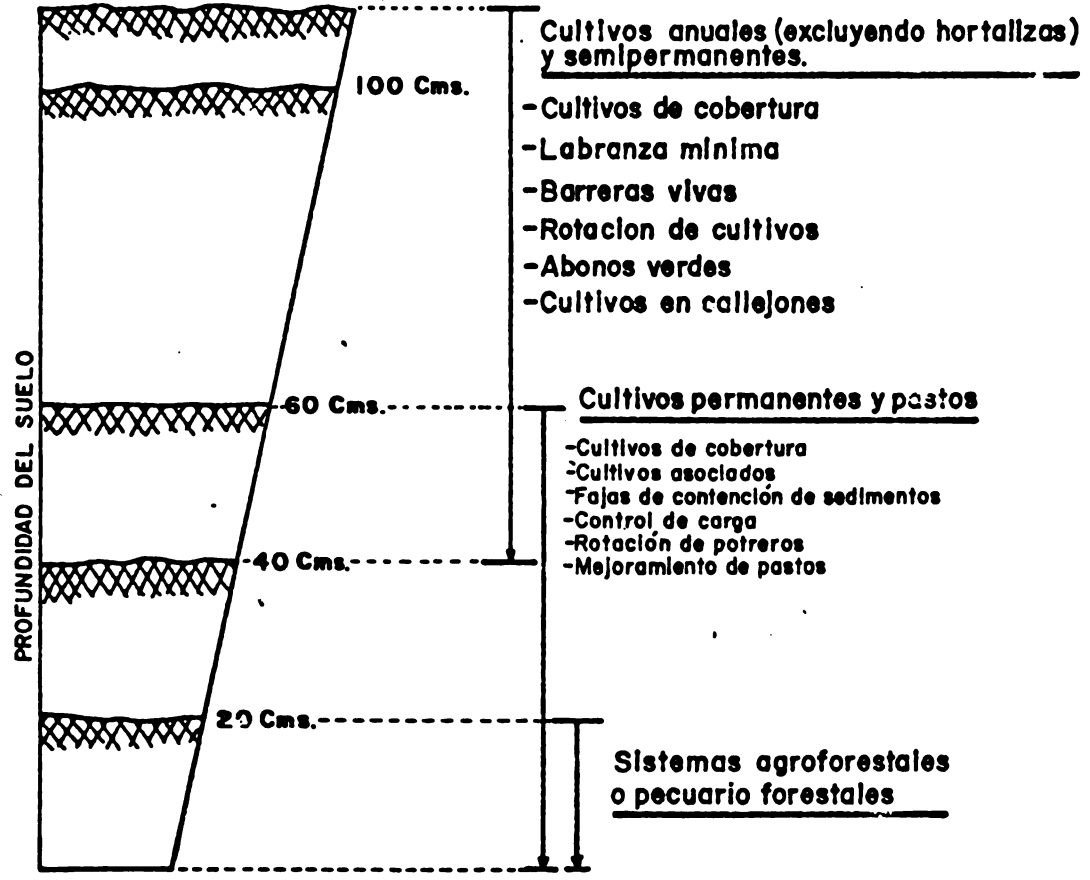
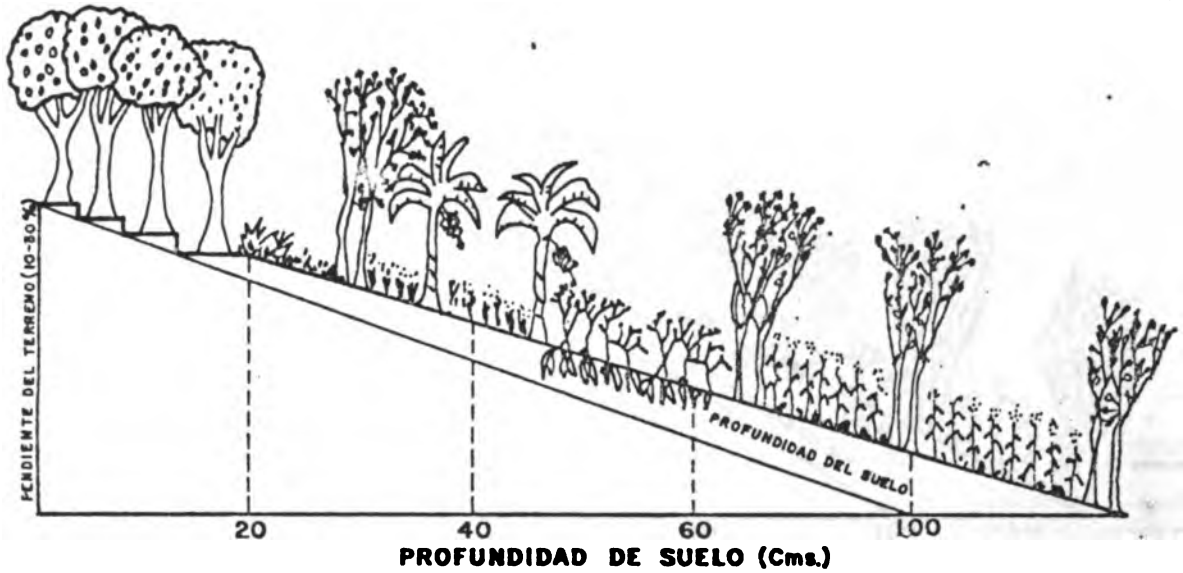
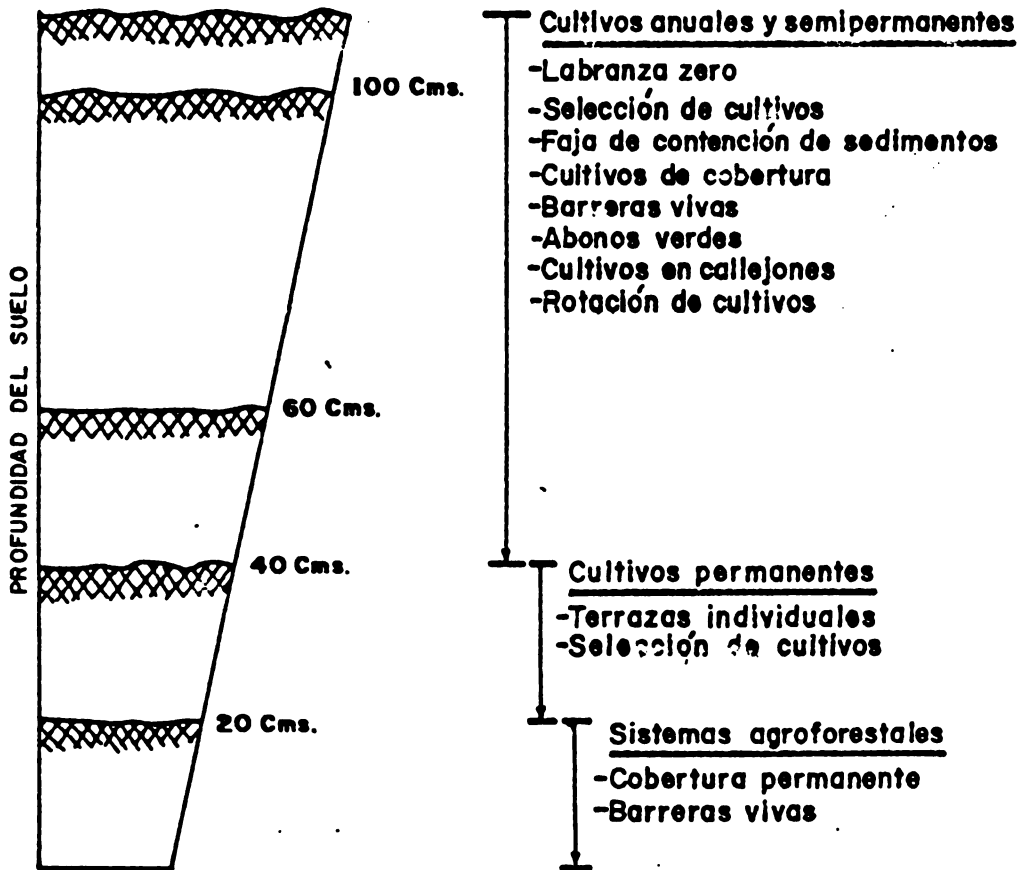
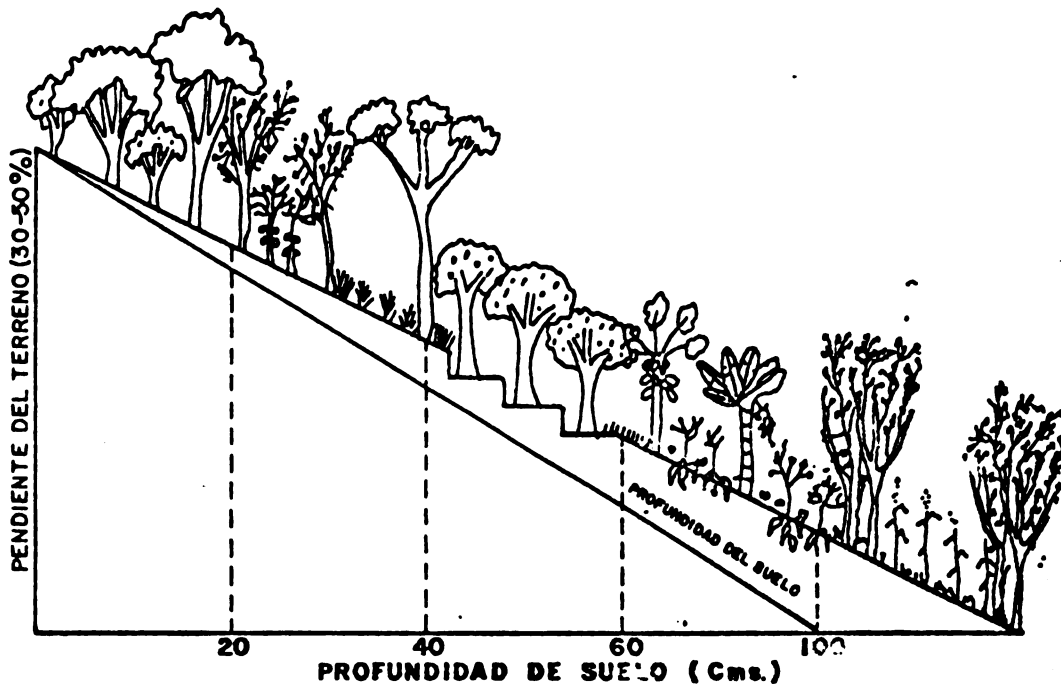


FIG. 2. ESTRUCTURA VERTICAL Y HORIZONTAL DE ALGUNAS ALTERNATIVAS DE SISTEMAS AGROECOLOGICOS PARA LA CATEGORIA "C3".

342  
21



Superficie por Capacidad de Uso de la Tierra de las Unidades de Manejo Tela y La Ceiba. Sistema de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso para Tierras Marginales (Metodología Michalisen).

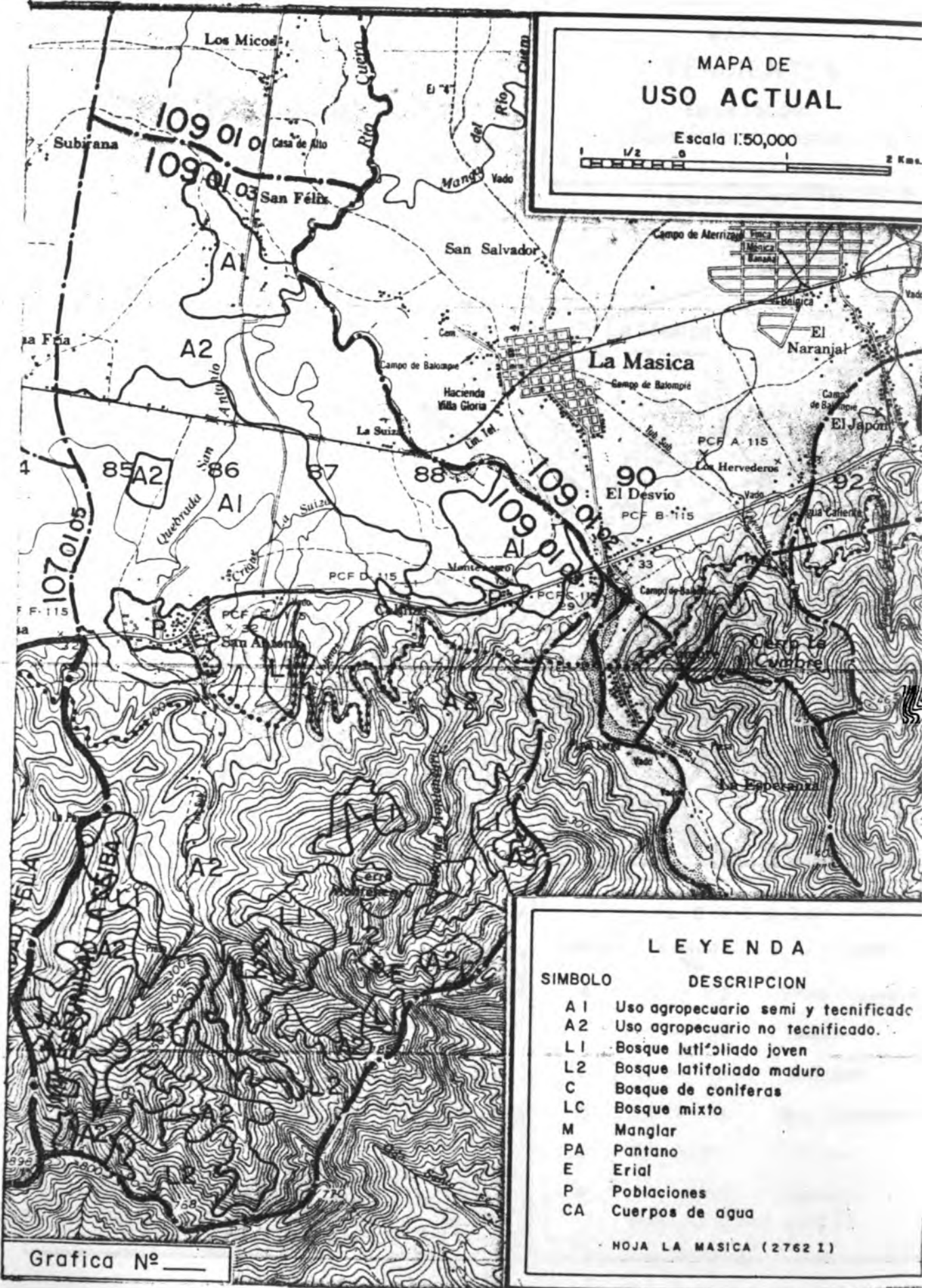
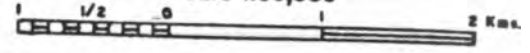
CAPACIDAD DE USO	SIMBOLO	UNIDAD DE MANEJO		AREA (HA)	TOTAL (%)
		TELA	LA CEIBA		
Tierras cultivables con prácticas extensivas de conservación de suelos	C1	52736	49979	102715	23.86
Tierras cultivables con prácticas intensivas de conservación de suelos.	C2	33335	15595	48930	11.36
Tierras cultivables a mano con prácticas intensivas de conservación de suelos.	C3	12107	27368	39467	9.17
Agroforestería	Af	17206	27241	44447	10.33
Forestal selectivo	FS	15783	32616	48399	11.24
Protección forestal	Pf	38161	101019	139180	32.33
Cuerpos de Agua	CA	712	686	1398	0.33
Areas Eriales	E	29	469	498	0.12
Poblaciones:	P	2010	3432	5442	1.26
<b>TOTAL</b>		<b>172079</b>	<b>258405</b>	<b>430476</b>	<b>100.00</b>

**CUADRO. 24 Superficie por Capacidad de Uso de la Tierra, Unidad de Manejo de Tela, según Cuenca Hidrográfica (Plan de Uso de la Tierra)**

NOMBRE CUENCA	CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA											AREA TOTAL (Ha)
	C1	C2	C3	A1	FS	F1	CA	E	P			
Río Naranjo				1	3							4
Río Esperanza	2431	1282	1290	743	217	836	23		120			6942
Río Agua Blanca	2047	2296	1501	60	393	223	87		593			7260
Río Lean C.S.M.D.	809	1162		1893	1534	2351			98			7847
Río Texiguat	534	1562		520	2051	4262			17			9246
Río Uluas o Matarras	3711	1343	42	198	1259	882	22		53			7510
Río Mezapa	3155	830		514	1813	4431	46		133			10922
Río Jilamito	1486	2338	294	200	1192	1288	7		25			6830
Río Lean C.I.M.D.	2809	2550	762	267	123	712	197		65			7491
Río Lean C.S.M.I.	2510	3493	692	4182	978	1076	13		23			12967
Río Canguliguita	1369	2594	1412	2832	443	890						9540
Río Mojiman	751	2938	866	2029	542	434			54			7614
Río Hicague	3542	1381	1348	1030	111	3977	68		33			11490
Río Lean C.M.M.I.	7011	2023	701	1218	251	630	115		198			12147
Estero Zambuco	3397	872	263	197		1070	75		7			6007
Quebrada Higueral	4068	1137	346	113	16	485			8			6260
Río San Juan C.I.	5190	2227	446	42	49	1545	59		14			9572
Río San Juan C.M.M.I.	4183	1415	748	324	455	1394			171			8690
Río San Juan C.M.M.D.	3668	430	871	166	195	1239			214			6783
Río El Zapote	42	566	426	317	294	1309						2954
Río San Juancito	23	890	39	360	3564	9127						14003
TOTAL	52736	33335	12107	17206	15783	38161	712		29			172079

# MAPA DE USO ACTUAL

Escala 1:50,000



## LEYENDA

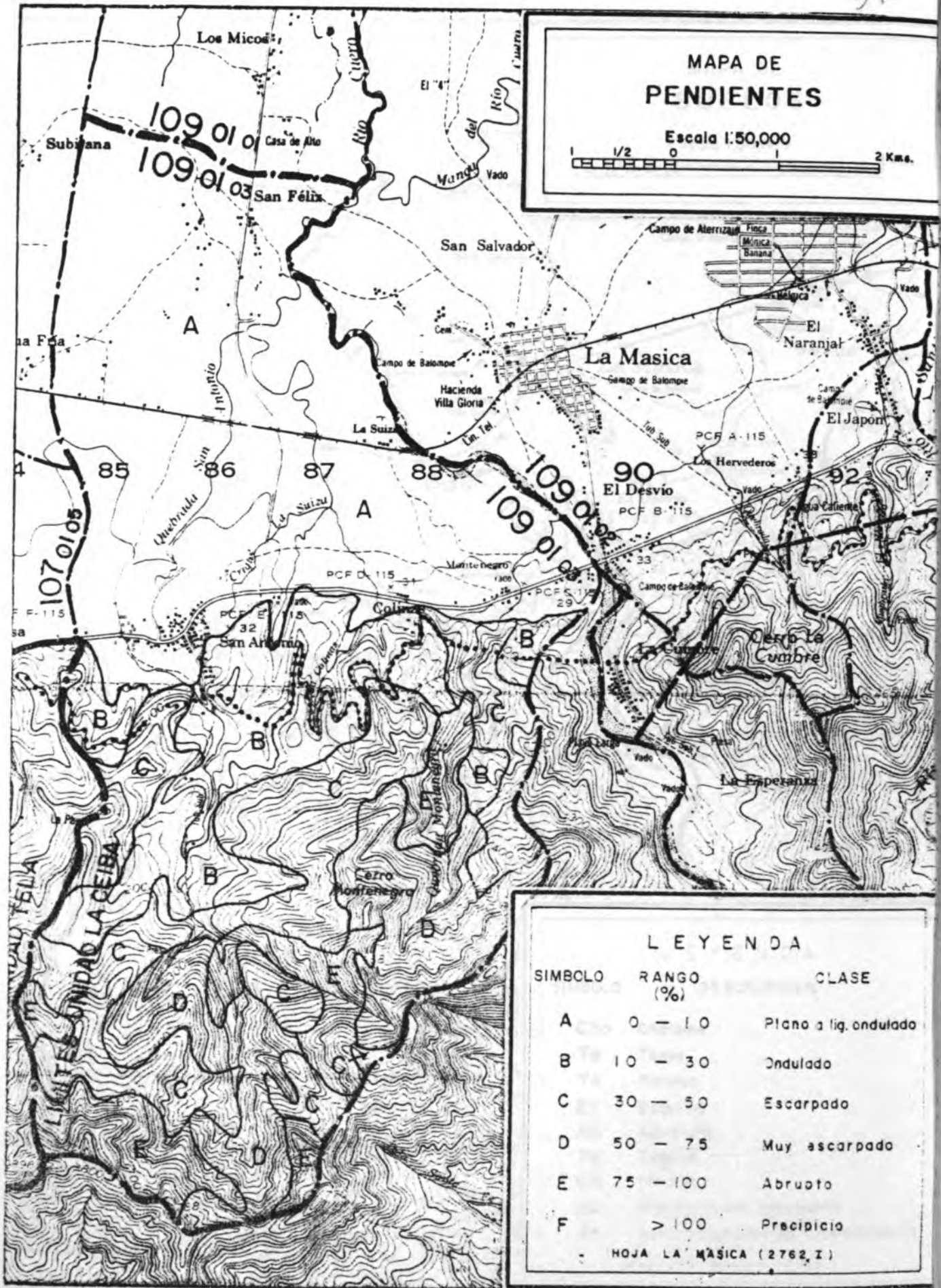
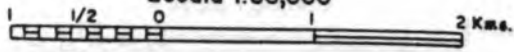
SIMBOLO	DESCRIPCION
A 1	Uso agropecuario semi y tecnificado
A 2	Uso agropecuario no tecnificado.
L 1	Bosque latifoliado joven
L 2	Bosque latifoliado maduro
C	Bosque de coníferas
LC	Bosque mixto
M	Manglar
PA	Pantano
E	Erial
P	Poblaciones
CA	Cuerpos de agua

HOJA LA MASICA (2762 I)

Grafica Nº \_\_\_\_\_

# MAPA DE PENDIENTES

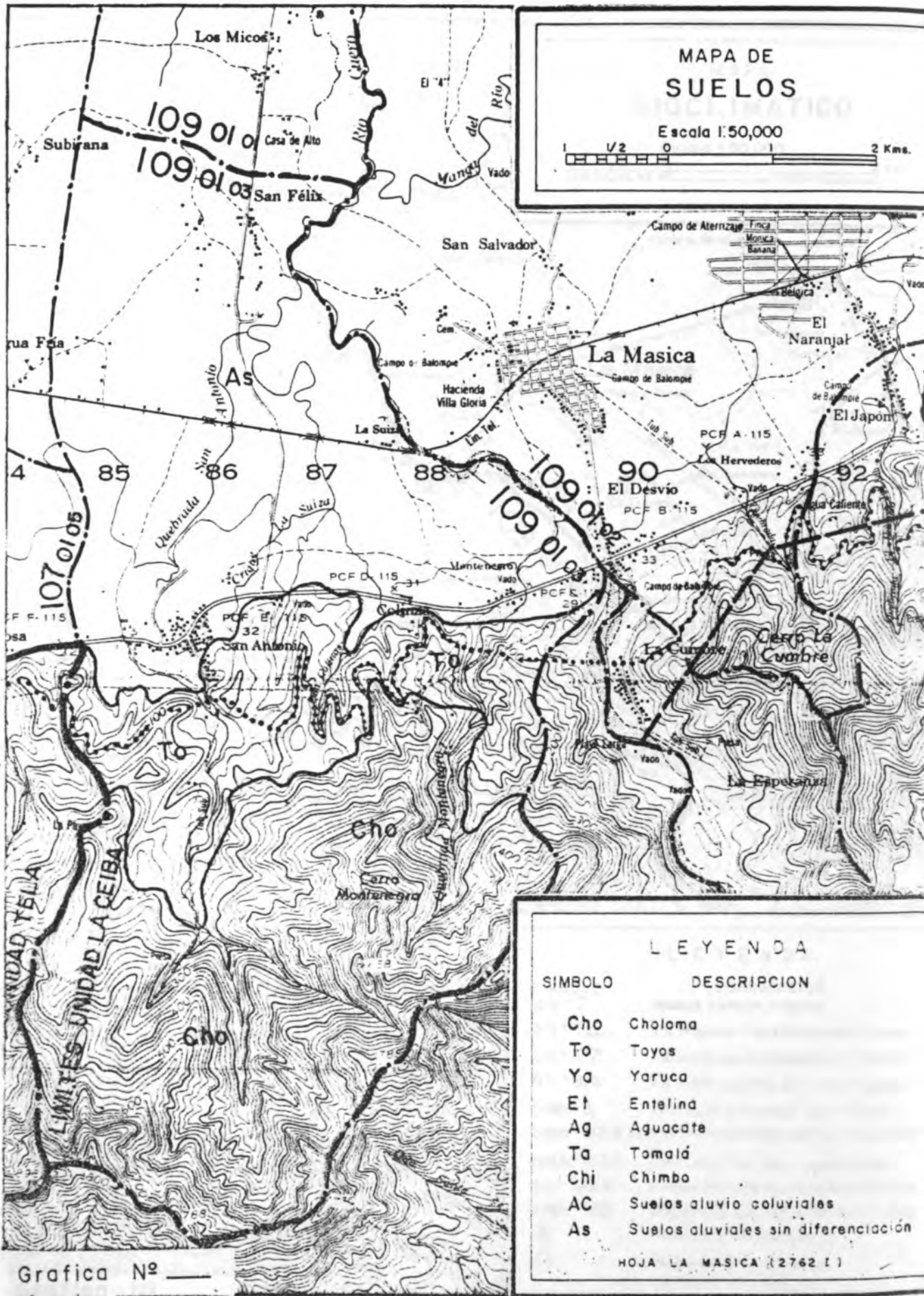
Escala 1:50,000



## LEYENDA

SIMBOLO	RANGO (%)	CLASE
A	0 - 10	Plano a lig. ondulado
B	10 - 30	Ondulado
C	30 - 50	Escarpado
D	50 - 75	Muy escarpado
E	75 - 100	Abrupto
F	> 100	Precipicio

HOJA LA MASICA (2762 I)



**MAPA DE SUELOS**  
 ESCALA 1:50,000

Escala 1:50,000

1 1/2 0 1 2 Kms.

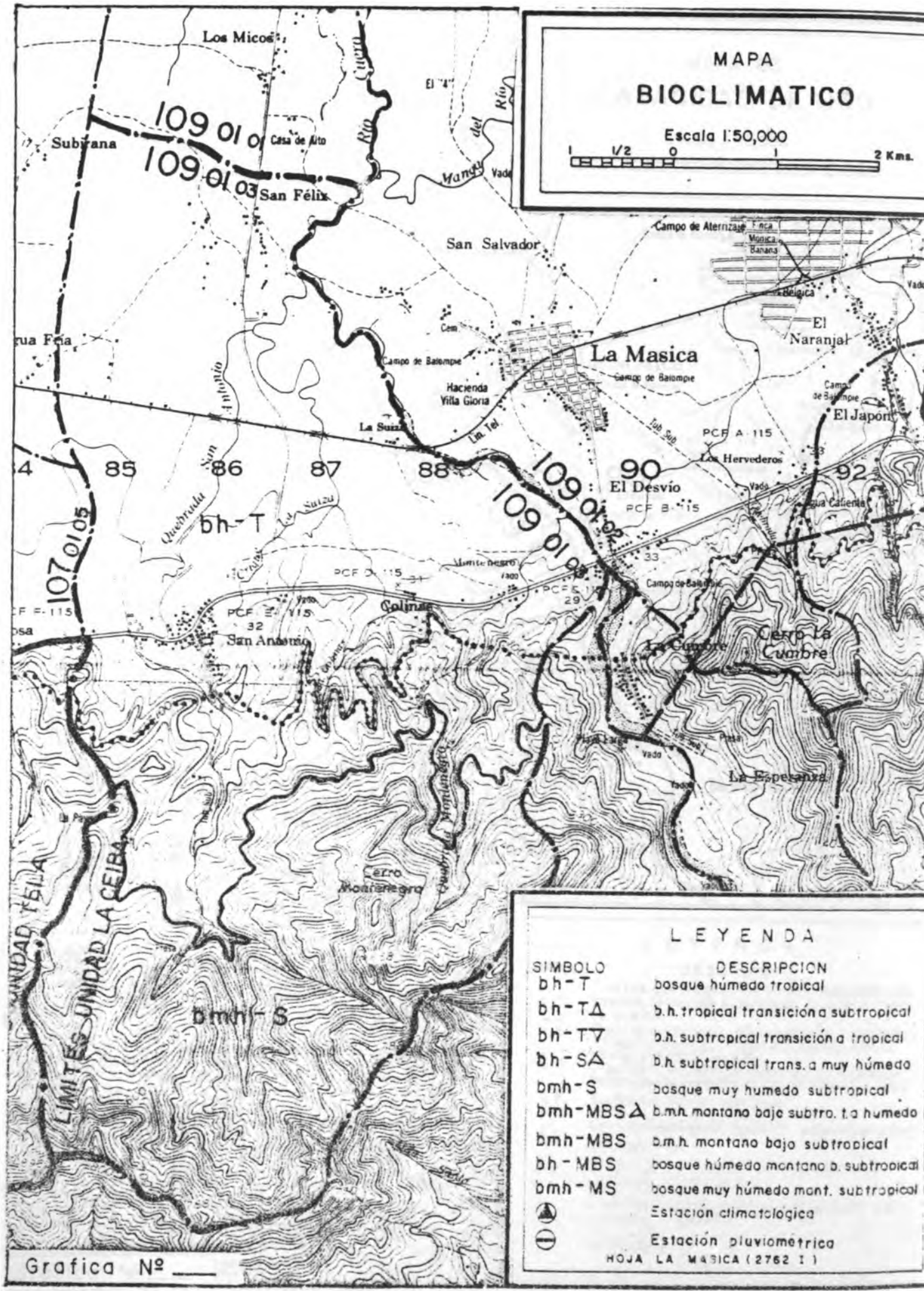
**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
Cho	Choloma
To	Toyas
Ya	Yaruca
Et	Entelina
Ag	Aguacate
Ta	Tomalá
Chi	Chimbo
AC	Suelos aluvio coluviales
As	Suelos aluviales sin diferenciación

HOJA LA MASICA (2762 I)

Grafica N° \_\_\_\_\_

345



**MAPA  
BIOCLIMATICO**

Escala 1:50,000

1 1/2 0 1 2 Kms.

**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
bh-T	bosque húmedo tropical
bh-TΔ	b.h. tropical transición a subtropical
bh-T∇	b.h. subtropical transición a tropical
bh-SA	b.h. subtropical trans. a muy húmedo
bmh-S	bosque muy húmedo subtropical
bmh-MBSΔ	b.m.h. montano bajo subtro. t. a húmedo
bmh-MBS	b.m.h. montano bajo subtropical
bh-MBS	bosque húmedo montano b. subtropical
bmh-MS	bosque muy húmedo mont. subtropical
⊙	Estación climatológica
⊖	Estación pluviométrica

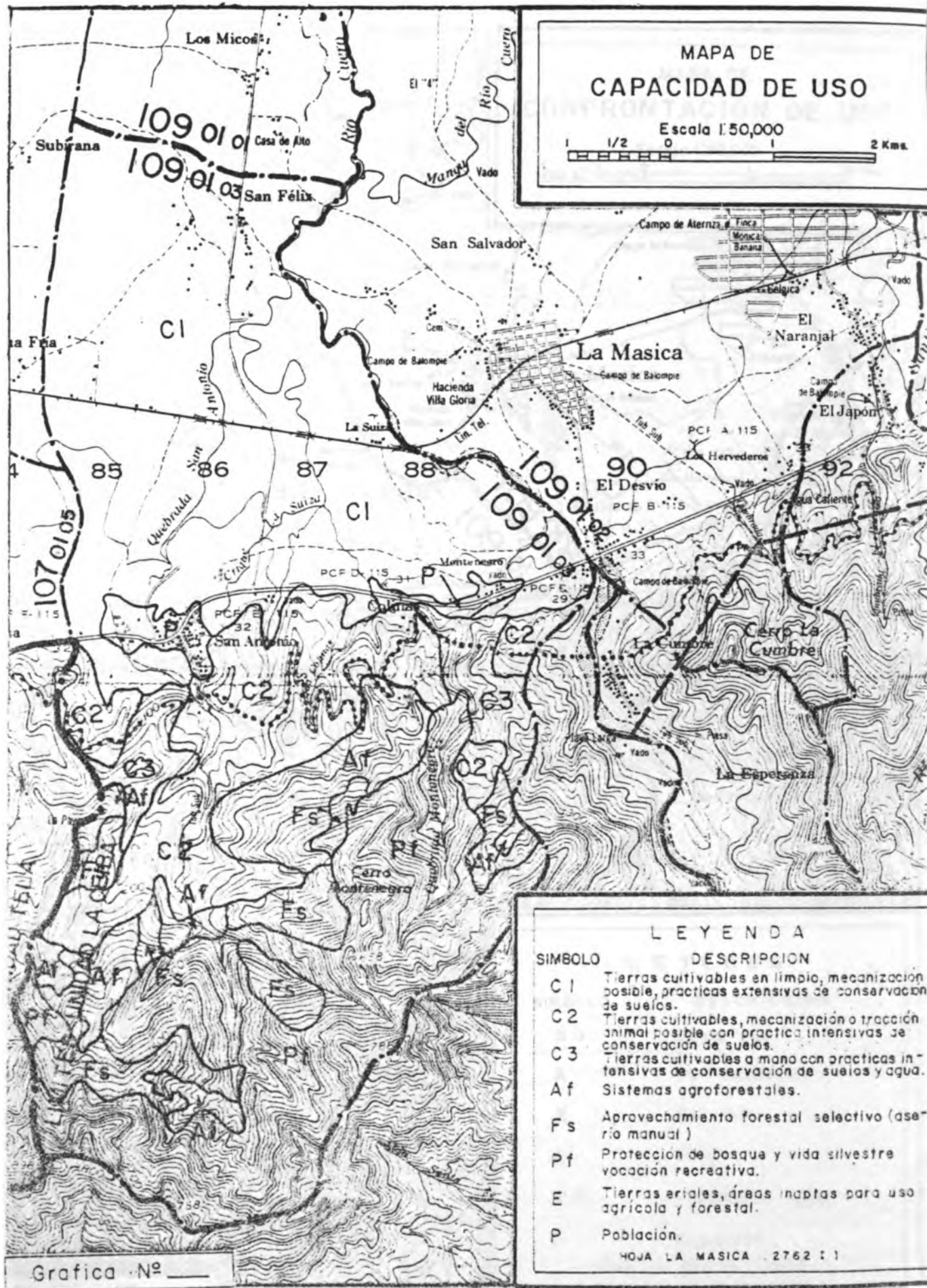
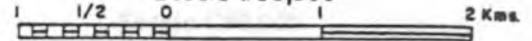
HOJA LA MASICA (2762 I)

Grafica N° \_\_\_\_\_



# MAPA DE CAPACIDAD DE USO

Escala 1:50,000



## LEYENDA

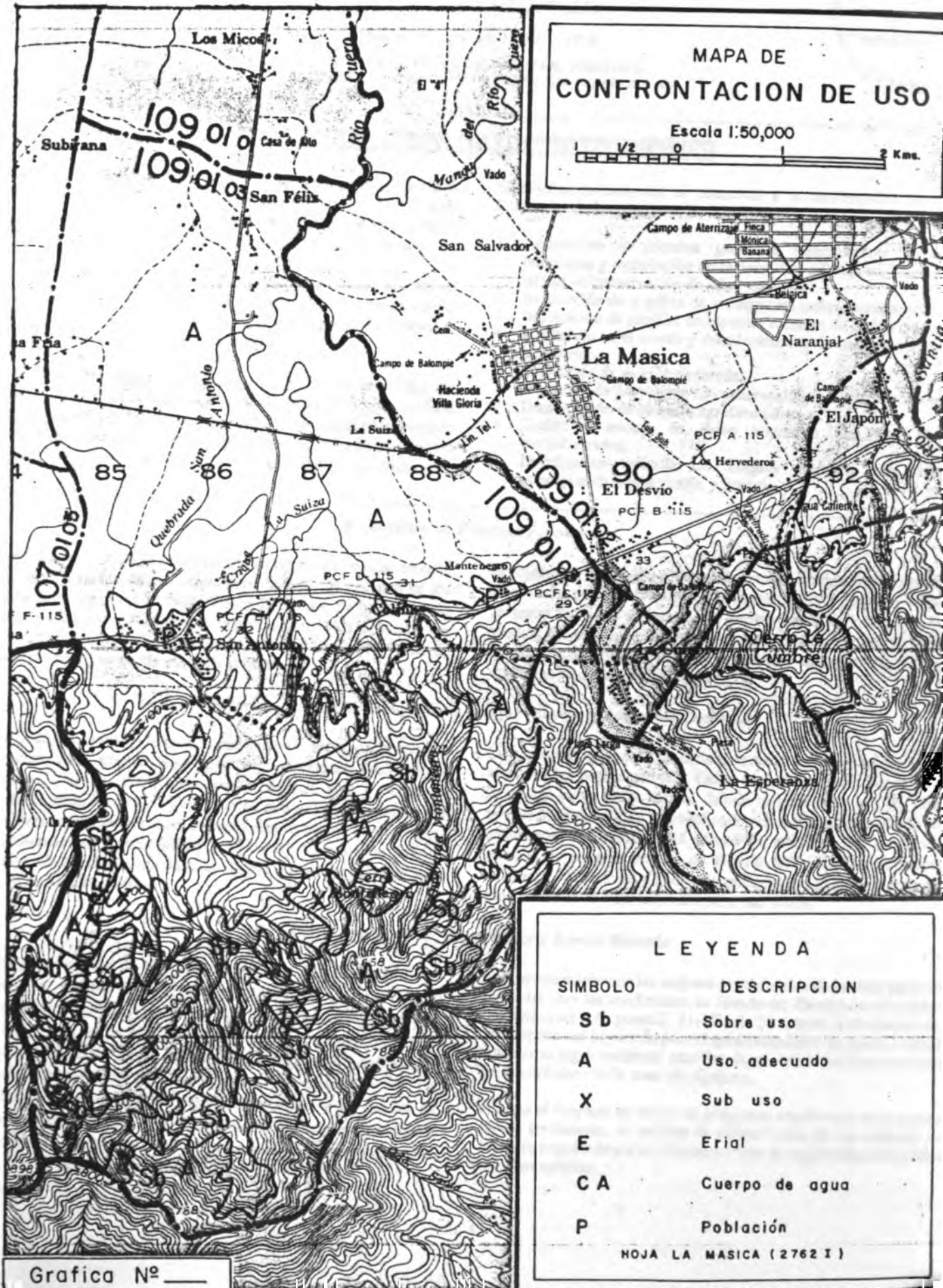
SIMBOLO	DESCRIPCION
C 1	Tierras cultivables en limpio, mecanización posible, prácticas extensivas de conservación de suelos.
C 2	Tierras cultivables, mecanización o tracción animal posible con prácticas intensivas de conservación de suelos.
C 3	Tierras cultivables a mano con prácticas intensivas de conservación de suelos y agua.
Af	Sistemas agroforestales.
Fs	Aprovechamiento forestal selectivo (aseño manual)
Pf	Protección de bosques y vida silvestre vocación recreativa.
E	Tierras eriales, áreas inadptas para uso agrícola y forestal.
P	Población.

250

# MAPA DE CONFRONTACION DE USO

Escala 1:50,000

1 1/2 0 2 Kms.

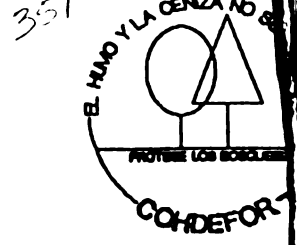


## LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
S b	Sobre uso
A	Uso adecuado
X	Sub uso
E	Erial
CA	Cuerpo de agua
P	Población

HOJA LA MASICA (2762 I)

Grafica N° \_\_\_\_\_



PROYECTO  
CONSERVACION Y MEJORAMIENTO  
DE RECURSOS FORESTALES

ESNACIFOR - COHDEFOR - ODA

APDO. POSTAL NO. 45, SIGUATEPEQUE, HONDURAS  
TEL.(504)732770, FAX.(504)732770, TELEX 1234 PRODROME HO

**HOJA INFORMATIVA DEL PROYECTO CONSEFORH**

El Proyecto de Conservación y Mejoramiento de los Recursos Forestales de Honduras con sede en la ESNACIFOR es un proyecto bilateral entre los Gobiernos de Honduras y de Gran Bretaña. Empezó sus labores en el año de 1987, frente al agotamiento del recurso forestal Hondureño.

La amenaza a los recursos genéticos de Honduras es crítica. Muchas de las especies encontradas en el país son de gran importancia tanto nacional como internacional pero algunas especies o poblaciones con especies valiosas están sumamente amenazadas a nivel local.

En forma amplia las asociaciones forestales de Honduras pueden ser clasificadas como: Bosque seco deciduo (bosque seco), bosque nublado o montaña (bosque nublado), bosque de coníferas (principalmente bosques de pino) y bosque húmedo de tierras bajas (bosque húmedo), basándose CONSEFORH en estos tipos de ecosistemas para definir sus objetivos y actividades.

El objetivo fundamental es contribuir a la conservación forestal intermedio de las siguientes actividades:

- 1 Exploración de recursos genéticos especialmente de especies prioritarias y recopilación de información sobre el uso, silvicultura, estatus de conservación de tales especies;
- 2 Recolección de semillas de las especies nativas amenazadas;
- 3 Importación de semillas de especies exóticas de rápido crecimiento;
- 4 Producción en el vivero y establecimiento de ensayos y huertos semilleros;
- 5 Producción de semilla mejorada;
- 6 Desarrollo de estrategias de conservación del bosque remanente;
- 7 Demostración de técnicas agroforestales;
- 8 Control y manejo de datos utilizando una base de datos computarizados;
- 9 Investigación aplicada en bosques nublados para desarrollo de estrategias de conservación y manejo.

**Exploración de Recursos Forestales**

El Proyecto desde su inicio se ha interesado en conocer el recurso forestal existente, especialmente en el bosque seco tropical que es uno de los ecosistemas forestales más amenazados en Honduras. Se ha recopilado información básica sobre el estatus de conservación de las especies y sus usos, y al mismo tiempo se ha investigado sobre las zonas prioritarias de recolección de semillas de las especies prioritarias.

El objetivo es desarrollar estrategias de conservación de las especies más amenazadas por diferentes causas. Desde 1990 el proyecto empezó un programa amplio de exploración en los bosques nublados, bosque húmedo tropical, bosque seco y bosque de coníferas, con objetivos de conocer estado de conservación y/o investigaciones botánicas de las especies existentes en dichos ecosistemas.

**Recolección de Semillas: Bosque Seco, Bosque Húmedo y Bosque de Coníferas**

Para establecer ensayos y huertos semilleros es necesario recolectar semillas con una amplia base genética proveniente de árboles seleccionados. Se ha recolectado semilla de una gran variedad de especies, entre ellas Pino rojo (*Pinus patula* sub sp. *tecunumanii*), Pino costero (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*), Cedro espino (*Bombacopsis quinata*), Guanacaste blanco (*Albizia niopoides*), Carreto real (*Albizia guachapele*), Caoba (*Swietenia humilis*), Sepia (*Leucaena salvadorensis*) y Laurel (*Cordia alliodora*).

La mayoría de estas especies nativas se encuentran en su rango natural o un estado tan degenerado (e.g. Cedro espino) que no se puede conservar la especie en su rango natural debido al gran daño que ha sufrido el recurso forestal debido a aprovechamientos incontrolados. Por lo descrito anteriormente CONSEFORH adoptó la estrategia de recolección de semillas de un gran número de árboles individuales remanentes para unirlos en plantaciones y huertos semilleros con fines de conservación y producción de semilla mejorada para uso futuro.

**Importación de Semillas: Bosque Seco y Bosque Húmedo**

Existe una gran variedad de especies exóticas que tendrán un papel muy importante en futuros programas de reforestación. Un género sobresaliente es *Eucalyptus*, que tiene alto potencial en Honduras, pero hasta la fecha esto no ha sido aprovechado. De los eucaliptos que se encontraron en el país al inicio del proyecto, los ejecutores de proyectos de reforestación no tenían claro los orígenes del material en uso. Los árboles existentes eran híbridos de varias especies y su uso no dió resultados buenos. Por esas razones se tomó la decisión de no utilizar el recurso existente e importar semilla directamente del bosque natural en Australia con la excepción de *E. citriodora*.

El Proyecto seleccionó las mejores procedencias de las tres especies más indicadas para las condiciones en Honduras; *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis* y *E. grandis*. Semilla de 25 árboles individuales de cada procedencia fue importado para el establecimiento de huertos semillero. Además se logró recolectar semillas de un rodal semillero sobresaliente de *E. citriodora* de la zona de Agalteca.

Aunque el Proyecto ha tenido un programa amplio con estas especies de rápido crecimiento, se enfatiza la conservación de las especies nativas valiosas, respaldado por un programa eficaz de mejoramiento genético de especies exóticas.

## Establecimiento de Ensayos: Bosque Seco, Bosque Húmedo y Bosque de Coníferas

Hasta 1993 se han establecido 87 ensayos en cuatro estaciones experimentales: La Soledad, (Comayagua-sitio principal), Santa Rosa (Choluteca), Zamorano (en colaboración con la EAP), y en San Juan (Siguatepeque). En colaboración con otras instituciones, además se establecieron 4 ensayos en diferentes sitios del país. Entre otros, se establecieron:

- 1 Ensayos de procedencia para seleccionar los mejores orígenes de especies;
- 2 Ensayos de progenie para investigar variación dentro de una especie;
- 3 Huertos y rodales semilleros para producción de semilla mejorada y seleccionada, utilizando los diseños más modernos, y con fines de conservación genética;
- 4 Ensayos y demostraciones de silvicultura.

Los 91 ensayos establecidos cuentan con un área total de 52.08 ha e incluyen 136 diferentes taxos de árboles.

### Investigación y Conservación en Bosque Nublado

El bosque nublado de Honduras ocurre en las cúspides de las altas montañas generalmente entre los 1,800 y 2,849 metros de altitud, y encierra un complejo ecosistema de plantas y animales raros en peligro de extinción. Poco se conoce acerca de estos tipos de bosques y es probable la presencia de un número de especies endémicas debido a que estos bosques están geográficamente aislados. El corte de los bosques por madera, agricultura y los cultivos de subsistencia están degenerando los pocos bosques nublados que quedan en el país.

CONSEFORH trabaja en los bosques nublados desde 1990. Las principales actividades del trabajo son:

- 1 Identificar el estado actual de los bosques nublados en Honduras;
- 2 Identificar y catalogar las especies de árboles, arbustos y especies herbáceas que ocurren en este tipo de bosque;

### Manejo de Datos

El Proyecto utiliza SISTEM+, una base de datos computarizados en Dbase IV, diseñado para el manejo de todos los aspectos del Proyecto por ejemplo control de almacenaje de semillas, mantenimiento de información climatológica, detalles de los experimentos, resultados y mediciones.

La mayoría de los ensayos y huertos se han establecido bajo un agroforestal de intercultivo con granos básicos para dar una demostración valiosa del potencial de crecimiento de las especies forestales junto otros cultivos durante los primeros años. El Proyecto ha mostrado que ganancias que se pueden obtener a través del uso de sistemas agroforestales darían un gran impulso a cualquier programa extensivo reforestación.

Hasta la fecha, el proyecto se ha concentrado más en el aspecto establecimiento de experimentos y huertos semilleros, trabajo que tiene gran importancia para futuros esfuerzos de reforestación en el país, a todo en las partes bajas y secas.

El Proyecto está dispuesto a cooperar con las instituciones interesadas llevar a cabo días de campo para fines educativos a las estaciones experimentales del Proyecto en La Soledad (Comayagua) y Santa Rosa (Choluteca).

- 3 Identificar el uso predominante de la tierra en el bosque nublado y las zonas de amortiguamiento;
- 4 Colaborar con agencias existentes en Honduras, para identificar y explorar posibles estrategias de conservación;
- 5 Donde sea posible recopilar información sobre el estado de conservación de la fauna silvestre.

El Proyecto contempla dentro de sus actividades coordinar con instituciones en realizar ensayos de comprobación de sistemas agroforestales y forestales aptos para uso en las zonas de amortiguamiento de los bosques nublados, con el propósito de contribuir al mejoramiento de los sistemas agrícolas tradicionales y lograr estabilizar el uso de la tierra.

También se usa el programa BRAHMS que ha sido diseñado para el manejo de muestras botánicas y para investigación de la distribución natural de las especies.

### Relaciones con el Banco de Semillas y otras instituciones

El Banco de Semillas aprovecha el mismo sistema de computación que CONSEFORH utiliza para controlar la recolección, distribución y venta de semillas por lo que la relación entre el Proyecto y el Banco de Semillas de ESNACIPOR es muy importante en lo que al seguimiento del Proyecto a largo plazo se refiere, dado que al final de las intervenciones silviculturales, el Banco de Semillas manejará la producción y uso de la semilla y será responsabilidad del Banco asegurar que tal semilla se use en futuros trabajos de reforestación.

El Proyecto CONSEFORH busca apoyar a agencias interesadas en realizar plantaciones y proyectos de desarrollo forestal/agroforestal para el uso de la semilla mejorada y seleccionada que está en producción en los huertos y rodales semilleros del Proyecto.

### Publicaciones

Desde 1991 CONSEFORH ha estado analizando los resultados y experiencias ganadas y está continuamente produciendo publicaciones de diversos tipos, dando énfasis a este aspecto, para poder transmitir los conocimientos obtenidos al gremio forestal Hondureño y a otras instituciones de desarrollo, especialmente las agencias activas en el campo de reforestación y agroforestaría.

El Proyecto tiene una "Serie Miscelánea" que es usada para la difusión y disseminación de información con interés local, especialmente sobre exploraciones y actividades de investigación botánica que CONSEFORH realiza en bosques nublados. La información técnica y los resultados de estudios más detallados están siendo publicados en otras series como las publicaciones de ESNACIPOR y la Revista Forestal Centro América.

354

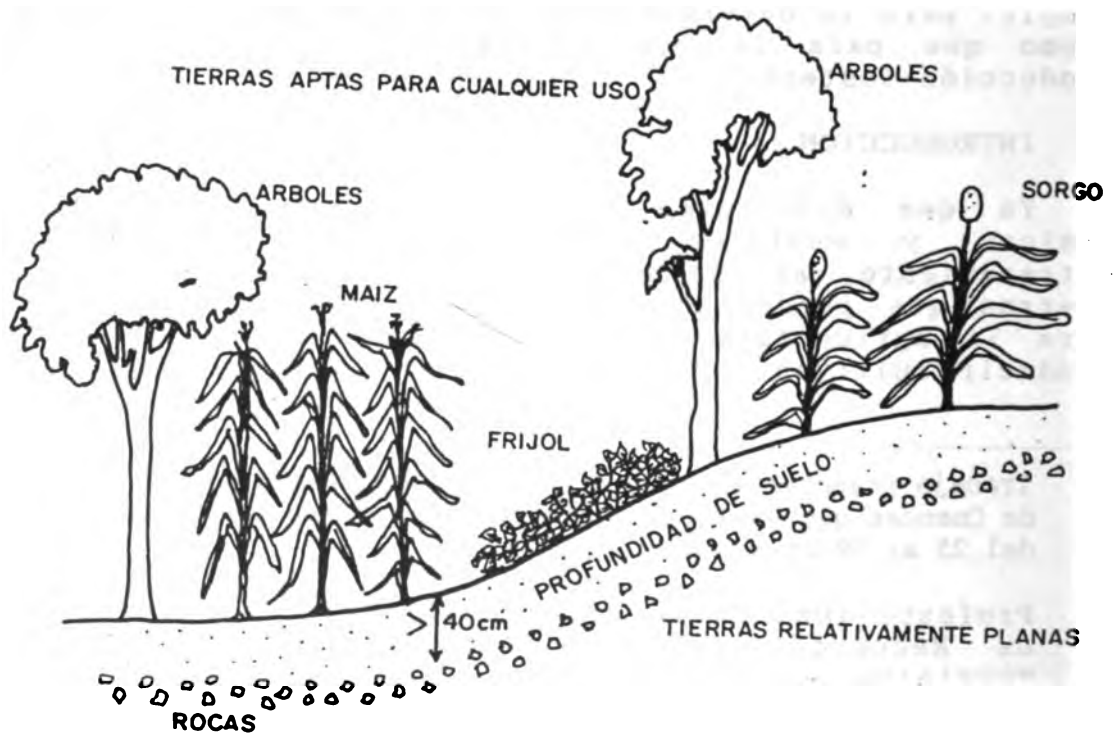
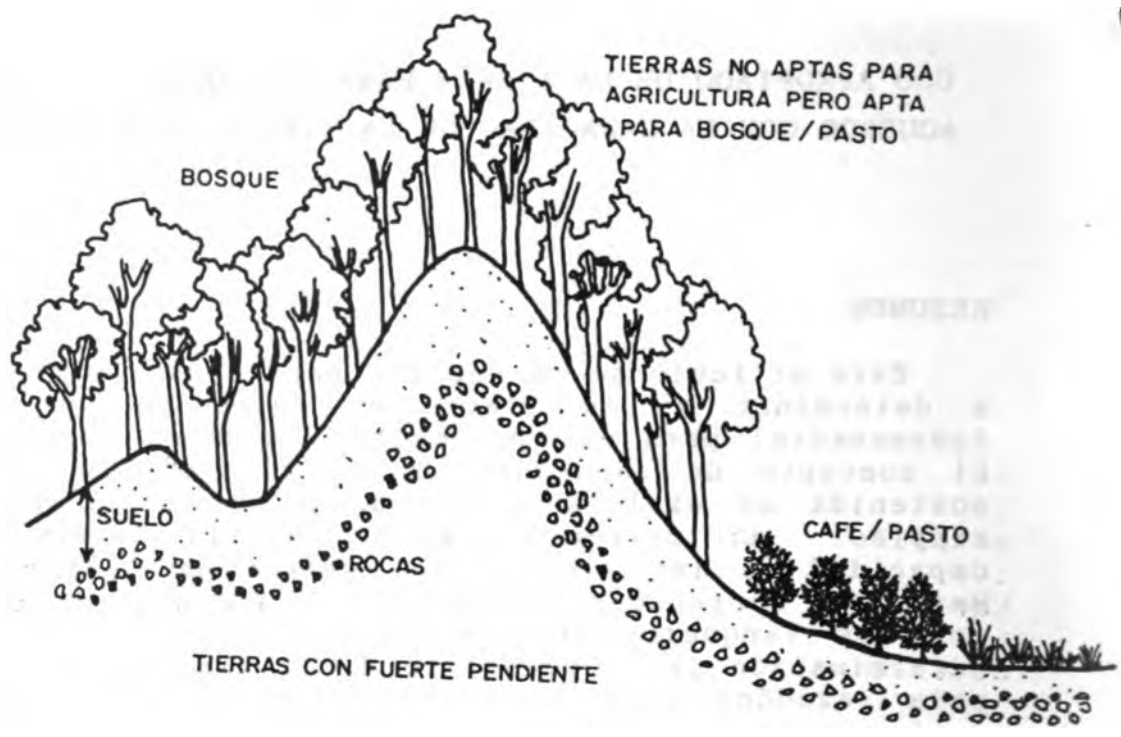


Fig. 1: Ejemplo de capacidad de tierra diferente

358

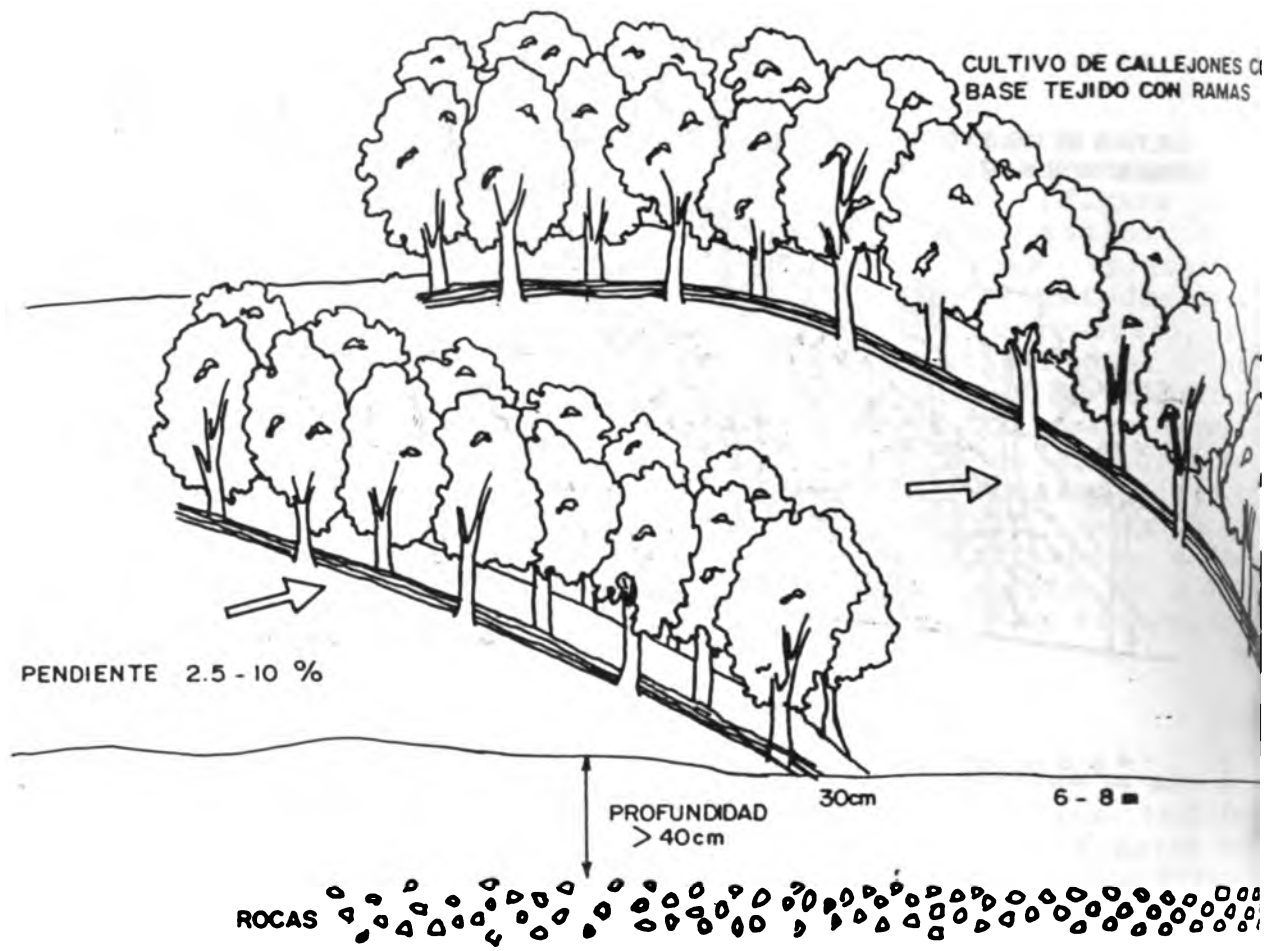


Fig. 2b: Clase I(b) de tierras con pendiente de 2.5-10% y profunda de > 40 cm puede ser usada para agricultura con métodos simples de conservación.

## BARRERAS VIVAS DE ARBOLES CON BASE TEJIDO DE RAMAS

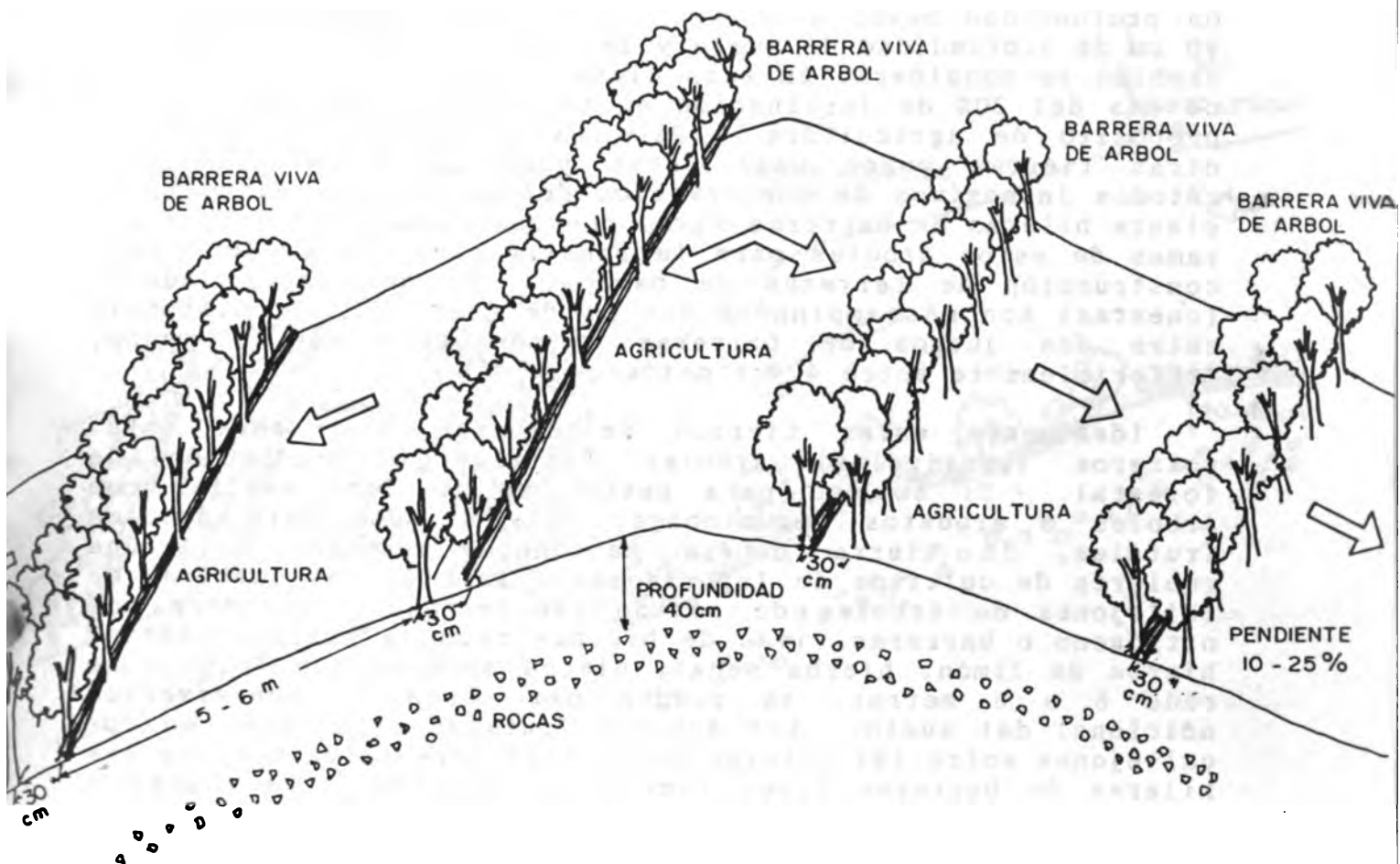


Fig. 3: Tierras de clase II con pendiente de 10-20% y profundidad de  $> 40$  cm puede ser usada para café o agricultura con conservación.

**Tierras de la Clase III:**

Estas son tierras con pendientes del 20 al 35% y con suelo de profundidad mayor a 20 cm. Todas las tierras entre 20 y 40 cm de profundidad de suelo y de menos del 20% de pendientes también se consideran en esta clase. Idealmente, las tierras de más del 20% de inclinación no se deberán usar para ningún propósito de agricultura. Pero si un agricultor no tiene otras tierras puede usar estas para agricultura, si usa métodos intensivos de conservación del suelo, por ejemplo, si planta hileras de barreras vivas con sus bases tejidas por las ramas de estos árboles para la conservación del suelo o para construcción de terrazas de bancos. Ya que estas laderas (cuestas) son más empinadas que la de Clase II, la distancia entre dos juegos de barreras vivas deben ser a menos, preferiblemente entre 4 y 6 metros.

Idealmente estas tierras se deberán usar para café, potreros (pastizales) árboles frutales o producción de forestal. Si se usa para pasto, se le debe mezclar con árboles o arbustos leguminosos. Si se usa para árboles frutales, la tierra deberá mantenerse siempre bajo una cubierta de cultivos de leguminosas. También los cultivos de callejones de árboles de rápido crecimiento y fijadores de nitrógeno o barreras vivas de hierbas como la hierba violeta, hierba de limón, hierba señal, hierba sateria aún "pinola" a cada 6 a 8 metros, se pueden usar para la conservación adicional del suelo. Los árboles frutales se plantan en los callejones entre las hileras de árboles forestales o entre las hileras de barreras vivas (setos) de hierbas. La Figura 4 muestra usos alterados de esta clase de tierra. Las plantaciones de café se necesita manejar cuidadosamente por medio de métodos agroforestales, el manejo del mulch y otros métodos agronómicos. Una discusión más detallada del manejo del café y manejo de agricultura, para la sustentabilidad de esta clase de tierras se puede ver en Sharma (1991b).

**Tierras de la Clase IV:**

Las tierras de la Clase IV, como se muestra en la Figura 5, son las tierras con pendientes entre 35 y 60% y con una profundidad de suelo de más de 20 cm. Estas tierras no son apropiadas para ningún uso agrícola y deberían usarse para propósitos forestales (bosques). Se pueden sembrar árboles de crecimiento rápido fijadores del nitrógeno para leña como bosques comunales. Los rodales individuales o comunitarios ya sean plantados o regenerados naturalmente son el mejor uso para estas tierras. Una combinación de árboles de multietapa en rodales de leña/madera le da una protección mejor contra la erosión de estas tierras. Además, una capa (cubierta) sobre el suelo de cáscaras y desperdicios de árboles, de pastos, de



PENDIENTE DE TIERRA = 20 - 35 %

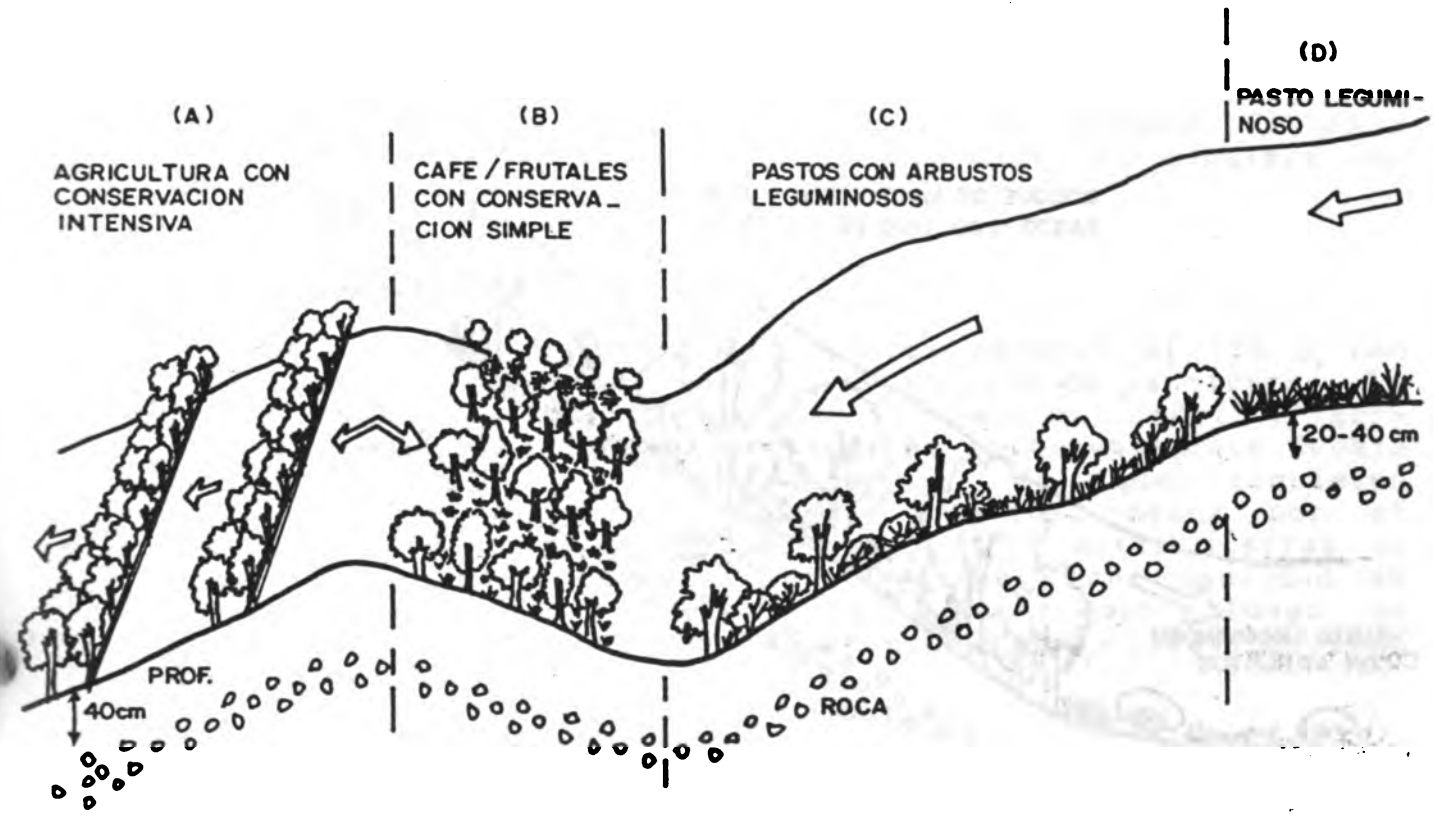


Fig. 4: Tierras de clase III con 20-35% de pendientes y profundida > 40 cm puede ser usado para (A) Agricultura con conservación intensiva, (B) Café/frutales con conservación simple (C) Pasto con arbustos leguminosos, y (D) toda tierra con profundida de 20-40 cm puede ser usada para pastos, café o frutales en misma manera.

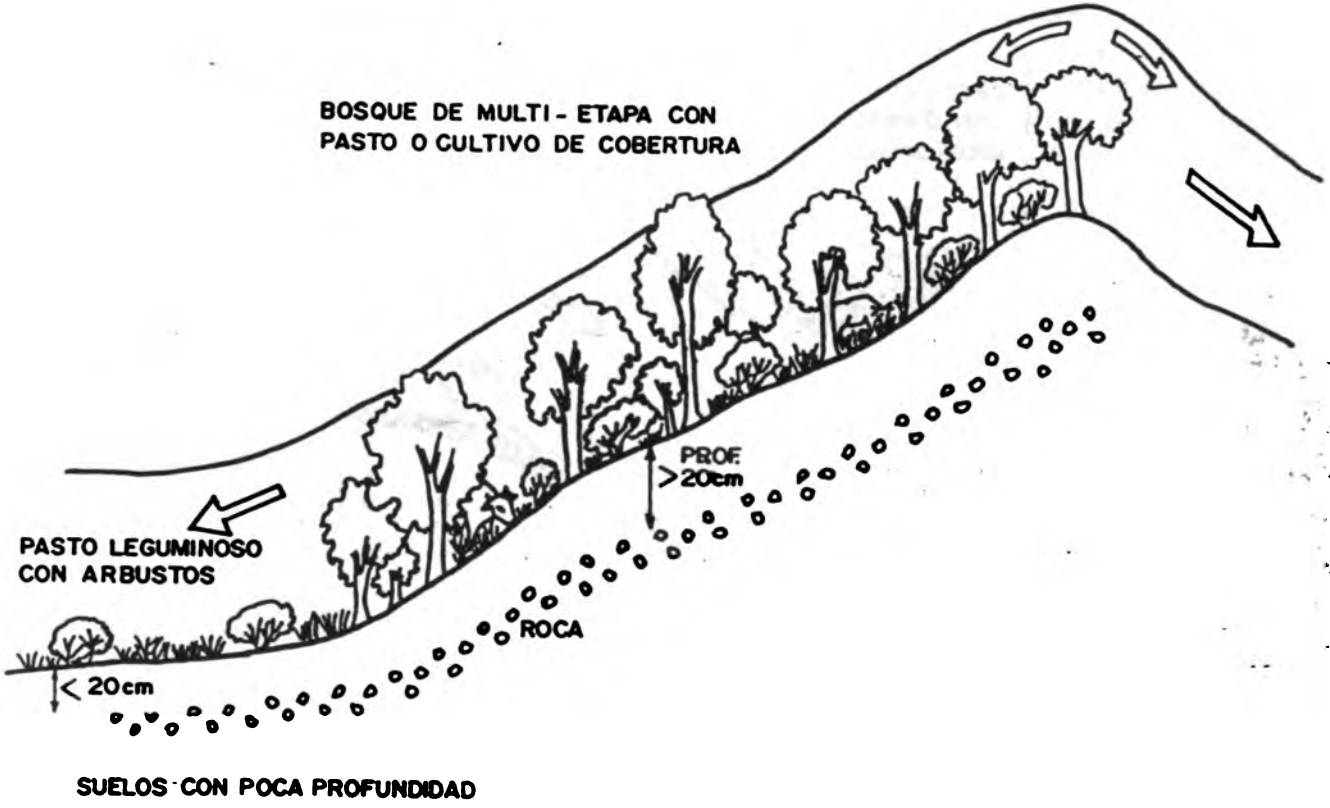


Fig. 5: Tierra de clase IV con 35-65% de pendiente y profundida > 20 cm puede ser usado para bosques o rodales o café con conservación. Bosque o rodales debe ser de tipo multi-etapa y tierra debe ser cobertura de pasto o cultivos de cobertura leguminosa o mulch.

maleza o de cultivos. es un requerimiento esencial para la conservación de estas tierras. Si se usan para café. se requiere una conservación intensiva (Sharma. 1991a.b).

Todas las tierras que tengan menos del 35% de pendiente pero una profundidad del suelo muy poca (menos de 20 cm) también se consideran dentro de esta clase. Estas se pueden usar solamente para pastos con arbustos leguminosos debido a su delgada capa de suelo. Si se usa café, se requiere una conservación intensiva.

**Tierras de la Clase V:**

Las tierras que tienen pendientes mayores al 60% y con cualquier capa de suelo, caen en esta clase de la tierra. La fuerte pendientes de estas tierras las hace muy frágil (Figura 6), de ahí la necesidad de mantenerlas permanentemente debajo de una cubierta natural de bosque. Así que, requieren protección completa de cualquier actividad hecha por el hombre. por animales o por el fuego. Si estas tierras se regulan apropiadamente, se podrá proteger con seguridad su regeneración natural y luego a través del tiempo. Luego, se pueden usar para recreación o para propósitos turísticos como áreas protegidas.

**2.2. Determinación de la aptitud de tierra de un agricultor para su uso preferido basado en la capacidad de su tierra**

Basado en la descripción anterior de las diferentes clases de capacidad de la tierra, para sus diferentes usos, por el suelo y el clima de las tierras altas de San Marcos, Honduras; un extensionista o un finquero puede determinar si su parcela de tierra es apropiada para el uso que él desea, o si no, de la siguiente manera:

1. Un Nivel "A" para determinar la pendiente de la tierra, una pala (azadón) para cavar un orificio y encontrar la profundidad del suelo, una regla de un metro para hacer mediciones y un poco de estacas de madera o de bambú. son todas las herramientas que se necesitan.
2. Un extensionista o agricultor empieza chequeando la pendiente más fuerte del lado de su parcela con un Nivel "A" (la hechura y uso de un Nivel "A" para determinar la pendiente de la tierra se explica en una sección posterior de este documento).

Luego se divide la tierra en subunidades basadas en las diferentes clases explicadas en la Sección 2.1. y como se resume en el Cuadro 1. En cada subunidad, dependiendo del tamaño, se perforan uno a tres agujeros con una pala de chequear la profundidad del suelo. Tres perforaciones

4/80

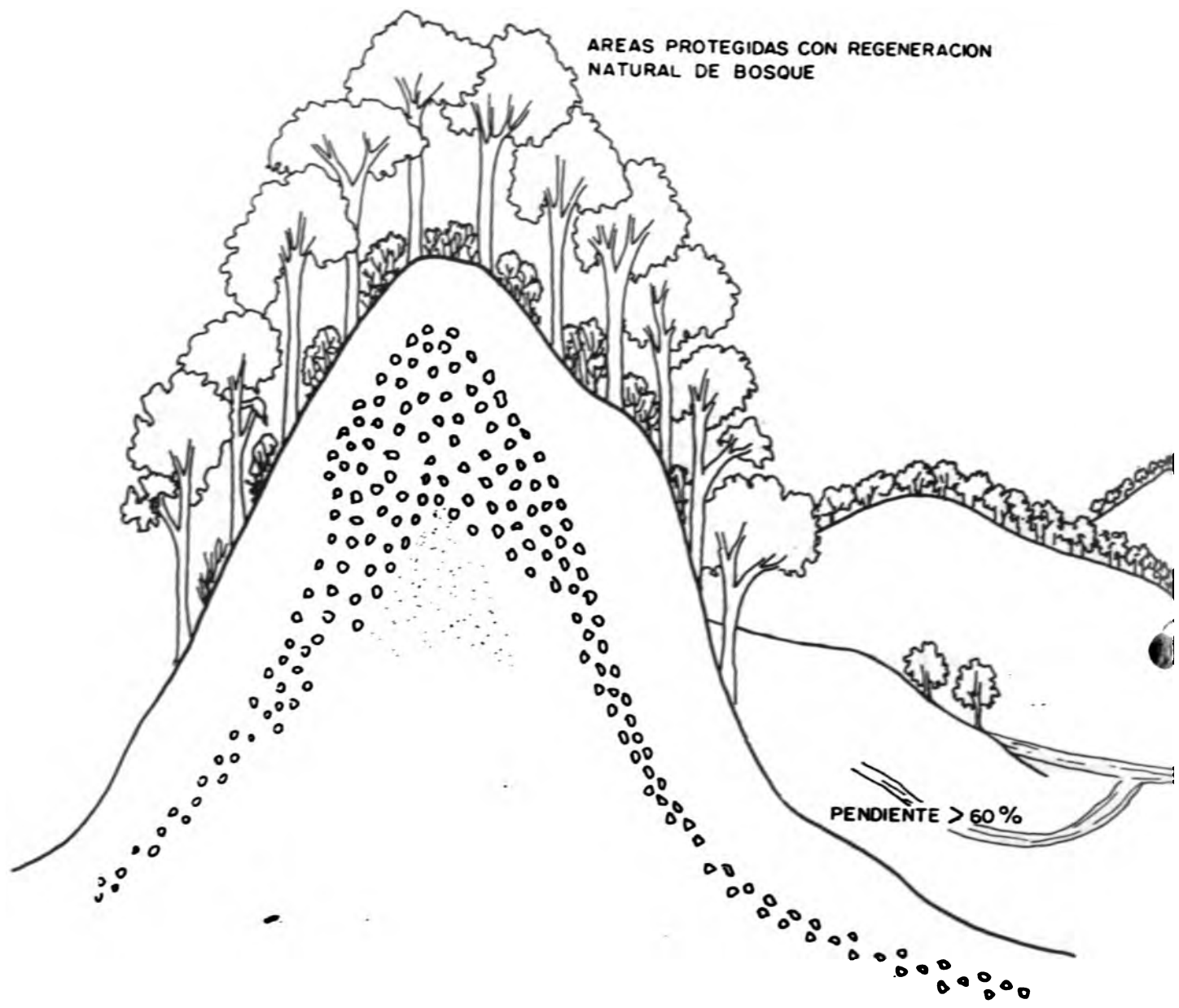


Fig. 6: Tierra de clase v con pendiente > 60% debe ser protegidas en cobertura de bosque natural. Esta es la mejor manera de uso sostenible de estas tierras.

CLASE DE TIERRA Y USO GENERAL						
Pendiente, %	I		II 10-20 %	III 20-35 %	IV 35-60 %	V > 60 %
	Ia 0-2.5 %	Ib 2.5-10 %				
> 90	TODOS USOS	TODOS USOS CON CONSERVACION SENCILLA	CAFE, PASTO, BOSQUE O AGRICULTURA CON CONSERVACION INTENSIVA	CAFE CON CONSERVACION O AGRICULTURA CON CONSERVACION INTENSIVA	BOSQUE O RODALES O CAFE CON CONSERVACION INTENSIVA	BOSQUE PROTEGIDAS
40-90						
20-40						
< 20	CAFE CON CONSERVACION, PASTO O BOSQUE/RODALES					

CUADRO 1: Criterio de clasificación de capacidad de Tierra y Uso general para San Marcos de Ocotepeque en Honduras.

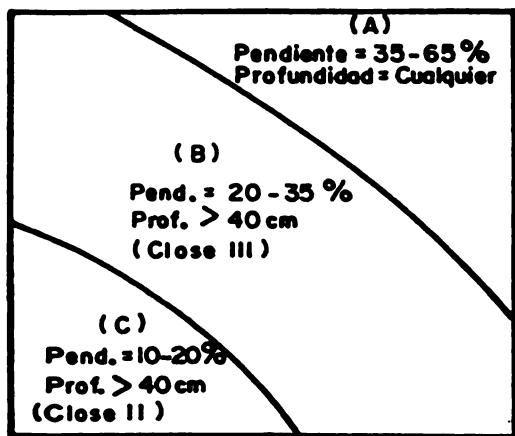
serán suficientes en parcelas de media o una manzana de la subunidad (una en la parte superior, una en el centro y otro en el lado más bajo de la unidad).

Si la subunidad es menor a media manzana, solamente una perforación en el centro será suficiente para dar una idea general aproximada de la profundidad del suelo de la subunidad. Basados en los rangos de las pendientes y en las profundidades del suelo se determinan las clases de tierra de cada subunidad, de acuerdo con la descripción de cada clase de tierra que se da en la sección 2.1.

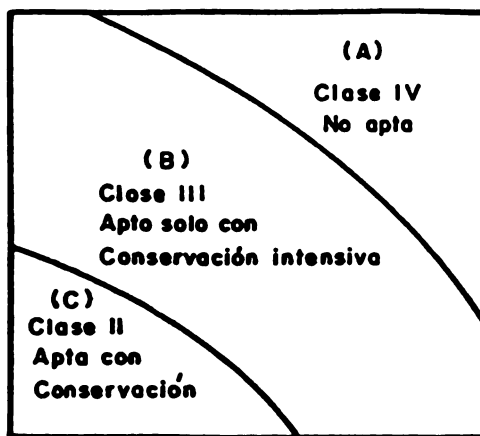
3. La aptitud de las diferentes subunidades de tierra se determina entonces comparándola contra el uso propuesto por el finquero, basado en las clases de capacidades de la tierra como se ha explicado bajo varias clases de tierra en la sección 2.1. y en el Cuadro 1.

La Figura 7 nos da un ejemplo del anterior procedimiento. La unidad de tierra en la Figura 7 (i) tiene 3 subunidades (A B y C), o sean 3 clases de capacidad de la tierra basadas en el rango de pendientes y en la profundidad del suelo. Se pueden necesitar correcciones adicionales si la tierra es muy pedregosa, salina o alcalina, o si tiene problemas de drenaje. Pero estas limitaciones en general no se encuentran presentes en las tierras altas de San Marcos. Si los finqueros concernientes desean usar su unidad de tierra para propósitos de agricultura, solamente se pueden usar tierras de la subunidad B y C (Clase III y II) para este propósito en base de sostenimiento (que se use permanentemente), pero solamente con medidas apropiadas para la conservación del suelo (Figura 7 (ii)). El caso es similar si el agricultor desea usar sus unidades de tierra para pasto o árboles frutales, o también café, como se muestra en la Figura 7 (iii y iv). Pero, si el agricultor desea sembrar rodales de leña o plantaciones forestales (bosques), entonces todas las 3 subunidades, como A, B y C se pueden usar para este propósito, como se muestra en la Figura 7 (v y vi).

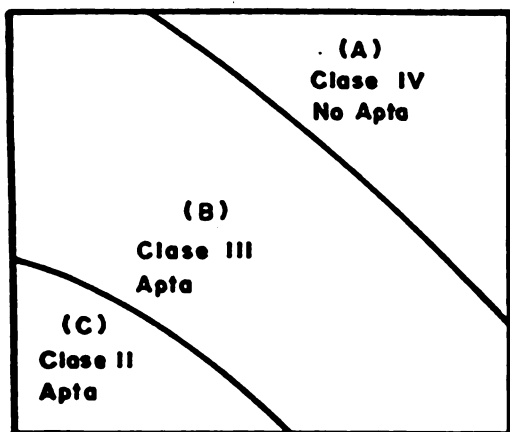
Las medidas de conservación apropiadas deberán basarse en las condiciones socio-económicas, en las prácticas tradicionales de las fincas y a las necesidades del finquero en las tierras altas de San Francisco. Esto se hace a fin de prescribir técnicas apropiadas para la conservación del suelo y del agua, para satisfacer las necesidades de los finqueros su uso preferido, de acuerdo con la capacidad de la tierra. Las presentaciones precedentes (Sharma, 1991a,b), tienen que ver con los métodos apropiados de conservación para San Marcos de Ocotepeque.



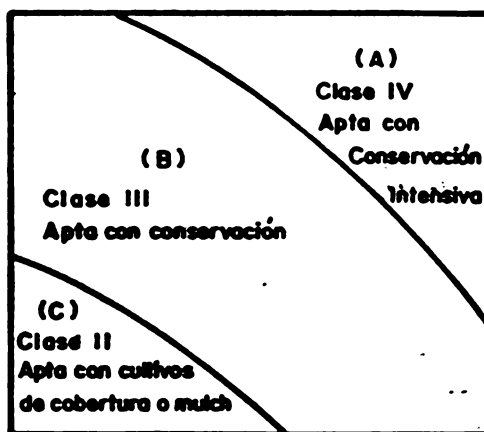
(i) CARACTERISTICAS PREDOMINANTES DE TIERRA DE AGRICULTOR



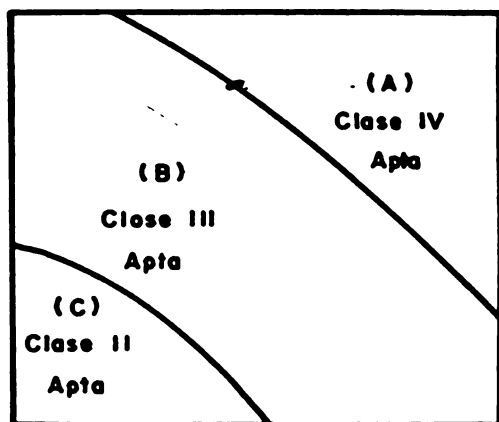
(ii) AGRICULTURA



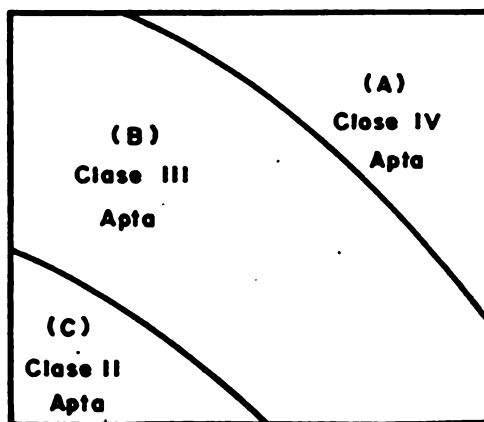
(iii) PASTO



(iv) FRUTALES O CAFE



(v) RODALES



(vi) PLANTACION DE BOSQUE

Fig. 7: Ejemplo de determinación de aptitud de tierra para un uso apropiado por Agricultor.

### 2.3. Realidad de uso Actual de la Tierra en San Marcos de Ocotepeque

En realidad, por alta presión de población de pequeños campesinos en laderas, tierras inclusive mayor de 60% de pendientes están actualmente en agricultura migratoria o en plantaciones de café en muchos lugares. Sin embargo, estas tierras solamente son aptas para forestería o áreas protegidas. En estos casos, es recomendable que usen métodos apropiados agroforestales con tejido en base para conservación de suelos (ejemplo: práctica tradicional de *Inga* sp. con base tejido de Izote o cualquier otros árboles fijadores de nitrógeno) en fincas con agricultura o café en altas pendientes. Este método esta dentro de la capacidad de la tierra, adaptarse al uso de la tierra de campesinos para uso agroforestal que es más apropiada, mejor fertilidad de suelo, y es una práctica tradicional de campesinos de ladera para conservación de suelos y agua intensiva, consecuentemente es mejor que solamente métodos mecánicos (Sharma, 1991b).

### 3. UN NIVEL "A" PARA DETERMINAR LAS PENDIENTES DE LA TIERRA

Un nivel "A" se puede hacer fácilmente por un agricultor con tres piezas de madera como se especifica en la Figura 8 y como se describe abajo:

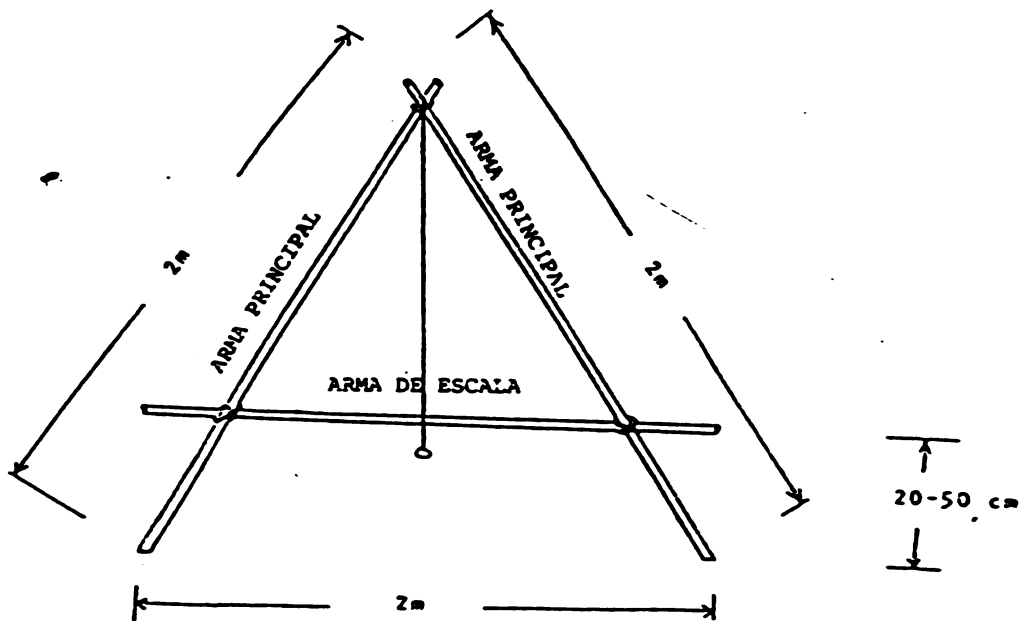


Fig. 8: Un Nivel-A para Agricultores



### 3.1. Construcción de un Nivel "A"

1. Tome 3 piezas rectas de madera de igual largo de árboles que se encuentren en la localidad, preferiblemente de 2 metros cada uno y de 2 a 5 cm de diámetro.
2. Haga un mecate de cualquier material vegetal que se encuentre en la localidad (hierbas o arbustos) y amarre dos de las piezas de madera cerca de sus extremos de manera que queden del mismo largo después de amarrarlas y que tengan una distancia de 2 metros en su base.
3. Luego, amarre el tercer miembro (pieza) al mismo alto (altura conveniente para el agricultor) preferiblemente entre 20 y 25 cms. sobre el suelo desde la base, manteniendo siempre la base a 2 metros como se muestra en la Figura 8. Este brazo cruzado es para que trabaje como escala de pendiente en porcentaje.
4. Un cordel con una piedra pequeña (bob) se cuelgan en el centro del amarre superior de los dos brazos principales.
5. El Nivel "A" de agricultor, como el que se muestra en la Figura 8, ahora se encuentra listo para calibrarse.

### 3.2. Calibración del Nivel "A" del agricultor

1. Ponga el Nivel "A" del agricultor en dos puntos cual es quiera marcados en el piso. Haga una marca en el brazo de escala en el lugar en que pasa el hilo.
2. Dele vuelta o gire el Nivel "A" cuidando de que sus piezas de base queden exactamente en los mismos puntos marcados en el suelo.

Haga una nueva marca sobre la escala en donde pasa el hilo.

3. El centro de las dos marcas hechas en la escala es la marca de porcentaje cero (0%) y centro de la escala.
4. Ahora, nivele los dos puntos marcados en el suelo de tal manera que el hilo (lienzo) pase exactamente sobre la marca de cero (0%).
5. Ponga un pedazo de madera de 2 cms de largo debajo de la base (extremo) de uno de los brazos principales de la Nivel "A" sobre los puntos de base nivelados. El punto en que pasa el hilo marca 1% a un lado de la marca de 0% en el brazo de escala.

## REFERENCIAS

1. FAO. 1983. Pautas (Guidelines): Evaluación de la Tierra para agricultura, FAO Boletín de Suelos (Soil Bulletin) N° 52. Roma.
2. \_\_\_\_\_. 1985. Evaluación de Tierras con fines Forestales. Estudio FAO Montes 49. pag. 9 al 18.
3. \_\_\_\_\_. 1989. Pautas para la Planificación del uso de la Tierra (Guidelines for Land use Planning). Roma.
4. KLINGEBIEL, A.A. y MONTGOMERY, P.H. 1981. Clasificación de la Capacidad de la Tierra (Land Capability Classification). Manual de Agricultura N° 210 (Agricultura Hand Book). USDA/SCS. p 1-21. Sept. 1961.
5. MICHAELSON, T. 1976. Reporte de FAO/Gobierno de Honduras sobre el Proyecto de Manejo de Cuencas, FAO (UN). Roma.
6. MOLINA, A.S. 1991. Metodología Simple para la Determinación del uso de la Tierra en Fincas pequeñas. Tesis M.Sc. sometida a CATIE, Turrialba, Costa Rica.
7. SHARMA, P.N. 1990. Manual para la Conservación del Suelo por Métodos Agroforestales para los Marrabios de Nicaragua, (Manual of Soil Conservation by Agroforestry Methods for the Marrabios of Nicaragua). Libro publicado por la FAO (UN), Roma. p. 104.
8. \_\_\_\_\_. 1991a. Manejo del uso de la Tierra con prácticas Agronómicas y Culturales para Agricultura de Laderas y Plantaciones de Café en Tierras Altas en Honduras Tropical. Trabajo presentado en Taller de PRODERE (UN)/CATIE sobre el Manejo de Cuencas, que se llevó a cabo en San Marcos de Ocotepeque, Honduras del 25 al 29 de noviembre, 1991. p.25.
9. \_\_\_\_\_. 1991b. Sistema Agroforestal para la Rehabilitación de Cuencas en Honduras Tropical. Trabajo presentado en el Taller de PRODERE (UN)/CATIE, sobre el Manejo de Cuencas, que se llevó a cabo en San Marcos de Ocotepeque, Honduras del 25 al 29 de noviembre, 1991. p. 22.
10. SHENG, T.C. 1989. Conservación del Suelo para Pequeños Finqueros en Trópico Húmedo. FAO Boletín de Suelos N° 60. Roma. p. 97 al 99.
11. TOSHI, J.A. 1985. Sistema para la Determinación de la Capacidad de uso de las Tierras de Costa Rica. C.C.T., San José. p. 1-5 y 15-26.

PROYECTO ARBOLES FIJADORES DE NITROGENO  
LEUCAENA-CALLIANDRA

Romeo Solano A.<sup>1/</sup>  
Jorge Jiménez<sup>2/</sup>  
Edgar Víquez<sup>3/</sup>

El proyecto Arboles Fijadores de Nitrógeno: *Leucaena-Calliandra*, inició sus actividades en el año de 1989 gracias a la ayuda financiera de la Autoridad Sueca de Cooperación para la Investigación en Países en Desarrollo (SAREC). El principal objetivo del proyecto es el de incrementar el nivel de conocimientos sobre el uso y potencialidades de los géneros *Leucaena* y *Calliandra* utilizados en sistemas agroforestales y silvopastoriles para su uso por agricultores de limitados recursos económicos de Centro América.

El proyecto, además de los géneros mencionados, involucró en sus trabajos al género *Gliricidia* debido a la gran potencialidad que tiene de ser utilizado en diferentes sistemas agroforestales en el trópico americano.

El Proyecto *Leucaena-Calliandra* desarrolla sus actividades en Costa Rica en tres aspectos: Desarrollo de Sistemas Agroforestales, Capacitación y Consolidación de Metodologías Analíticas en los Laboratorios de Suelos y de Nutrición Animal, donde se han generado diferentes tecnologías agroforestales y realizado esfuerzos por adaptar a las condiciones del istmo Centroamericano, metodologías capaces de ser implementadas en términos más sencillos y económicos, sin exponer la precisión de los resultados.

En Nicaragua, el Proyecto proporciona asistencia técnica y capacitación a los Proyectos Agroforestales y Silviculturales del Instituto Nacional de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA) y de la Universidad Centroamericana (UCA) que también han sido

- 1/ Líder, Proyecto AFN/SAREC, CATIE, Costa Rica.
- 2/ Investigador-Profesor, Proyecto AFN/SAREC, CATIE, Costa Rica.
- 3/ Genetista Forestal, Proyecto AFN/SAREC, CATIE, Costa Rica.

La producción total de tubérculos y el rendimiento de tubérculos exportables fueron altamente significativos ( $P < 0.01$ ) entre los tratamientos. Los mejores rendimientos se obtuvieron con los soportes convencionales (individual y barbacoa) y el soporte con *G. sepium*. Los contrastes determinaron diferencias entre *E. berteroana* (1130 kg/ha) y *G. sepium* (3532 kg/ha) al 5%; y entre soportes muertos (8321 kg/ha) y vivos (2331 kg/ha) al 1%. La comparación entre el soporte barbacoa (7789 kg/ha) y el individual (8854 kg/ha) no mostraron diferencias.

El estudio de cultivo en callejones en ladera y la evaluación de la erosión hídrica y la escorrentía superficial bajo este sistema ha sido estudiada en CATIE, Turrialba. Los tratamientos evaluados son maíz-frijol con: cobertura natural, sembrados entre hileras de *E. fusca*, con mulch de *Inga edulis*, y mulch de *E. fusca*.

El análisis de varianza, utilizando un diseño de parcelas divididas en el tiempo, determinó diferencias significativas ( $P < 0.003$ ) entre tratamientos. La mayor protección contra la escorrentía la ejerció el mulch de *I. edulis*, ventaja atribuida a la descomposición más lenta que tienen estas hojas. Los rendimientos de grano de maíz y frijol no fueron estadísticamente diferentes. Los cultivos en callejones tuvieron los menores rendimientos, y según la prueba de Duncan al 5%, los callejones con cuatro hileras fueron diferentes a los callejones con seis hileras, en el rendimiento de frijol, exhibiendo rendimientos de 1376 kg/ha y 986 kg/ha, respectivamente.

En el maíz, el mulch de *Inga* fue superior a todos los demás tratamientos con rendimientos de 2931 kg/ha de grano, en comparación con 2173 kg/ha del monocultivo, 2132 kg/ha con mulch de *Erythrina*, 1815 kg/ha en callejones de 4 hileras y 1601 kg/ha en callejones de 6 hileras.

En la región de Guápiles, se están evaluando diferentes especies arbóreas: *E. fusca*, *G. sepium*, *E. berteroana* y *C. calothyrsus* en un cultivo en callejones. Estas especies se plantaron a 6x1 m y se están cultivando con el sistema maíz-maíz. También se incluye un monocultivo sin fertilizante.

El análisis de varianza combinando tres cosechas de maíz mostró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos para el rendimiento de grano y producción de biomasa y diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre las cosechas para ambas variables.

La diferencia entre cosechas se debe principalmente a la superioridad de la segunda cosecha, lo cual se explica porque las siembras en el mes de enero favorecen la producción de grano debido a un régimen de precipitación menos intenso. Los promedios de maíz más altos se obtuvieron con el monocultivo

sin fertilizar, el cultivo asociado con árboles podría ser beneficiado con el aporte de nutrimentos proporcionado por el material de las podas.

Recientemente se ha iniciado la evaluación del sistema de cultivo en callejones en condiciones del bosque seco tropical. Se estudia el desempeño de árboles de *G. sepium* y *L. leucocephala* plantados a 6 y 3 m entre hileras y a 1 m entre árboles. Se estudian los sistemas maíz-sorgo y maíz-frijol, contando hasta el momento con solo una cosecha de maíz.

En general se encontró una superioridad de los tratamientos con árboles en relación al monocultivo. Se observó cierta superioridad de *G. sepium* sobre *L. leucocephala*, la razón podría ser el mayor crecimiento mostrado por los árboles de esta especie. *G. sepium* a 3x1 fue superior (Duncan 5%) a los demás tratamientos, excepto *L. leucocephala* a 6x1 m. Los rendimientos obtenidos fueron 2689 kg/ha en *G. sepium* 3x1 m, 1238 kg/ha en *G. sepium* a 6x1 m, 1308 kg/ha en *L. leucocephala* a 3x1 m, 1586 kg/ha en *L. leucocephala* a 6x1 m y 366 kg/ha en el monocultivo.

La evaluación de *Erythrina poeppigiana* plantada en cuatro arreglos espaciales (6x1, 6x2, 6x3 y 6x4 m entre hileras y plantas, respectivamente); en un sistema de cultivo maíz-maíz, ha sido estudiada durante catorce ciclos consecutivos de cultivo. Se realizó un análisis combinado considerando cinco posiciones del surco de maíz con relación a la hilera de árboles. Las distancias de los surcos de maíz a la hilera de árboles fueron: 0.75, 1.25, 1.75, 2.25 y 2.75 m.

Los análisis combinados del rendimiento de grano y producción de biomasa no mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P>0.05$ ), por efecto del espaciamiento entre árboles. Tampoco se observaron diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ) entre el cultivo con árboles y el monocultivo con fertilizante. Sin embargo, se presentó una diferencia altamente significativa ( $P<0.01$ ), para el rendimiento de grano entre el monocultivo sin fertilizante (1350 kg/ha) con relación al promedio de los tratamientos con árboles (2249 kg/ha) y el monocultivo fertilizado (2401 kg/ha).

Se ha observado una gran variación del rendimiento entre cosechas, gran parte de la cual puede atribuirse a factores climáticos, especialmente a la cantidad y distribución de las lluvias y a la presencia de plagas. Se detectaron además, diferencias significativas ( $P<0.05$ ) entre la respuesta de los tratamientos entre cosechas. Gran parte de esa interacción se atribuye a diferencias entre el monocultivo y el cultivo asociado con árboles.

El análisis combinado para evaluar el efecto de posición de los surcos de maíz no mostró diferencias significativas ( $P>0.05$ ). Al calcular los componentes lineal cuadrático y

53/88 (4.74 cm) y los materiales 58/88 (1.63 cm) y 50/87 (1.63 cm). Los resultados mostraron una gran variabilidad entre procedencias o variedades de una misma especie.

La sobrevivencia varió entre 44% y 100%. La mortalidad más alta la obtuvo la introducción 50/88.

Para la selección de genotipos forestales superiores para ser utilizados como árboles forrajeros, fue necesario implementar metodologías analíticas apropiadas para la determinación de factores anticualitativos o antifisiológicos con la finalidad de seleccionar los genotipos en base a su contenido de menores cantidades de estos factores indeseables para la alimentación de rumiantes.

Con el propósito anterior, se ha trabajado en el desarrollo de una metodología de análisis de alcaloides totales en *Erythrina* spp. por espectroscopía ultravioleta. En el desarrollo de esta metodología se concluyó que el tiempo de hidrólisis-extracción, el método de secado, y el uso de hidróxido de sodio influyen en la cantidad de alcaloides totales extraídos en las hojas de poró. En la comparación de métodos, el secado al horno tiene la ventaja de proporcionar mayor precisión y menores costos; sin embargo, con el método de liofilizado se extrae mayor cantidad de alcaloides.

La espectroscopía ultravioleta puede ser usada para el análisis de alcaloides totales, reportando los resultados como absorbancia por gramo de materia seca. Se propone una metodología adaptada por el proyecto, que tiene ciertas ventajas con respecto a metodologías reportadas en la literatura, como son bajos costos, corta duración y que no requieren de alcaloides puros como patrones.

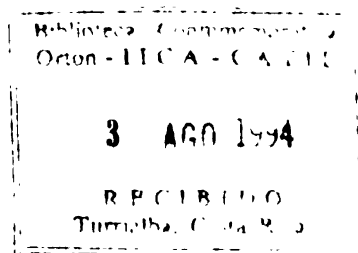
También se ha trabajado en el desarrollo de una metodología de extracción y cuantificación de cumarina, ácido orto-cumárico y ácido melilótico en hojas de *G. sepium*, utilizando cromatografía líquida de alta presión. La variación de cantidades extraídas depende de factores metodológicos, como secado, tiempo de hidrólisis y número de hidrolizaciones. La disminución del tiempo de análisis y la reducción en el costo de reactivos, asegurando altos porcentajes de extracción, se logra con una hidrólisis de la muestra en HCl por 30 minutos, acompañado de 3 hidrólisis y 3 extracciones de los compuestos con éter etílico. El tratamiento de secado de la muestra influye significativamente en las cantidades de cumarina y ácido melilótico cuantificadas, no siendo así para el ácido o-cumárico. El secado disminuye la concentración de cumarina en la muestra y aumenta la del ácido melilótico.

Los tratamientos con liofilización en fresco generan datos muy precisos en las lecturas del cromatógrafo, no ocurriendo lo mismo con el tratamiento al horno. En la cuantificación de

II CURSO CENTROAMERICANO SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN  
SILVICULTURA DE ARBOLES DE USO MULTIPLE.

3

San Pedro Sula.



PLANIFICACION DEL USO DE LA TIERRA EN LA ZONA SUR, HONDURAS

POR: ING. M.S.c DOMINGO OMAR ÓYUELA OLIVERA

El Proyecto "LUPE" en la actualidad utiliza el mismo sistema que aplicó su antecesor el PMRN.

En 1987 la COHDEFOR ejecutó el Proyecto "Inventario Forestal de los manglares de la Zona Sur-Golfo de Fonseca", identificando series de suelo utilizando la clasificación de Simmons y Castellanos; concluyendo que las zonas cubiertas con árboles se clasifican como forestales y las que no, pueden convertirse en Camaroneras.

El Proyecto Catastro Demostrativo publicó en 1982 una de mapas a escala -- 1:20,000 sobre la capacidad de uso de la tierra en la Zona Sur.- Para la elaboración de estos mapas se utilizó una adaptación del sistema por el Servicio de Conservación de Suelos del U.S.D.A.

La adaptación consiste en que cada categoría de capacidad ha sido subdividida en sub-categorías dependiendo si tienen problemas de drenaje interno, de pendientes, de napa freática o erosión intensa.- Posiblemente estos mapas catastrales rurales constituyan el estudio más completo sobre capacidad de uso que sobre la Zona Sur se encuentre.

Sin embargo es necesario dejar anotado que si el investigador hiciera una comprobación de campo se llevaría varias sorpresas.- Esto es así por los siguientes factores:

- a) La escala 1:20,000 es el resultado simplemente de una ampliación de mapas 1:50,000; por lo tanto los detalles se ampliarán así como los errores.