

Silvicultura y seguridad alimentaria

ESTUDIO FAO
MONTES

90



ORGANIZACION
DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA LA
AGRICULTURA
Y LA
ALIMENTACION
Roma, 1991

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-30
ISBN 92-5-302847-5

Reservados todos los derechos. No se podrá reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc.), sin autorización previa del titular de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización, especificando la extensión de lo que se desea reproducir y el propósito que con ello se persigue, deberán enviarse al Director de Publicaciones, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

© FAO 1991

PROLOGO

Este informe resume el nivel actual de comprensión de las relaciones entre la silvicultura y la seguridad alimentaria. Las páginas siguientes son el resultado de una serie de investigaciones emprendidas a partir de 1985 como respuesta a la amplia preocupación por el hecho que la excesiva deforestación no sólo amenaza el suelo y el agua, que constituyen la base esencial de una producción alimentaria continuada, sino también la disponibilidad presente y futura de gran cantidad de plantas y animales silvestres que son fuente de alimentos.

En abril de 1985, la Décima Sesión del Comité de la FAO para la Seguridad Alimentaria Mundial consideró un estudio preliminar del papel de la silvicultura en el desarrollo de la seguridad alimentaria y llamó a que el tema fuese posteriormente explorado más detenidamente. En 1986 y 1987 la cuestión fue discutida por el Comité Forestal y por tres de las Comisiones Forestales de Silvicultura de la FAO; dichos organismos recomendaron que se efectuase una Consulta de Expertos de la FAO.

Esta, reunida en Banglore en febrero de 1988 por invitación del Gobierno de la India, contó con la participación de 57 expertos provenientes de 27 países y organizaciones. En la Consulta, y como parte de los objetivos de la misma, se trataron todas las actividades relativas a la actividad forestal que tienen influencia directa o indirecta sobre la producción y la seguridad alimentaria a escala local. Los lazos existentes entre los problemas sociales, económicos, técnicos, ambientales e institucionales merecieron una atención particular. También se hizo hincapié en los problemas relacionados con la equidad y, especialmente, con la seguridad alimentaria de los pobres y otros grupos vulnerables de la población.

Para otorgarle material de base a la Consulta se encargaron diversos documentos sobre varios aspectos de la silvicultura y de la seguridad alimentaria. El presente informe es una síntesis de dicho material y de las conclusiones y recomendaciones de la Consulta de Expertos. El informe también destaca una serie de importantes sectores sobre los cuales aún falta información o subsisten diferencias de opinión. Se espera, por lo tanto, que este documento estimulará la elaboración de políticas y programas que reflejen de un modo más acabado la influencia de los lazos existentes entre la silvicultura y la seguridad alimentaria. Al mismo tiempo, podrá alentar la realización de nuevas investigaciones destinadas a colmar las lagunas presentes en nuestra comprensión actual.

Esta publicación fue financiada con fondos del Programa FAO/ASDI de Bosques, Arboles y Comunidades Rurales.

C.H. Murray
Director-General Adjunto
Departamento de Montes

INDICE

PROLOGO	iii
CAPITULO 1 VISION GENERAL	1
1.1 INTRODUCCION: EL CONCEPTO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA	1
1.2 LA ACTIVIDAD FORESTAL EN PERSPECTIVA	3
1.3 LOS LAZOS ENTRE LA SILVICULTURA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	4
1.3.1 Lazos ambientales	
1.3.2 Los lazos con la producción	
1.3.3 Lazos socioeconómicos	
1.4 OPORTUNIDADES PARA LA ACCION	7
1.5 FIJACION DEL MARCO POLITICO: NUEVOS ENFOQUES Y OBJETIVOS	8
CAPITULO 2 LAZOS AMBIENTALES ENTRE LA SILVICULTURA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	11
2.1 ARBOLES Y MICROCLIMA	12
2.1.1 Temperatura y humedad	
2.1.2 Sombra	
2.1.3 Disponibilidad	
2.2 PROTECCION CONTRA EL VIENTO, EROSION DEL SUELO Y RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS ALIMENTARIOS	15
2.2.1 Los árboles, barreras contra la erosión	
2.2.2 Otros beneficios de las barreras rompevientos	
2.2.3 Efectos de las barreras rompevientos sobre los rendimientos de los cultivos	
2.3 EL PAPEL DE LOS ARBOLES EN LA PREVENCION DE LA EROSION HIDRICA	20

2.4	PROTECCION QUE BRINDAN LOS MONTES EN ZONAS CRITICAS O EN PELIGRO	22
2.4.1	Pendientes inestables	
2.4.2	Protección de las costas	
2.4.3	Montes ribereños	
2.4.4	Zonas proclives a la salinización	
2.4.5	Estabilización de las dunas	
2.5	LOS BOSQUES Y EL ABASTECIMIENTO HIDRICO	26
2.5.1	Los efectos de la cobertura forestal sobre el flujo de los cursos de agua y los niveles de agua subterránea	
2.5.2	Los montes y las aguas de las lluvias torrenciales	
2.5.3	Caudales bajos	
2.6	MONTES, SEDIMENTOS Y CALIDAD DEL AGUA	30
2.7	LOS BOSQUES Y EL CLIMA GLOBAL	32
2.7.1	El efecto Albedo	
2.7.2	Anhidrido Carbónico	
2.8	¿LOS BOSQUES PROVOCAN LLUVIAS?	34
2.8.1	La cuenca amazónica	
2.8.2	Los bosques húmedos de altura	
2.9	BOSQUES Y RECURSOS GENETICOS	36
CAPITULO 3 SILVICULTURA Y PRODUCCION ALIMENTARIA		37
3.1	ALIMENTOS SILVESTRES DE ORIGEN FORESTAL	38
3.1.1	Alimentos provenientes de plantas silvestres	
3.1.2	Alimentos provenientes de animales silvestres	
3.2	LOS ARBOLES PRODUCTORES DE ALIMENTOS EN LA EXPLOTACION AGRICOLA	47
3.2.1	Huertos familiares	
3.2.2	Arboles cultivados productores de alimentos	

3.3	ARBOLES Y ARBUSTOS COMO FUENTE DE FORRAJE PARA LOS ANIMALES	53
3.3.1	Arboles y arbustos en los sistemas de pastoreo	
3.3.2	La producción de forraje y su valor nutritivo	
3.3.3	Uso mejorado del forraje arbóreo	
3.4	LOS ARBOLES Y LA PRODUCCION AGRICOLA	57
3.4.1	Los árboles y la mejora del suelo	
3.4.2	Los árboles fijadores del nitrógeno	
3.4.3	El ciclo de los nutrientes en los sistemas agroforestales	
3.4.4	Posibles efectos negativos de los árboles	
3.5	PRODUCCION DE ALIMENTOS PROVENIENTES POR LOS MANGLARES	62
3.5.1	Los manglares: apoyo de pesca costera	
3.5.2	Productos alimenticios adicionales provenientes de los manglares	
3.5.3	Presiones que sufren los ecosistemas de los manglares	
CAPITULO 4	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS FORESTALES Y DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	67
4.1	EL PAPEL DIETETICO DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN FORESTAL	68
4.1.1	Los alimentos de origen forestal como complemento de la dieta	
4.1.2	Los árboles y los montes como recursos alimentarios estacionales	
4.1.3	El papel de los alimentos de origen forestal en las emergencias	
4.2	CAMBIOS EN LA DIETA	71
4.3	LA LEÑA Y LA NUTRICION FAMILIAR	73
4.4	SILVICULTURA Y ENFERMEDADES	75

4.5	RELACION ENTRE EL INGRESO, LA OCUPACION Y LOS BOSQUES	76
4.5.1	Empresas recolectoras	
4.5.2	Empresas elaboradoras	
4.5.3	El empleo en las actividades basadas en el bosque	
4.5.4	La importancia para la mujer de las empresas basadas en productos forestales	
4.5.5	La contribución a la seguridad alimentaria familiar: el papel del ingreso derivado de los productos forestales	
4.5.6	Limitaciones al desarrollo ulterior de las empresas basadas en los recursos forestales	
4.6	EL CULTIVO DE ARBOLES: SU CONTRIBUCION A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA FAMILIAR	87
4.6.1	Huertos familiares: manejo intensivo de árboles	
4.6.2	Los árboles como cultivo comercial: el caso de las granjas con pequeñas plantaciones forestales	
4.6.3	Manejo de los terrenos boscosos en barbecho	
4.6.4	Incentivos al agricultor para el cultivo de árboles	
4.6.5	Cultivo comercial de árboles y seguridad alimentaria familiar	
4.6.6	Los árboles como seguro	
4.7	TENENCIA DE LA TIERRA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	96
4.7.1	Distribución de la propiedad de la tierra	
4.7.2	Propiedad de los árboles	
4.8	RECURSOS DE PROPIEDAD COMUNITARIA: COMO PROTEGER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA FAMILIAR	98
4.8.1	Diversos sistemas de propiedad comunitaria	
4.8.2	Sistemas de propiedad comunitaria impuestos desde afuera	
4.8.3	El desarrollo a partir de las instituciones existentes	

CAPITULO 5 OPORTUNIDADES DE ACCION	101
5.1 ESTABLECIMIENTO DEL MARCO POLITICO: DIVERSIFICACION DE LAS ACTIVIDADES FORESTALES PARA RESPONDER A LAS NECESIDADES DE LA GENTE	102
5.1.1 Definición de los objetivos políticos	
5.1.2 Políticas de uso de la tierra: promoción de usos estables	
5.1.3 Un enfoque totalizador	
5.2 INSTITUCIONES: UN APOYO A LOS OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	106
5.3 PRIORIDADES DE LA INVESTIGACION	108
5.4 ENFOQUES	110
5.4.1 Identificación de los problemas	
5.4.2 Identificación de los grupos en foco	
5.4.3 Importancia de la mujer	
5.5 LINEAS DE ACCION IMPORTANTES	113
5.5.1 Diversificación del manejo forestal para incorporar productos de valor local	
5.5.2 Estimular el cultivo de árboles en las explotaciones agrícolas	
5.5.3 Apoyo a las empresas pequeñas elaboradoras de productos forestales	
5.5.4 Apoyo a la comercialización	
5.6 OBSERVACIONES FINALES	119
ANEXO I DOCUMENTOS DE APOYO	120
BIBLIOGRAFIA	121

LISTA DE CUADROS

1.1	Los lazos entre la silvicultura y la seguridad alimentaria familiar	5
2.1	Efecto de la protección brindada a un campo por una barrera rompevientos sobre la producción	19
3.1	Representación esquemática de la composición estructural de un huerto familiar javanés	48

LISTA DE TABLAS

2.1	Ocurrencia de erosión bajo varios tipos de bosque tropical húmedo y sistemas agroforestales	20
3.1	Perfiles de las especies importantes productoras de alimentos en los trópicos	50
3.2	Efectos benéficos potenciales de los árboles para los suelos	58
4.1	Características de las industrias en pequeña escala basadas en productos de origen forestal	78
4.2	Precios urbanos de diversas carnes en Ghana (al consumidor)	85

CAPITULO 1 VISION GENERAL

1.1 INTRODUCCION: EL CONCEPTO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

La seguridad alimentaria es hoy para el mundo un problema fundamental. Pese a los substanciales aumentos de la producción de alimentos en muchos países, más de 800 millones de personas son aún víctimas de la desnutrición. Según datos de la FAO, cada año mueren cerca de 20 millones de personas de inanición o de las enfermedades provocadas por el hambre. Se estima también que, al llegar al año 2000, más de 70 países, 49 de los cuales situados en Africa, no podrán alimentarse a sí mismos a menos que se tomen medidas urgentes.

La seguridad alimentaria ha sido definida por el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial como "el acceso físico y económico a los alimentos, de todas las personas, en todo momento." El concepto reconoce que el bienestar nutricional de la gente no depende sólo de la producción de alimentos; si así fuera nadie padecería hambre pues el total de la producción alimentaria es más que suficiente para nutrir a toda la población mundial. La seguridad alimentaria es algo que también depende de modo crucial de la disponibilidad de la producción y del acceso de la gente al aprovisionamiento en alimentos. Por consiguiente, plantea tanto problemas de sostenibilidad como de equidad.

A muchos profesionales forestales el problema de la seguridad alimentaria puede parecerles una preocupación que desborda en mucho el campo de su profesión. Sin embargo, en muchas zonas rurales los montes y los cultivos de árboles dan un apoyo fundamental a la producción agrícola (por ejemplo, manteniendo y mejorando las condiciones del suelo y manteniendo los sistemas hidrológicos), brindan alimentos, forraje y combustible y también otorgan medios para obtener ingresos en contante. De este modo las actividades forestales, directa o indirectamente, pueden ejercer una profunda influencia sobre la seguridad alimentaria de la gente.

En la comunidad de los profesionales forestales, la seguridad alimentaria ha surgido en los últimos años como un nuevo enfoque para el desarrollo y la planificación forestal. Aunque se reconoce que los montes contribuyen de muchos modos a la seguridad alimentaria, esos lazos han sido rara vez estudiados en profundidad y son escasas las tentativas de evaluar su importancia. A nivel de la política y el planeamiento, se ha hecho muy poco por incorporar la seguridad alimentaria como un objetivo específico de las estrategias y programas forestales.

Este informe es el resultado de una Consulta de Expertos sobre Silvicultura y Seguridad alimentaria patrocinada por el Departamento de Montes de la FAO (reunión que se efectuó en la India en 1988). El mismo subraya algunos de los lazos existentes entre la silvicultura y la seguridad alimentaria y muestra cómo las actividades forestales pueden y deben tener un impacto sobre la seguridad alimentaria. En este informe la silvicultura es definida en un sentido amplio que incluye el manejo y el uso de árboles y arbustos en las explotaciones agrícolas y tierras de pastoreo, al igual que en las reservas forestales existentes. Apoyándose en muchas fuentes diferentes, traza un cuadro de las complejas interacciones existentes entre la gente, los árboles, los montes, la agricultura y la producción de alimentos. Estudia los

efectos tanto negativos como positivos de las actividades forestales y busca distinguir entre los lazos que unen la actividad forestal y la seguridad alimentaria, aquéllos que fueron probados separándolos de los que siguen siendo materia de especulación o de discusión. Yendo aún más allá, el informe también establece algunas ideas iniciales sobre cómo pueden ser dirigidos los programas y las políticas forestales para elevar la seguridad alimentaria, especialmente en el caso de los pobres.

El cuadro que presenta este informe no es completo; existen en él importantes lagunas desde el punto de vista de la información y muchos de los ejemplos provienen de informes aislados que no pueden ser representativos. Por consiguiente, las conclusiones a las cuales llega deben ser consideradas preliminares. Sin embargo, ellas dan una base para una ulterior investigación y constituyen un estímulo para un estudio más detallado de casos individuales.

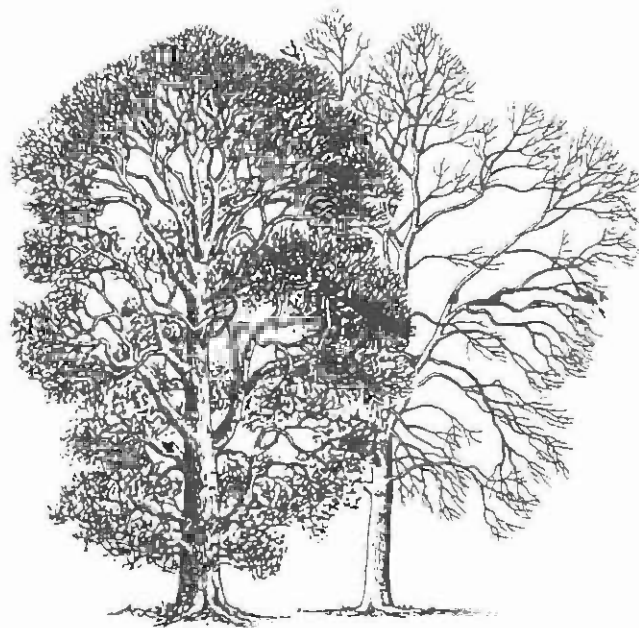
1.2 LA ACTIVIDAD FORESTAL EN PERSPECTIVA

El papel desempeñado por la actividad forestal en la seguridad alimentaria debe ser considerado en perspectiva. Los montes son sólo un elemento de la compleja vida rural y la seguridad alimentaria depende de una entera gama de factores que van bastante más allá de lo que se refiere a los montes y a las actividades forestales.

Por ejemplo, sugerir que la silvicultura puede reemplazar, en una medida significativa, a la agricultura como sistema de producción de alimentos es claramente erróneo. También hay que reconocer que las iniciativas en el campo de la silvicultura, por sí mismas, no pueden eliminar las presiones resultantes del crecimiento de la población ni tampoco pueden alterar de modo fundamental los factores sociales, económicos y políticos que crean las desigualdades y separan los ricos de los pobres y los hambrientos de los bien alimentados,

Sin embargo, el reconocimiento de que los montes y los árboles tienen un importante papel en la seguridad alimentaria es la premisa de este informe. Ese papel ha sido ignorado en el pasado y está siendo reducido pues en muchas partes del mundo se talan los bosques y los árboles que quedan en las tierras cultivadas sufren una creciente presión. Estas tendencias están zapando los sistemas agrícolas actualmente existentes y amenazan su productividad a largo plazo.

Pero ellas no son irreversibles. Mediante una mejor gestión de los montes y apoyando el cultivo de árboles en las explotaciones agrícolas se puede, a la vez, reforzar y estimular la contribución de la silvicultura a la seguridad alimentaria. Las iniciativas forestales pueden otorgar una serie de beneficios, al aumentar la producción de alimentos, al incrementar la sostenibilidad del aprovisionamiento alimentario y al mejorar el acceso a los alimentos por parte de los campesinos sin tierra y de los pobres, dándoles productos de subsistencia, ingresos y empleos.



1.3 LOS LAZOS ENTRE LA SILVICULTURA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

El cuadro 1.1 destaca algunos de los importantes lazos que existen entre la silvicultura y la seguridad alimentaria y sugiere cuáles pueden ser algunos de los diversos productos forestales y beneficios ambientales, así como las actividades en el campo de la silvicultura, que pueden influir sobre la seguridad alimentaria familiar y el bienestar nutricional individual. Los recuadros siguientes representan productos forestales y los beneficios sobre los que frecuentemente se enfocan los proyectos forestales (por ejemplo, cinturones de sombra y producción de combustible). Pasando hacia la derecha se ilustran los lazos existentes entre la producción forestal y la situación familiar desde el punto de vista de los alimentos.

Es evidente que muchos de tales lazos están interrelacionados. Para simplificar la discusión, sin embargo, pueden ser divididos en tres grupos principales: ambientales, relativos a la producción y, factores socioeconómicos.

1.3.1 Lazos ambientales

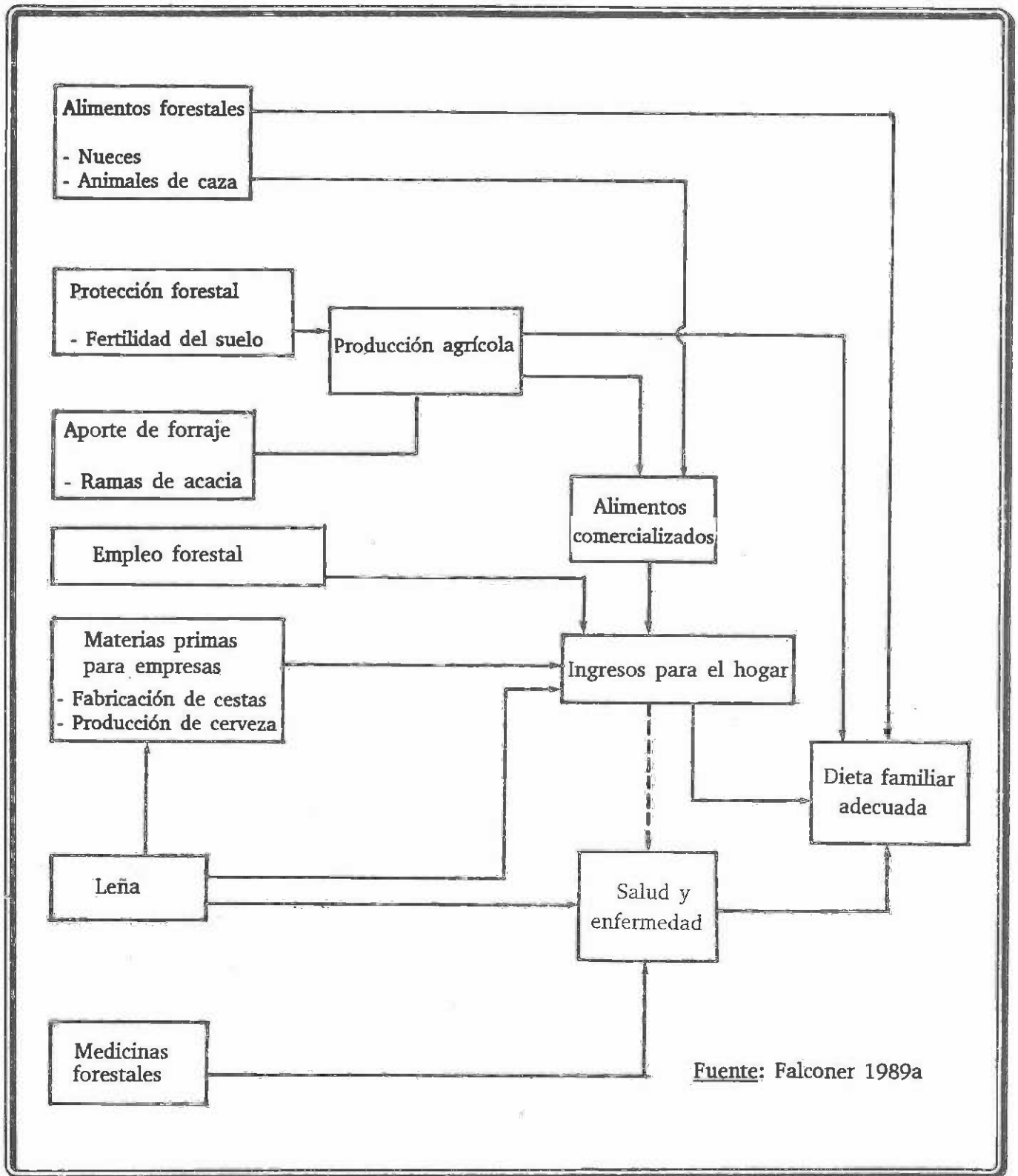
Los árboles y los montes influyen tanto el medio más cercano que los rodea como la estabilidad del ambiente, visto de modo más global, y como resultado de ello tienen diversos e importantes lazos con la seguridad alimentaria. En efecto, tanto a micronivel como a macronivel, ellos ayudan a ofrecer las condiciones ambientales estables de las cuales depende una producción sostenible de alimentos. Los bosques aportan a muchas comunidades de las regiones tropicales los únicos medios de restaurar la fertilidad del suelo (mediante sistemas de barbecho forestal). Las zonas boscosas son también la mayor reserva individual de la diversidad genética, recurso de extraordinaria importancia para la producción agrícola futura.

Los efectos de los árboles son más fácilmente visibles en la explotación agrícola, donde ellos pueden desempeñar un importante papel mejorando el microclima, disminuyendo los daños causados por el viento, protegiendo el suelo de la erosión y restaurando la productividad de la tierra. A nivel de la entera cuenca, los bosques pueden reducir la sedimentación y mejorar la calidad del agua; también pueden tener efecto aguas abajo sobre la disponibilidad hídrica y, en cierta medida, pueden ayudar a reducir la incidencia de las inundaciones. Todos estos factores tienen una gran influencia sobre la agricultura en el bajo curso de los ríos. A escala regional y global los montes pueden también afectar los tipos de clima y de precipitaciones pluviales aunque las interacciones detalladas todavía son discutidas y son comprendidas sólo parcialmente.

1.3.2 Los lazos en la producción

La conexión más directa entre la silvicultura y la seguridad alimentaria son los productos alimenticios de los árboles. Frutas, nueces, hojas, raíces y resinas son sólo algunos de los integrantes de la vasta gama de productos comestibles aportados por árboles y arbustos, sea por los que crecen naturalmente en el medio silvestre, sea por aquéllos cultivados en las granjas y alrededor de los hogares. Los bosques también proveen un hábitat a muchos animales, pájaros, insectos y otras formas de vida silvestre, que son cazados y consumidos, a menudo como golosinas. Aunque esos alimentos provenientes de los bosques sólo muy

CUADRO 1.1 Los lazos entre la silvicultura y la seguridad alimentaria familiar



Fuente: Falconer 1989a

raramente son **alimentos** básicos, dan sin embargo un importante complemento como substitutos estacionales y en las situaciones de emergencia cuando se reduce mucho el suministro de alimentos.

Además, los bosques pueden tener una importante influencia indirecta sobre la producción de alimentos. Al mantener y mejorar la fertilidad del suelo, los árboles cultivados en las explotaciones agrícolas pueden ayudar a mantener los rendimientos de los cultivos. En los sistemas de producción pastorales, los árboles y arbustos constituyen una fuente esencial de forraje para el ganado, particularmente durante la estación seca. Y en las zonas de manglares, los montes son el hábitat y el terreno de cría de muchos peces, crustáceos y otros animales marinos que son la base de la pesca costera o en mar abierto.



1.3.3 Lazos socioeconómicos

La seguridad alimentaria es, fundamentalmente, un problema social. Los lazos socioeconómicos existentes entre la silvicultura y la seguridad alimentaria son los que unen los productos y "servicios" de los bosques con la gente que depende de ellos. Desde el punto de vista de cada hogar, los montes pueden afectar su seguridad alimentaria de muchos modos. Los alimentos obtenidos de los árboles y de los montes constituyen una importante contribución directa a las dietas familiares, al ofrecer un complemento gustoso y nutritivo a los alimentos de base, que podrían resultar monótonos. Aunque su aporte cuantitativo pueda resultar pequeño, su contribución nutricional es a menudo fundamental, especialmente en ciertas épocas del año y durante las sequías u otros períodos de emergencia cuando no se pueden obtener los alimentos cultivados.

Aún más importante, para muchas familias, es el hecho que los bosques brindan una fuente de ingresos y de empleo. Millones de habitantes de las zonas rurales dependen del dinero obtenido recogiendo, elaborando y vendiendo productos forestales para comprar alimentos y responder a otras necesidades básicas. Para los pobres, y también para las mujeres, muchas veces éstas son sus únicas fuentes de dinero en efectivo. Los árboles cultivados en las explotaciones agrícolas son también utilizados como forma de ahorro, pues pueden ser cosechados y vendidos en cualquier momento para satisfacer una gran necesidad de dinero en efectivo o responder a una emergencia.

1.4 OPORTUNIDADES PARA LA ACCION

Los expertos forestales pueden hacer mucho para promover la seguridad alimentaria familiar. Algunas de las oportunidades de acción más obvias incluyen:

- * dirigir los objetivos del manejo forestal hacia las necesidades de seguridad alimentaria de la gente;
- * ampliar la gama de productos ofrecidos por los montes -alimentos y otros-y mejorar el suministro de ellos a la población local mediante nuevos enfoques de la gestión y nuevas medidas para aumentar el acceso a dichos productos;
- * estimular el cultivo de árboles en las explotaciones agrícolas usando especies y enfoques de gestión que complementen la producción agrícola y ganadera, ayuden a proteger al ambiente, ofrezcan ingresos a los campesinos y les ayuden a distribuir los riesgos;
- * apoyar a las empresas de pequeña escala basadas en los productos del bosque, asegurándoles un abastecimiento sostenido de insumos, dándoles asistencia técnica y de gestión y mejorando su acceso al crédito;
- * dar apoyo a la comercialización para ayudar a los campesinos a lograr mejores precios por los productos forestales que venden y a asegurarles un modo de vida más sostenible.

Aunque sea posible identificar varios enfoques promisorios de este tipo, la experiencia en su implementación práctica todavía es limitada. Las circunstancias locales, inevitablemente, desempeñarán un gran papel en la determinación de su importancia, que dependerá en gran medida de las necesidades de la población local, de los recursos disponibles y de un planeamiento cuidadoso.

1.5 FIJACION DEL MARCO POLITICO: NUEVOS ENFOQUES Y OBJETIVOS

Los montes y los cultivos de árboles contribuyen a la seguridad alimentaria en muchas regiones rurales de todo el mundo. Para desarrollar y fortalecer esas contribuciones, los programas forestales y los profesionales forestales necesitan revisar los objetivos y encarar nuevos enfoques para sus actividades. Las estructuras institucionales existentes y la atención tradicionalmente colocada sobre la capacitación, la investigación y la extensión forestal, no son adecuadas a la tarea de responder a los objetivos de la seguridad alimentaria.

Un pre-requisito para el cambio es el apoyo político. Ello significa reorganizar el papel específico de los bosques y los árboles en la seguridad alimentaria de los habitantes de las zonas rurales y su eficacia para asegurar sistemas de producción sostenibles de alimentos y de uso de la tierra. También requerirá apoyo en personal, recursos y capacitación. El encarar los problemas de la seguridad alimentaria exigirá dejar de hacer hincapié en los objetivos tradicionales de producción y protección que tenía la silvicultura para encarar actividades forestales que respondan a las necesidades de la población local.



Arbol del pan- Artocarpus altalis, un alimento básico en toda la Polinesia

Podría significar, por ejemplo, elevar la importancia de los llamados "productos forestales menores" para reconocer la contribución sumamente importante que ellos están dando ya a los ingresos y modos de vida locales y para explotar el potencial que tienen en cuanto a aumentar su uso y su producción. Incluirá explorar nuevos enfoques de la gestión forestal que respondan a los problemas del acceso y del control de los recursos forestales y que reconozcan los derechos de la población local a beneficiarse de los montes.

Evidentemente esto incluye la realización de un esfuerzo mayor, para comprender las circunstancias locales y los problemas - pues la seguridad alimentaria es sólo uno de ellos- que la gente enfrenta, especialmente en el caso de los pobres. Para este fin, los planificadores de los proyectos forestales deberán partir de los considerables conocimientos tradicionales sobre los recursos forestales que existen en muchas comunidades y de los métodos de gestión de su ambiente local.

Se necesitarán nuevos métodos de capacitación para que los profesionales forestales y los extensionistas puedan ampliar su campo de visión y también habrá que darles las capacidades necesarias para trabajar en contacto más estrecho con la población local. Es necesario igualmente incorporar a esta tarea otros profesionales, como los nutricionistas y los científicos sociales. Por último, habrá que hacer especial hincapié en la incorporación de las necesidades y perspectivas de la mujer a la planificación y ejecución de los proyectos.

Se ganaría mucho, también, si los servicios forestales pudiesen colaborar más eficazmente con los departamentos de agricultura y con las agencias que trabajan en el campo de la pesca, la ganadería y otras profesiones semejantes. La seguridad alimentaria pasa por sobre los límites sectoriales convencionales y sólo puede ser encarada con eficacia mediante la cooperación entre los interesados en ella.

De un modo más fundamental, hay que reconocer los factores sociales, económicos y políticos que crean y mantienen las desigualdades y que son el trasfondo de la pobreza y el hambre. Las iniciativas en el campo de la silvicultura no pueden cambiar esas realidades. Empero, es mucho lo que ellas pueden hacer para canalizar hacia los grupos pobres y desaventajados, los beneficios que ellas aportan si las necesidades de los mismos son determinadas de modo adecuado y si existe el necesario compromiso.

Habrà que enfrentar muchos retos para que la silvicultura contribuya más eficazmente a la seguridad alimentaria. Sin embargo, existe una sólida base para el optimismo: la filosofía y la práctica forestales han cambiado radicalmente en las dos décadas últimas, pasando de una estrecha visión tradicional a objetivos más amplios y más orientados hacia la gente. La incorporación de la preocupación por la seguridad alimentaria puede ser pues considerada el siguiente paso lógico para hacer que la silvicultura dé más y mejores respuestas a las necesidades populares y tenga mayor importancia en el proceso de desarrollo.

CAPÍTULO 2 LAZOS AMBIENTALES ENTRE LA SILVICULTURA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

La sostenibilidad de la producción alimentaria depende de la existencia de un ambiente estable y favorable. Tanto a nivel local como a nivel regional y global, los árboles y los montes pueden ejercer una profunda influencia sobre el ambiente. Al proteger el suelo de la erosión y al estabilizar las laderas de las montañas, las riberas costeñas expuestas y otras zonas frágiles, pueden ayudar a preservar la integridad de la tierra agrícola e igualmente, pueden afectar los regímenes hídrico y climático, que son vitales para la agricultura.

En algunos casos, los beneficios ambientales que aportan los árboles son claramente visibles. Por ejemplo, cuando se talan terrenos en pendiente, el daño causado por la erosión es evidente. Otras influencias sobre el ambiente, sin embargo, son más difíciles de medir. Particularmente a nivel regional y global muchas veces resulta difícil aislar los efectos de los árboles de los demás factores. Subsisten muchas controversias y no todas las creencias populares sobre los beneficios que los árboles aportan pueden ser apoyadas por pruebas científicas. Por consiguiente, es necesario ser cuidadoso al considerar los lazos ambientales que unen la silvicultura con la seguridad alimentaria. Es importante distinguir los efectos que pueden ser claramente demostrados y con los cuales se debe contar de aquéllos que aún siguen siendo materia de especulación y pueden depender en gran medida de las condiciones locales.



2.1 ARBOLES Y MICROCLIMA

Las interacciones existentes entre los árboles y la producción de alimentos son más evidentes a micronivel. Los árboles, por ejemplo, cuando plantados en el interior de zonas agrícolas, demostraron poseer una variedad de efectos sobre el microclima local influyendo sobre la temperatura y la humedad, la disponibilidad de ésta y la luz.

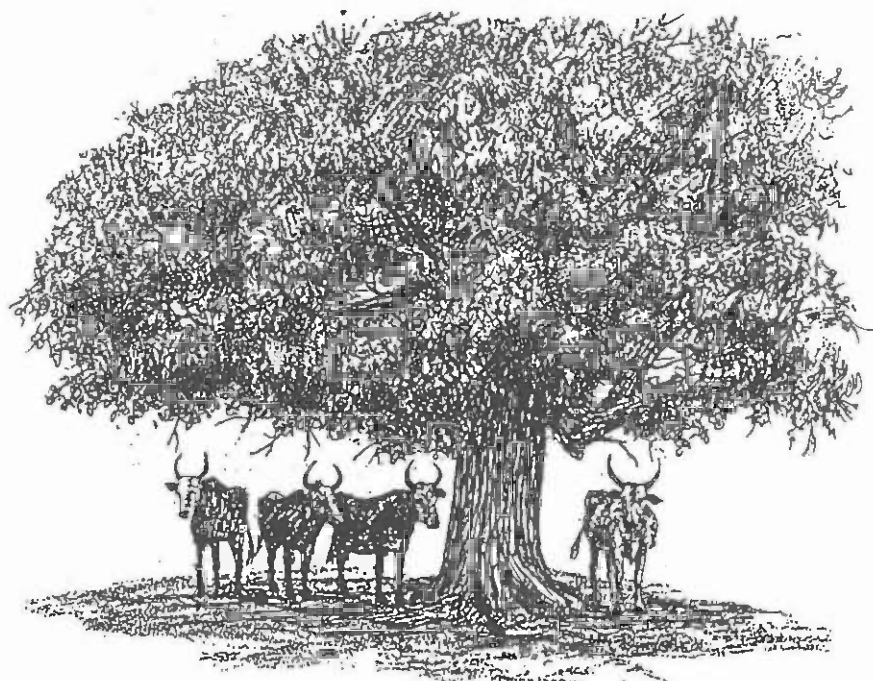
2.1.1 Temperatura y humedad

La cobertura arbórea puede ejercer una considerable influencia moderando la temperatura del aire y del suelo y aumentando la humedad relativa (Lal y Cummings, 1979). Ambos efectos son generalmente benéficos para el crecimiento de los cultivos y por ello son utilizados en muchos sistemas agroforestales (Weber y Hoskins, 1983; Vergara y Briones, 1987).

La magnitud de la realización práctica de estos beneficios depende de la cantidad de árboles. Un árbol aislado plantado en medio de los cultivos sólo puede ejercer un efecto menor y localizado. Cuanto más se parezca el sistema a un monte cerrado, por su estructura de cobertura y por el espacio entre los árboles, mayores efectos benéficos tendrá sobre la humedad y la temperatura.

2.1.2 Sombra

La sombra de los árboles puede tener efectos tanto positivos como negativos. En efecto, sobre los cultivos o los pastos reduce la actividad fotosintética de los mismos y, superando cierto punto, afectará los índices de crecimiento. Si la sombra es prolongada y completa, perecerán la mayor parte de las plantas anuales y de las perennes que no toleran la sombra. Sin embargo, puesto que los árboles también alteran la temperatura y la humedad, estos factores podrían compensar con creces la reducción de la luz.



En algunos casos, cantidades variables de sombra pueden beneficiar diferentes cultivos. Algunos tipos de café, por ejemplo, son cultivados deliberadamente bajo una sombra parcial. En algunas partes de América Latina tradicionalmente se usa con este fin la Grevillia robusta. El nombre en español de la Gliricidia sepium, "madre del cacao", indica que es ampliamente utilizada para dar sombra a las plantaciones de cacao. En Sri Lanka, son utilizadas simultáneamente diferentes especies arbóreas; algunas de las plantaciones de té mejor administradas obtienen sombra alta de la Albizia lebbek o de la Grevillia robusta y una sombra intermedia de la Gliricidia sepium o de la Erythrina sp.

La sombra también puede ser muy deseable en la ganadería, particularmente en los climas cálidos (Daly, 1984). Aunque tenderá a reducir la producción de forraje bajo los árboles, compensará este efecto mediante la protección contra el ardiente sol del mediodía que aquéllos brindan a los animales y a los seres humanos. Incluso un solo árbol es muy apreciado en las condiciones semiáridas o de desierto, como las de las zonas sahelianas o sudanesas de Africa, donde "cada árbol es un oasis" (Gorse, 1985).

A este respecto, la especie africana Acacia albida tiene la característica fuera de lo común de carecer de hojas en la estación de las lluvias, de modo de no arrojar sombra sobre los cultivos que cubre, pero de tener en cambio una amplia cobertura durante la estación cálida y seca, ofreciendo así una importante sombra al ganado (Weber y Hoskins, 1983). Donde los animales descansan, se acumula el estiércol y, como resultado de ello, aumenta la fertilidad no sólo del árbol sino también de los cultivos plantados cerca de éste (Bonkougou, 1985).

Los beneficios globales de la sombra no siempre pueden ser definidos tajantemente. En los grandes sistemas de monocultivo intensivo la sombra puede resultar desventajosa, mientras que en los sistemas menos intensivos, en las propiedades de los pequeños campesinos o en suelos menos productivos, ella puede traer aparejadas muchas ventajas (Beer, 1987). Al respecto, los factores específicos de cada localidad resultan cruciales. Los beneficios de la sombra dependen de los climas y suelos locales así como de las especies particulares involucradas. En el caso de los cultivadores tomados individualmente, las exigencias del cuidado de los árboles mismos y la posibilidad de comercializar los productos de éstos son también factores importantes.

Las complicadas evaluaciones que debe efectuar un cultivador para elegir la cobertura óptima de sombra se demuestran claramente en un estudio realizado en Tailandia nordoriental donde en la mayor parte de los campos arroceros se encuentran comúnmente árboles. En efecto, se encontró allí que la sombra que éstos aportaban era la razón primaria de su mantenimiento en la tierra agrícola pues durante la estación cálida y seca el ganado pasa buena parte de su tiempo descansando y pastando a la sombra o cerca de ella. Los cultivadores tienen plena conciencia de los efectos negativos de la sombra excesiva sobre el arroz (crecimiento más rápido y con mayor altura, lo cual lo hace propenso a quebrarse, combinado con la producción de menos retoños, menos grano y de un grano menos lleno). Pero piensan que los beneficios compensan esos costos y controlan en muchos casos la sombra podando los árboles. Las especies Phyllanthus polythyllus eran particularmente apreciadas porque su follaje esparso no creaba demasiada sombra. Sus raíces, además, ayudan a estabilizar los terraplenes que se desmoronan y sus ramas pueden ser utilizadas para hacer postes, vallas, como leña y para fabricar carbón de leña (Grandstaff et al, 1986).

2.1.3 Disponibilidad de humedad

Los árboles influyen la disponibilidad de la humedad del suelo en su vecindad inmediata. La intercepción de las precipitaciones por su follaje influencia a su vez la cantidad de humedad que llega al suelo. Bajo un árbol muy frondoso, si la lluvia es corta y leve, puede llegar al suelo una cantidad de agua muy escasa o incluso ninguna precipitación, la cual sólo llegará a la tierra cuando las frondas estén totalmente empapadas. Además, un árbol influye sobre la distribución de la humedad que llega al suelo. Esta puede provenir de la caída directa (las gotas de lluvia que caen por entre las hojas), del goteo de éstas o del agua que se desliza por los tallos y las características y formas del árbol determinan cuál es el modo preponderante. Bajo la copa del árbol podrían crecer plantas allí donde el agua que corre por el tronco y los tallos o que cae de aquélla concentra la humedad, creando así un microambiente particularmente hospitalario.

Por la copa de los árboles se pierde un poco de agua mediante la evaporación. En las zonas húmedas, las pérdidas por la evaporación de la cobertura arbórea puede llegar a representar entre el 10 y el 30 por ciento del total anual bruto de precipitaciones (Vis, 1986). Aunque cualquier superficie donde el agua se deposita temporariamente tiene cierto grado de evaporación, la del follaje de los árboles es generalmente mayor que las de las plantas a ras del suelo o cercanas al mismo, sobre todo debido a la rugosidad y altura de la copa (Hamilton y Pearce, 1986).

La absorción del agua por las raíces de los árboles también puede tener un efecto importante sobre la disponibilidad local de humedad. La influencia sobre el rendimiento de los cultivos, sin embargo, dependerá de la medida en que el crecimiento de éstos es limitado por el factor agua. Cuanto más seco sea un ambiente, es más probable que esto pueda plantearse un problema. Los efectos también variarán mucho según sean las especies; los árboles con raíces horizontales superficiales competirán mucho más con los cultivos que aquellas especies con raíces profundas.

2.2 PROTECCION CONTRA EL VIENTO, EROSION DEL SUELO Y RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS ALIMENTARIOS

Uno de los beneficios más ampliamente reconocidos que los árboles aportan a su ambiente más cercano es su capacidad de reducir la velocidad del viento. En muchas partes del mundo los agricultores utilizan rompevientos - o cinturones de árboles compuestos por diversas especies para proteger los cultivos, las fuentes de agua, los suelos y las habitaciones. Además, tales rompevientos constituyen los primeros pasos esenciales para la estabilización de las dunas de arena.

Pueden citarse numerosos ejemplos. A lo largo de miles de canales y campos regados de Egipto se alinean altas filas de casuarinas. En Chad y Níger los cinturones de árboles de diversas especies protegen de la desertificación grandes extensiones de tierra agrícola. En China, en los años recientes se ha realizado un programa masivo de creación de "redes de monte" en la región de las llanuras centrales, que está en peligro de desertificación. Estas consisten en una "reja" de rompevientos y cada "red" encierra entre 4 y 26 hectáreas de tierra cultivable, según sea la gravedad del problema planteado por el viento. Se han utilizado en particular las *Paulownia* sp. debido a sus raíces profundas y a su sombra relativamente suave.

2.2.1 Los árboles: barreras contra la erosión

La reducción de la velocidad del viento ayuda de modo importante a impedir la erosión eólica y los daños que la misma causa (Chepil, 1945). Estos incluyen tanto la pérdida de la capa superior del suelo, rica en nutrientes, como los perjuicios resultantes de los daños físicos a los cultivos y al ganado o el entierro parcial de los campos. Cuando los suelos son secos y pelados sufren más la erosión del viento. Por consiguiente, el pastoreo excesivo o cualquier tipo de actividad agrícola que elimine la cubierta vegetal expone más al suelo a la erosión eólica. El peligro aumenta cuanto más largo tiempo permanezca desnuda la superficie del suelo y con el grado de sequía.



Eucaliptus plantados en Túnez de modo de formar un rompevientos

Un cinturón verde o una protección contra los vientos, bien desarrollado, puede tener una influencia considerable al reducir la velocidad del viento a nivel de la superficie del suelo. Cuando la barrera está ubicada en el ángulo justo respecto a la dirección del viento, se ha registrado que este efecto se extiende en más de 5 a 10 veces la altura de la barrera hacia barlovento y entre 30 y 35 veces la altura hacia sotavento. Una reducción aunque pequeña en la velocidad del viento, puede tener un efecto significativo sobre la erosión del suelo, en parte debido a que el índice de secado de los suelos se reduce después de las tormentas.

Un rompevientos que utilice una mezcla de especies constituye en toda su altura una eficaz barrera semipermeable contra el viento. Ello da forma diferente al rompevientos y asegura también al mismo una larga duración (al mezclar especies con índices de crecimiento variados). Además, la mezcla de especies protege contra el riesgo de un ataque inesperado de enfermedades o insectos que podrían destruir algunas especies aisladas. Los árboles diseminados en los campos, como la Acacia albida en la sabana de Africa Occidental, pueden también modificar el tipo de vientos, con un efecto similar a los más formales rompevientos y cinturones verdes.

2.2.2 Otros beneficios de las barreras contra los vientos

Además de reducir la erosión eólica, los rompevientos y los cinturones verdes de protección pueden beneficiar la agricultura de muchos otros modos:

- * los rompevientos y los cinturones verdes pueden ayudar a impedir los daños mecánicos causados por los vientos violentos (Guyot, 1986). Los vientos que superan los 8 metros por segundo, por ejemplo, pueden romper las ramillas y ramas débiles de los cultivos de huerto. Tal pérdida de superficie para la fotosíntesis reduce la producción y puede afectar de manera adversa la floración y la fructificación del año siguiente. Los cultivos florecidos son particularmente dañados por los vientos fuertes y las frutas también pueden ser dañadas o desprendidas. En el caso de los cultivos cerealeros, la ruptura de los tallos o el aplastamiento constituyen un riesgo creciente cuando la cosecha madura;

- * la protección resultante de los rompevientos ayuda a reducir en los cultivos la tasa de pérdida de agua por evapotranspiración; ello puede llegar a equivaler 30 veces la altura de la barrera arbórea (Konstantinov y Struzer, 1965);

- * la reducción de la velocidad del viento puede evitar la aparición en los cultivos de cambios fisiológicos adversos, como la reducción de la superficie de las hojas y del índice de fotosíntesis que son característicos de algunos cultivos expuestos a fuertes vientos (Whitehead, 1965);

- * los árboles y los abrigos de protección verde protegen al ganado, y en particular a los animales jóvenes, de los efectos dañinos de los vientos tanto fríos como calientes;

- * los rompevientos aportan un elemento esencial para la estabilización de las dunas;

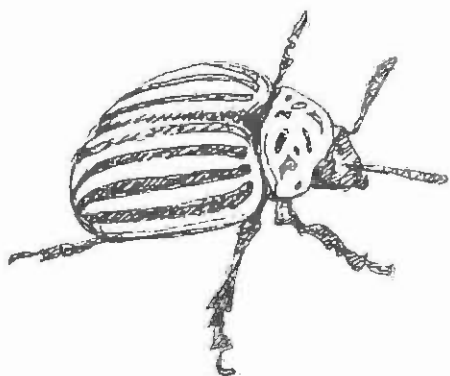
- * los árboles plantados a lo largo de las costas pueden proteger a los cultivos de la salpicadura salina, permitiendo así que los mismos lleguen más cerca de la orilla. Los árboles seleccionados para tal función de barrera antisal deben tener cierto grado de tolerancia a este mineral, pues concentrarán la sal bajo sus copas. Las especies que han sido usadas exitosamente con este fin incluyen la Casuarina equisetifolia, la Casuarina glauca, el Pinus pinaster, el Pinus radiata y el Cupressus macrocarpa;

- * las barreras contra el viento pueden reducir las pérdidas por evaporación de los estanques, canales de riego y otros espejos de agua, permitiendo así la existencia de una mayor cantidad de agua disponible para la producción de alimentos;

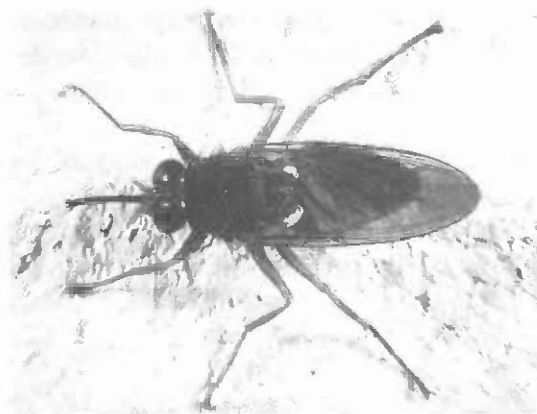
- * al reducir la velocidad de los vientos, los rompevientos pueden ayudar a mejorar la polinización de los cultivos por los insectos. Esto es particularmente importante en los huertos frutales (Caborn 1965). Los criadores de abejas también comprobaron que la protección de sus colmenas contra los vientos era deseable en las zonas con vientos fuertes, fríos o cálidos;

- * las barreras contra el viento pueden beneficiar al rendimiento de los cultivos reduciendo la incidencia y la gravedad de los daños causados por las plagas. Por ejemplo, estudios realizados sobre el escarabajo de Colorado mostraron una gran reducción de los huevos y larvas cerca de los rompevientos y una mayor densidad de los predadores del escarabajo cerca de los árboles (Karg, 1976).

Sin embargo, los efectos no son uniformes pues las barreras contra el viento pueden hospedar también especies que constituyen plagas dañosas y no sólo los enemigos de éstas (Janzen, 1976). Tradicionalmente se ha pensado que los árboles dan refugio a las moscas tse-tsé, pero esa opinión no es aceptada universalmente. La experiencia de Kenya y de Tanzania sugiere que los rompevientos no dan abrigo necesariamente a dichas moscas si el terreno bajo los árboles es relativamente abierto, si la cobertura arbórea es alta y la superficie del suelo es mantenida libre de hierbas;



Escarabajo de Colorado.



Mosca tse-tsé

- * Las barreras rompevientos pueden ayudar a impedir la difusión de las enfermedades de las plantas reduciendo la dispersión aérea de las esporas de éstas. Este efecto podría ser eliminado, sin embargo, por un desarrollo más rápido de las esporas de dichas enfermedades cerca de los rompevientos, debido a la mayor humedad relativa (Guyot, 1986).

Además de reducir la velocidad del viento, los rompevientos y los cinturones verdes de protección aportan una serie de beneficios directos mediante el forraje, la fruta, la madera y otros productos derivados de ellos. Incluso en el duro ambiente del desierto de Yemen, un rompevientos en dos filas de Conocarpus lancifolius rindió cada 20 años 350 metros cúbicos de madera por kilómetro, lo cual es más que suficiente para compensar los gastos de instalación, sin considerar los beneficios agrícolas adicionales (Costen, 1976). En el valle Majjia, en Níger, se estima que el corte de la parte superior de la barrera rompevientos, cada cuatro años, da a los habitantes locales postes para la construcción y madera por valor de 800 dólares EE.UU. por kilómetro de rompeviento (USAID, 1987). Se dispone de varios libros y manuales sobre el tema del diseño de las barreras rompevientos (ver Guyot, 1986; Bhimaya, 1976; Weber, 1986).

2.2.3 Efectos de las barreras rompevientos sobre los rendimientos de los cultivos

Los efectos de los rompevientos sobre los rendimientos de los cultivos se ilustran en el Cuadro 2.1. Cerca de la barrera, la sombra, la competencia de las raíces y el espacio físico ocupado por los árboles reducen los rendimientos. Un poco más lejos los beneficios comienzan a aparecer hasta que, a cierta distancia, nuevamente caen pues disminuye el efecto de los árboles.

De China provienen los informes sobre algunos de los más dramáticos crecimientos de los rendimientos pues allí los vientos secos y cálidos de verano constituyen una traba principal a la producción agrícola. En la prefectura de Hetian, donde a comienzos de los años 1980 fueron plantadas 110 000 hectáreas con rompevientos de Paulownia sp. utilizando el sistema de "red de montes", se han registrado aumentos en el rendimiento cerealero del 60%, junto con un 70% de aumento en la producción de seda natural y un 300% de aumento en la producción algodonera (Wang Shiji, 1988).

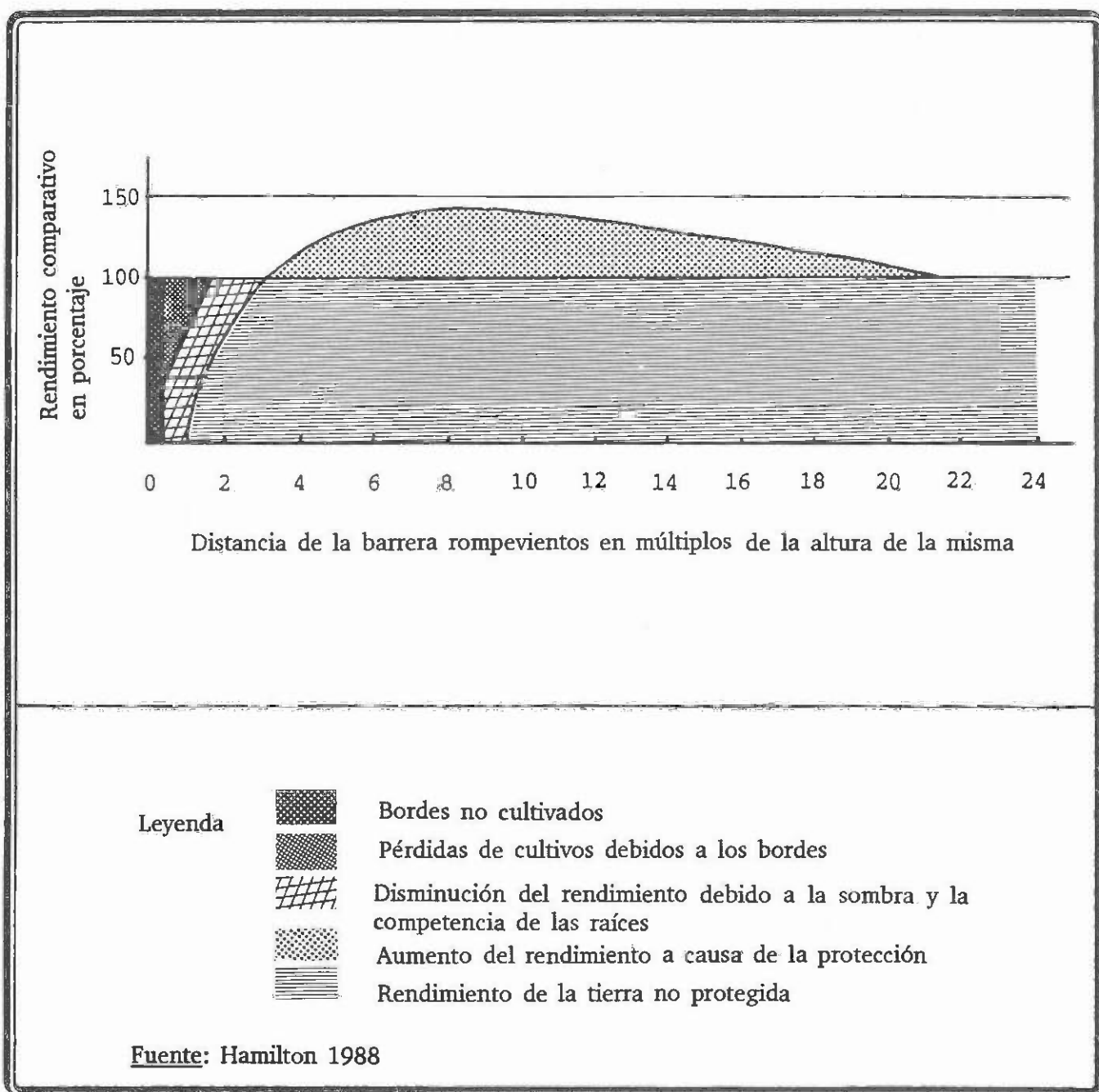
En varios países con clima mediterráneo se han registrado también importantes aumentos. Según un estudio que abarcó Argentina, Arabia Saudita, Bulgaria, California, Egipto, Israel, Italia y Túnez, barreras contra el viento bien diseñadas dieron un aumento neto de los rendimientos de los cultivos que oscila entre 80 y 200 por ciento (Jensen, 1984). Aumentos similares figuran en estudios realizados en las Antillas sobre los rendimientos de las verduras (Guyot, 1986).

En el Sahel, aunque todavía no se dispone de resultados válidos estadísticamente, las pruebas iniciales con el mijo y el sorgo sugieren que los campos protegidos por barreras rompevientos obtienen un rendimiento 23 por ciento más alto que el de los que carecen de dicha protección (Bognetteau-Verlinden, 1980). En un año con pocas lluvias, para los habitantes locales puede ser muy importante obtener una diferencia aún relativamente pequeña en los rendimientos de los cultivos.

Sin embargo, los efectos globales de los rompevientos sobre el rendimiento de los cultivos varían considerablemente. En algunos casos, los rendimientos crecieron de modo importante; en otros, la competencia por el agua y la luz y la pérdida de tierra para plantar resultaron negativos para los rendimientos de los cultivos. Como regla general, allí donde la tierra padece fuertes vientos durante la mayor parte del año o donde la erosión del suelo constituye un problema particular, generalmente será favorable la creación de barreras rompevientos. En cambio, donde no existen esas condiciones, las ventajas de las mismas podrían resultar menos evidentes. Además de los costos directos de mano de obra y de material de plantación, las barreras rompevientos quitarán alguna tierra a la producción

agrícola y competirán con ella por el agua, la luz y los nutrientes. No obstante, los productos de las barreras, como el forraje, el combustible y los alimentos, el aumento de los rendimientos de los cultivos y la mejora del suelo deben bastar para cubrir esos costos. En muchos casos, para el agricultor, el efecto negativo sobre los rendimientos agrícolas pueden ser más que compensado por la madera y los otros productos de la barrera rompevientos misma y la existencia de este sistema de producción dual podría reducir los riesgos en el caso de que uno de ambos sistemas fallase.

CUADRO 2.1 Efecto de la protección brindada a un campo por una barrera rompevientos sobre la producción



2.3 EL PAPEL DE LOS ARBOLES EN LA PREVENCION DE LA EROSION HIDRICA

La erosión del suelo causada por el agua es un problema serio para la producción agrícola en muchas regiones tropicales y subtropicales. Se lleva las capas superiores del suelo, que son las más fértiles y puede destruir los cultivos mismos inundándolos. Los bosques (y los árboles) pueden ofrecer protección contra ciertos tipos de erosión provocada por las aguas. La erosión de la superficie causada por el agua en los bosques no perturbados es generalmente menor que la provocada en otros tipos de uso del suelo (Hamilton, 1983). La eliminación de los montes, dejando así expuesto el suelo, puede tener, por lo tanto, un efecto radical al aumentar el índice de erosión del suelo.

Contrariamente a lo que a menudo se piensa, lo que más protege el suelo no son las copas altas de los árboles, sino la cobertura del suelo y las hojas y material en descomposición que están bajo ellas (Hamilton, 1986). Si el suelo está desnudo, las grandes gotas de agua que caen de la copa de un árbol alto podrían causar erosión con su impacto e iniciar un efecto de lavado, mayor que el que provoca la lluvia al caer sobre un suelo desnudo, al descubierto (Lembaga Ekologi, 1980). Por lo tanto, no es la tala de los árboles lo que a menudo provoca la erosión de la superficie sino los daños causados a la vegetación inferior y a la cubierta de hojas, dejando al desnudo el suelo, lo cual está asociado a la tala de los árboles.

TABLA 2.1 Ocurrencia de erosión bajo varios tipos de bosque tropical húmedo y sistemas agroforestales (ton/ha/año)

	Mínima	Mediana	Máxima
Huertos forestales con varios doseles	0,01	0,06	0,14
Bosques naturales	0,03	0,30	6,16
Cultivo itinerante, durante período de barbecho	0,05	0,15	7,40
Plantaciones forestales intocadas	0,02	0,58	6,20
Cultivos de árboles, con suelo cubierto con otro cultivo o "mulch"	0,10	0,75	5,60
Cultivo itinerante, durante período del cultivo no forestal	0,40	2,78	70,05
Cultivo taungya	0,63	5,23	17,37
Cultivo de árboles, desmalezado	1,20	47,60	182,90
Plantaciones de bosques, con quema y con remoción de los desechos	5,92	53,40	104,80

Fuente: Wiersum, 1984

La importancia de la cobertura del suelo en la protección contra la erosión de la superficie ha sido demostrada en estudios sobre diferentes sistemas de cultivos de árboles y de montes, el resultado de los cuales es resumido en la Tabla 2.1. Las plantaciones de árboles y montes de las cuales se eliminó la cobertura del suelo demostraron ser mucho más sensibles a la erosión que aquéllas donde dicha cobertura fue mantenida. De un modo similar, los sistemas taungya (sistemas mediante los cuales los cultivos de alimentos crecen entre árboles jóvenes) eran más propensos a la erosión cuando se quitaban las hierbas entre los árboles que cuando se mantenía un cultivo como cobertura o una capa de hojas y desperdicios vegetales.

Cuanto más inclinado es el suelo y cuanto más larga es la pendiente, es mayor el peligro de erosión. Para reducir la erosión es posible utilizar diversas técnicas de conservación del suelo. Cuando se las combina con medidas físicas, como construir terrazas, el plantar árboles y arbustos puede ayudar considerablemente a consolidar el suelo y a impedir la erosión hídrica.

Tales técnicas son utilizadas en muchos sistemas de agrosilvicultura tradicionales (Vergara y Briones, 1987, Nair, 1984a). Por ejemplo, en la zona amazónica del Ecuador se utilizan franjas externas de Inga edulis (un árbol para leña, de las leguminosas) en un sistema de cultivo de yuca (Bishop, 1983). Una vez cosechada ésta, se planta una cubierta leguminosa perenne de Desmodium como pasto para las ovejas. Este es un sistema combinado árboles/cubierta del suelo/ganadería que, si es aplicado adecuadamente, mantiene una buena estabilidad del suelo y rápidamente lo mejora durante el período de barbecho.

Sin embargo, es importante reconocer que la plantación de árboles no garantiza un efectivo control de la erosión del suelo. El diseño y el manejo de tales sistemas resulta vital. Con sólo poner árboles en un sistema de cultivo o de pastoreo, e incluso con una reforestación completa, no se eliminará la erosión de superficie.

Las actividades forestales como las plantaciones también aumentan las posibilidades de erosión del suelo por el agua. Por ejemplo, en las plantaciones de "teca" en Trinidad, se ha informado sobre graves problemas de erosión que se debieron a la falta de vegetación inferior y de cubierta de hojas en la superficie del suelo (Bell, 1973). Por la misma razón, la introducción de árboles como parte de sistemas agroforestales no resolverá el problema de la erosión si el suelo entre los árboles permanece desnudo durante la mayor parte del año (Hamilton, 1986).

Sin embargo, se reconoce ampliamente que combinar los árboles con otras técnicas de conservación del suelo puede aumentar mucho las posibilidades permanentes de cultivo en las tierras en pendiente. En cierto momento, empero, incluso las mejores técnicas de conservación del suelo chocan contra barreras económicas y físicas que las hacen impracticables. En tales casos correspondería claramente mantener o reponer una cubierta forestal no tocable.

2.4 PROTECCION QUE BRINDAN LOS MONTES EN ZONAS CRITICAS O EN PELIGRO

En las zonas delicadas desde el punto de vista ambiental los montes pueden desempeñar un importante papel indirecto reforzando la seguridad alimentaria al proteger la tierra agrícola y las zonas de pastoreo de peligros naturales como el deslizamiento de tierras y la erosión de las costas. En tales zonas de riesgo la eliminación de los montes puede amenazar seriamente a la producción agrícola.

2.4.1 Pendientes inestables

El efecto de los deslizamientos de tierra sobre la producción agrícola en pendiente y sobre las viviendas humanas puede ser desastroso. Además de la inmediata destrucción física, la caída de una gran cantidad de sedimentos a los arroyos y ríos afecta también la calidad del agua y la supervivencia de las pesquerías aguas abajo. La pérdida de alimentos combinada con un aumento de la incidencia de las enfermedades (debido a la mala calidad del agua) puede tener un grave efecto negativo sobre la seguridad alimentaria familiar.



Las pendientes abruptas deben ser consideradas separadamente de las más suaves. Las primeras son en gran medida resultado de la naturaleza del material geológico y sobre ellas tiene escasa influencia la presencia o la ausencia de árboles (Megahan y King, 1985). Esta puede darse tanto en terrenos con una pendiente relativamente suave como en aquéllos con una gran inclinación. Tales tierras son riesgosas incluso para la producción maderera pues la extracción puede tener un efecto desestabilizador y puede desencadenar un proceso incontrollable. Las áreas propensas a ese tipo de erosión deben ser dejadas intactas o deben ser cosechadas manualmente.

Las tierras o franjas de pendiente más suave son muy influenciadas por la vegetación. Las raíces de los árboles pueden aumentar substancialmente la estabilidad de las pendientes propensas a deslizar. Estudios realizados en Nueva Zelandia encontraron que las raíces de los árboles brindan más del 80 por ciento de la fuerza de cohesión del suelo en condiciones de saturación de éste (Oughlin y Watson, 1981). A este respecto, los árboles son mucho más eficaces que los cultivos o los pastos. Su eliminación podría aumentar la frecuencia de deslizamientos hasta en siete veces (Swanson et al, 1981). En este tipo de zonas el manejo forestal (así como algunas técnicas agroforestales) podría ayudar a proteger la tierra de los deslizamientos. Cuando hay que cosechar los árboles para obtener madera las especies que retoñan son las más adecuadas pues su sistema de raíces se mantiene vivo y mantiene la fuerza de cohesión del suelo.

2.4.2 Protección de las costas

Los árboles tienen una importante función en algunas zonas costeras pues protegen las riberas contra el daño causado por las olas durante las tormentas. También pueden ayudar a reducir los efectos de las mareas extremas protegiendo así de la inundación y de graves daños físicos a las tierras vecinas. De este modo los árboles podrían ayudar a mantener la producción agrícola en las regiones costeras.

Los manglares tienen un papel particularmente significativo en este contexto pues ofrecen tierras cultivables y campo para la colonización humana en zonas protegidas de las riberas expuestas a las fuerzas naturales (Hamilton y Snedaker, 1984). Aunque los bosques de los manglares no pueden impedir los maremotos y otros desastres naturales, pueden sí mitigar sus efectos. En el caso del bosque Sunderbans, en Bangladesh, por ejemplo, donde las grandes mareas han provocado importantes pérdidas de vidas humanas y graves daños a las propiedades, los efectos habrían sido indiscutiblemente peores si los manglares hubiesen sido eliminados. Además, los manglares brindan un hábitat protectorio a muchas especies costeras de peces y crustáceos y así mantienen y protegen una importante fuente de alimentos para las comunidades ribereñas.

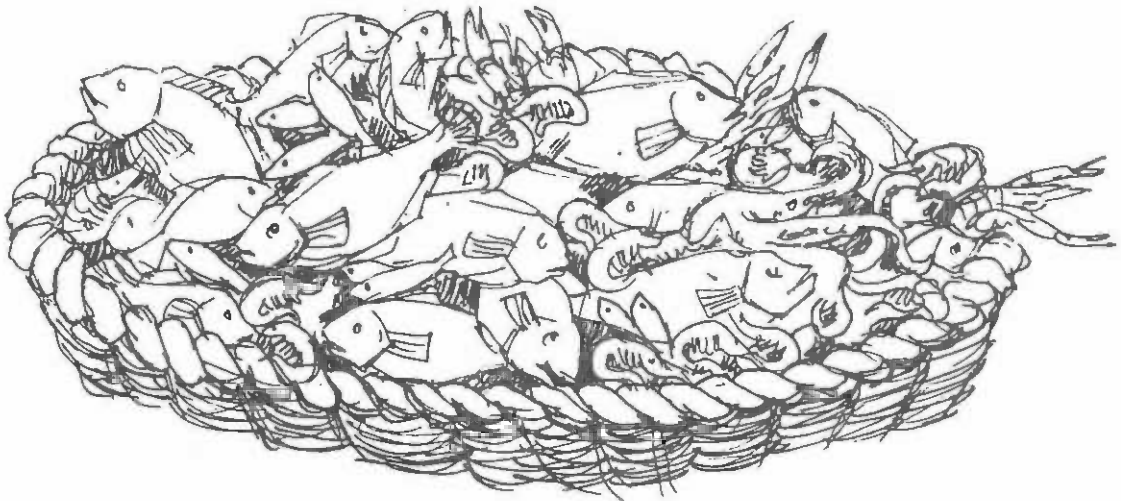


2.4.3 Montes ribereños

Los montes que bordean los lagos y los arroyos, conocidos técnicamente como bosques ribereños, también son valiosos desde el punto de vista del mantenimiento de la estabilidad ambiental. Ellos cumplen un papel de amortiguador vegetal que ayuda a impedir que los sedimentos lleguen a los ríos y arroyos y también proveen un importante hábitat para la fauna silvestre. Al retener productos químicos y pesticidas de la agricultura tal zona amortiguadora contribuye también a sostener la calidad del agua en el curso inferior de los ríos. Las zonas amortiguadoras ribereñas son también importantes para el mantenimiento de algunas especies de peces; en efecto, ellas ayudan a mantener estable la temperatura del agua y a impedir la sedimentación, procesos ambos importantes para mantener las poblaciones de peces.

Los árboles, además, pueden ayudar a estabilizar las orillas de los ríos y a impedir el daño causado por la erosión y por las inundaciones durante las tormentas. En las zonas ribereñas que tienen problemas, la creación de una franja forestal puede ser un complemento importante para las medidas estructurales.

Los efectos de los árboles en las orillas de los arroyos, sin embargo, no siempre son positivos. Los árboles pueden utilizar un gran volumen de agua y en las zonas áridas o semiáridas ello podría reducir los rendimientos aguas abajo, en particular durante la estación seca (Hough, 1986).



2.4.4 Zonas proclives a la salinización

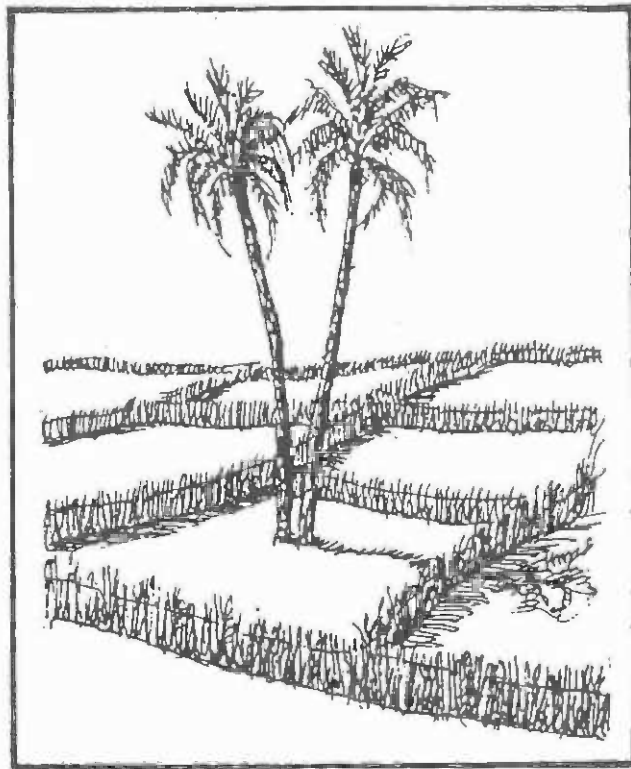
La salinización del suelo y los problemas derivados se cuentan entre los problemas más graves que amenazan la productividad del suelo en las regiones áridas y semiáridas, especialmente en las regiones irrigadas. En ciertas condiciones los árboles pueden ayudar a mitigar la creciente salinización del suelo. Además, en algunos casos la supresión de los montes puede dar como resultado un aumento de aquélla. Los árboles a menudo absorben más agua que los cultivos agrícolas y la tala de los montes podría llevar pues a un aumento del nivel de las aguas freáticas (Hamilton, 1983). Cuando los niveles de las aguas subterráneas llegan a un metro de la superficie del suelo, la acción capilar puede llevarlas a la superficie donde podría concentrarse la sal debido a la evaporación (Hughes, 1984). La filtración del agua también puede dar como resultado la salinización de la parte baja de las pendientes y, si las sales entrasen en los cursos de agua, el resultado podría ser el impedir la vida de los peces y la imposibilidad de usar dicha agua para el riego.

Si se quiere evitar la salinización es esencial determinar el problema antes de talar los árboles. Donde la salinización ya se está produciendo, la introducción de árboles puede muchas veces desempeñar un papel útil para rehabilitar la tierra para uso agrícola.

2.4.5 Estabilización de las dunas

En muchos países el desplazamiento de las dunas de arena plantea una grave amenaza a la agricultura. Combinados con otras medidas, que incluyen diversos enfoques de fijación mecánica, los árboles desempeñan una parte importante en la estabilización de las dunas y en la lucha por impedir el daño que ellas causan (Weber, 1986; FAO, 1985). Mantener en la medida de lo posible una completa cobertura vegetal y reducir la velocidad de los vientos mediante el uso de rompevientos constituyen a menudo las mejores vías para impedir el movimiento del suelo.

Sin embargo, una vez que comenzó la erosión por las dunas, la primera medida consiste en determinar por qué la vegetación natural no vuelve a colonizar la zona (Weber, 1986). Si los animales o el fuego han sido la causa del problema, entonces no bastará con plantar árboles o con volver a darle su vegetación a la zona. En tales casos la construcción de vallas o de barreras contra los incendios podría ser una exigencia prioritaria o podría bastar para permitir la regeneración natural de la vegetación.



2.5 LOS BOSQUES Y EL ABASTECIMIENTO HIDRICO

La influencia de los montes sobre el suministro de agua subterránea y sobre el flujo de los cursos de agua es un problema sumamente importante, especialmente en lo que se refiere a la producción y la seguridad alimentarias, pero este tema está rodeado de gran cantidad de mitos y de incomprendiones. Los sistemas hidrológicos son complejos. Aunque los montes pueden desempeñar una serie de papeles útiles, la suposición que los bosques son siempre buenos para el abastecimiento hídrico es una grave y excesiva simplificación. Mucho depende, en realidad, de la profundidad del suelo, de las técnicas de uso de la tierra y de una serie de otros factores.

2.5.1 Los efectos de la cobertura forestal sobre el flujo de los cursos de agua y los niveles del agua subterránea

Existe la idea común de que los bosques aportan a los arroyos más agua que otros tipos de tierras y que la eliminación de aquéllos provoca que, aguas abajo, disminuya la disponibilidad de agua. También está muy difundida la creencia que la eliminación de los montes reduce el nivel de las aguas freáticas y, por consiguiente, afecta adversamente la disponibilidad de agua en los pozos y vertientes.

Aunque en ciertos casos estas suposiciones son justas, ellas no son universalmente válidas. A menudo es muy difícil predecir la influencia exacta de la deforestación o la reforestación sobre una cuenca particular sin disponer de pruebas concretas provenientes de circunstancias similares.

Los montes utilizan más agua del suelo para convertir la luz solar en biomasa que la mayor parte de las otras formas de vegetación. Como consecuencia, cuando los bosques son parcial o totalmente eliminados, el consumo de agua disminuirá y se puede esperar que crezca el rendimiento anual total de agua de los arroyos de la zona (Bruijnzeel, 1986; Hamilton, 1983). Los aumentos del flujo de los cursos de agua son mayores en el período inmediato a la tala del bosque (Bosch y Hewlett, 1982). Los niveles hídricos se reducen si los montes vuelven a crecer con vigor y en algunos casos el "consumo" de agua puede incluso superar el del monte original (Langford, 1976).

La creación de una plantación forestal tenderá a reducir el flujo de los cursos de agua. Cuanto más rápido sea el índice de crecimiento de los árboles, más pronunciado resultará el efecto. Un estudio realizado en la India informó sobre una disminución del 28 por ciento del rendimiento de agua inmediatamente después de la creación de plantaciones de eucaliptus (Mathur et al, 1976). Aunque se han convertido en el centro de la discusión actual sobre los efectos indeseables de las plantaciones de árboles sobre el aprovisionamiento en agua, los eucaliptos no son únicos desde el punto de vista de su demanda de agua. Cualquier árbol que esté bien adaptado a un lugar particular y que produzca una gran cantidad de biomasa -sea Eucalyptus, Pinus, Leucaena o de cualquier otra especie- consumirá también una gran cantidad de agua.

Aunque éstas son las tendencias generales, es importante reconocer que hay variaciones y excepciones. El flujo de los cursos de agua provenientes de los montes depende de la profundidad del suelo pues ésta influencia la absorción del agua por los árboles. Por otra

parte, cuando los suelos son profundos, los árboles con hondas raíces pueden extraer agua que las otras plantas no pueden alcanzar. La absorción y la transpiración, por consiguiente, tienden a ser considerablemente mayores que en el caso de otros tipos de vegetación. Por otro lado, en los suelos poco profundos, la absorción del agua por los árboles puede ser comparable con la de las hierbas vigorosas y, por lo tanto, los incrementos del total anual del caudal de agua no serán mayores después de la eliminación del bosque.

El efecto de la cobertura arbórea sobre los niveles del agua subterránea es similar al que tiene sobre el flujo de los cursos de agua. Allí donde se midieron los niveles de la capa freática, en la mayoría de los casos se encontró que los mismos aumentaban después de la tala del monte y disminuían en una zona abierta si en ella se plantaban árboles (Boughton, 1970; Holmes y Wronski, 1982).

Cuando se considera el lazo existente entre la deforestación y los niveles de las aguas subterráneas, es importante distinguir el efecto del corte de los árboles de lo que sucede a la tierra después de haber sido desbrozada. Si la tala o las prácticas agrícolas son deficientes, la compactación de la superficie del suelo resultante puede tener un efecto significativo al reducir los índices de infiltración del agua, dando como resultado una disminución general de los niveles de la capa freática y, por lo tanto, menores niveles en los pozos y vertientes menos seguras. Aunque en tales casos generalmente se acusa a la deforestación de la reducción de la disponibilidad de agua, muy a menudo ello es una simplificación excesiva. En realidad, lo que causa los problemas es el modo en que se trata la tierra después de la tala, y no el corte de los árboles por sí mismo.

En las tierras que ya están muy compactadas, plantar árboles podría ayudar a romper la parte superior de la estructura del suelo y, por consiguiente, a aumentar los índices de infiltración. Aunque ello no ha sido confirmado experimentalmente, tal recarga hídrica mejorada en ciertos casos puede resultar suficiente para compensar el aumento de la evotranspiración provocado por los árboles. Por consiguiente, una vez más el efecto general podría ser contrario a la tendencia general; el plantar árboles podría provocar un aumento de los niveles de la capa freática.

Esta breve revisión de la información disponible sobre las relaciones existentes entre los bosques y el aprovisionamiento hídrico destaca cuán complejo es el manejo de los montes para el abastecimiento de agua. Sin embargo, caben escasas dudas sobre el hecho de que la influencia resultante - sea ésta un aumento o una disminución del aprovisionamiento del agua- puede tener importantes repercusiones sobre la producción alimentaria.

2.5.2 Los montes y el agua proveniente de las lluvias torrenciales

Desde el punto de vista de la agricultura, la variación en el flujo de los ríos y arroyos es a menudo tanto o más importante que la cantidad total disponible en todo el año. Las lluvias excesivas y las inundaciones que ellas causan pueden tener una influencia desastrosa sobre la agricultura en el curso inferior del río. La pesca también puede verse afectada pues las inundaciones generalmente arrastran una gran cantidad de sedimentos, que perturban el hábitat y el ciclo de vida de las especies acuáticas. Una gran variabilidad en las lluvias torrenciales envuelve también grandes riesgos para la producción de alimentos.

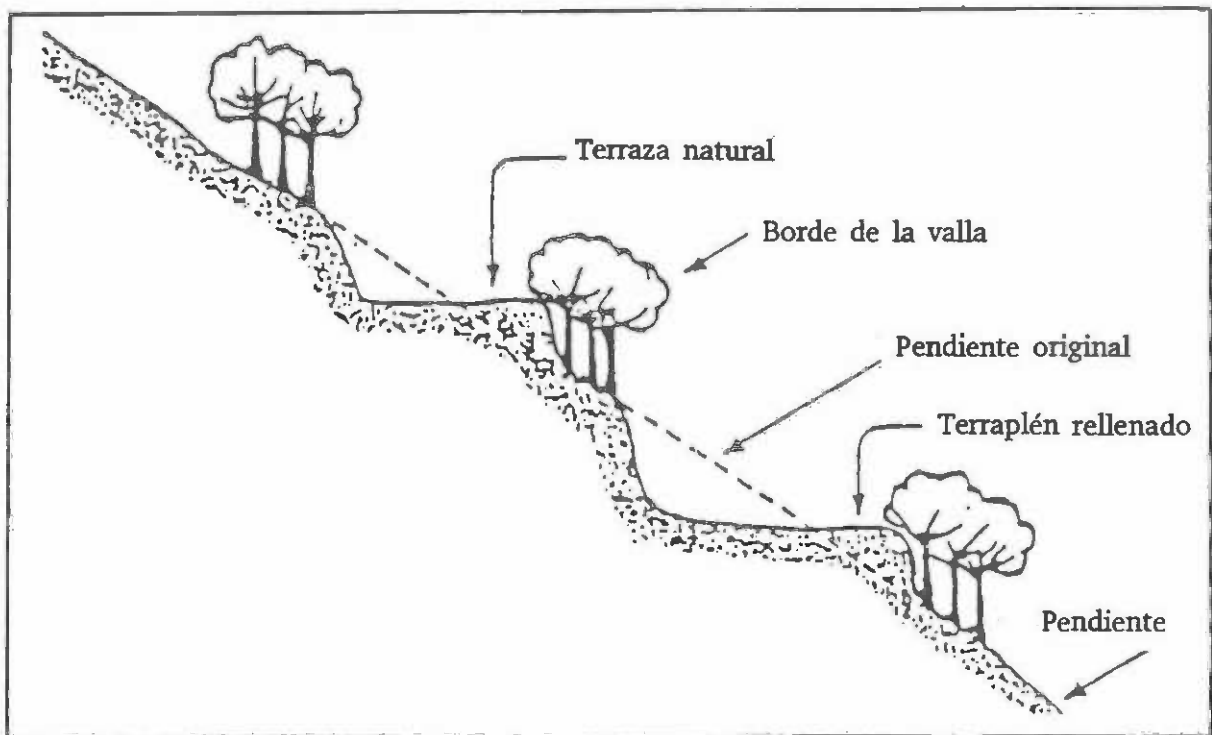
Cuando la tierra ocupada por montes es convertida en tierra agrícola, el efecto de las lluvias torrenciales sobre ella dependerá del tipo de prácticas agrícolas que se introduzcan. Todo método de cultivo o de pastoreo que cause la compactación del suelo tenderá a reducir los

índices de infiltración y dará como resultado que los cursos de agua recibirán un caudal mucho mayor que el que habrían tenido con los bosques, aumentando así la posibilidad de inundaciones. En cambio, hay algunas prácticas de manejo del suelo y de la tierra que probablemente crearán menos problemas. Las centenarias terrazas arroceras que se encuentran en las pendientes de algunas partes de Java, Bali, Cebú, Nepal y en otros lugares testimonian la eficacia de las técnicas tradicionales de manejo del agua. La conversión a la agricultura, por consiguiente, no aumenta necesariamente la propensión a las inundaciones.

A menudo se ha sostenido que los montes impiden las inundaciones y que su eliminación ayuda en cambio a causarlas. Aunque en esta afirmación hay algo de verdad, la experiencia sugiere que la influencia de los bosques se restringe fundamentalmente a las tormentas más frecuentes y de corta duración más que a las grandes tormentas. Aunque los estudios demuestran que la deforestación tiene normalmente como resultado un mayor volumen del flujo de las lluvias torrenciales y aumento del flujo de los arroyos situados en la inmediata vecindad, estos efectos tienen una influencia mínima en el caso de las cuencas de los grandes ríos (Reinhart *et al.* 1963; Douglass, 1983). No existe una simple relación de causa-efecto entre la tala de los bosques aguas arriba y las inundaciones en la parte baja de la cuenca (Hewlett, 1982).

El valor de los montes para la reducción de las inundaciones probablemente será mayor para los suelos más profundos. Al romper la parte superior del suelo y mejorar la infiltración, los árboles ayudan a aumentar la capacidad de almacenamiento de agua. Sin embargo, a partir de cierto punto todo suelo se saturará. Y más allá del mismo los árboles no podrán impedir que la lluvia corra hasta vertirse en los arroyos.

Cuando se producen grandes tormentas inusuales, a pesar de la vegetación probablemente se registrarán inundaciones. Los desbordamientos catastróficos de los grandes ríos no son causados por la deforestación sino por las lluvias excesivas caídas en un determinado período o por el rápido derretimiento de la nieve. Es incluso poco probable que la reforestación en gran escala de las tierras altas tenga una influencia importante sobre la frecuencia de este tipo de inundaciones. Ellas se presentarán existan o no los árboles.



2.5.3 Caudales bajos

La escasez de agua causada por los bajos caudales de la estación seca es también una importante amenaza en muchas zonas agrícolas. Se ha sugerido que los montes y los suelos forestales podrían desempeñar un papel benéfico actuando como una "esponja", al absorber el agua en la estación lluviosa para después liberarla en la estación seca. Se supone que la tala de los árboles eliminaría tal efecto de esponja y reduciría el flujo durante la estación seca (Spears, 1982).

En la práctica, sin embargo, hay pocas pruebas científicas en apoyo de tales afirmaciones. La mayor parte de los experimentos realizados indicaron que la tala aumenta el flujo de la estación seca en los arroyos del área tratada y que la plantación de árboles lo hace disminuir (Hamilton, 1983). Por ejemplo, en Queensland septentrional, en Australia, un arroyo que drenaba la zona y que normalmente se secaba periódicamente antes de la estación lluviosa, después de la tala pasó a ser perenne (Gilmour, 1971). En Fiji, la plantación de Pinus radiata en una zona seca de pastoreo redujo en un 65 por ciento el flujo de los arroyos en la estación seca (Kammer y Raj, 1979).

Es evidentemente arriesgado generalizar basándose en ejemplos aislados pues actúan una cantidad de factores. Aunque los árboles pueden aumentar la infiltración durante la estación lluviosa, durante la estación seca ellos extraen de profundidades menores un agua que de otro modo podría contribuir al flujo del río en la estación baja o a elevar el nivel de la capa freática. Cuál de estos efectos es más importante dependerá de las condiciones locales.

2.6 MONTES, SEDIMENTOS Y CALIDAD DEL AGUA

Una producción alimentaria estable depende tanto de la calidad del agua como de su cantidad. Un alto nivel de sedimentos y minerales disueltos en los ríos y arroyos puede tener diversos efectos negativos sobre la agricultura y la pesca aguas abajo, así como sobre el bienestar de la gente desde el punto de vista de la nutrición. Al ayudar a preservar la calidad del aprovisionamiento hídrico, los árboles y los bosques desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la seguridad alimentaria. La calidad del agua está directamente ligada a la existencia de enfermedades humanas, y especialmente desórdenes gastrointestinales que afectan directamente la capacidad de absorber alimentos (y, por consiguiente, el nivel de nutrición de las personas). Es importante observar que la seguridad alimentaria incluye problemas relacionados con la capacidad humana de utilizar alimentos disponibles.

Desde el punto de vista del ciclo de los nutrientes, los bosques naturales intactos son el sistema de uso de la tierra más eficiente de todos (Bormann y Likens, 1981). Esos sistemas son incluso capaces de eliminar e inmovilizar algunos contaminantes potencialmente dañinos resultantes de las precipitaciones pluviales (Sicamma y Smith, 1978). La tala del monte, parcial o completa, rompe este estrecho y firme ciclo químico y libera minerales y nutrientes en el agua de drenaje. Esto ha sido comprobado en estudios realizados en Nigeria (Kang y Lal, 1981), Indonesia (Bruijnzeel, 1983) y otros países. Este proceso, además de provocar una pérdida de nutrientes en el lugar mismo, puede también dar como resultado una adición indeseada de nutrientes al agua de riego, que podría contribuir a la eutrofización de los cursos de agua.

Los efectos del aumento del nivel de sedimentos generalmente son graves. Aunque una modesta cantidad de sedimentos puede beneficiar la producción de alimentos en ciertas circunstancias -los granjeros de las llanuras anegadizas de Bangladesh, por ejemplo, dependen para mantener la fertilidad del suelo de las inundaciones periódicas y del depósito en sus tierras de sedimentos ricos en nutrientes- mucho más a menudo los efectos de los sedimentos son dañinos y costosos. Ellos pueden acabar con los cultivos de las tierras inundadas, tapar las agallas de los peces, dañar las pesquerías marinas al desestabilizar los manglares y cubrir los lechos de hierbas marinas y los arrecifes coralinos, arruinar la calidad del agua potable y provocar así un aumento de las enfermedades, reducir la capacidad de los estanques y diques para el riego, cerrar los canales de regadío y agravar las inundaciones al rellenar las represas de control de las mismas.

La cobertura vegetal no es el único factor que influencia la producción de sedimentos de una cuenca dada. Ella es también afectada por el clima (en particular, por las lluvias), la geología, los suelos y los incendios forestales (Pearce, 1986). Si los suelos son inestables y las lluvias torrenciales, muy fuertes, podría producirse una gran sedimentación, incluso en cuencas enteramente cubiertas de bosques.

Sin embargo, en ciertas condiciones, los montes sí tienen una influencia importante en la reducción de la sedimentación en las cuencas. En estudios realizados en Indonesia, por ejemplo, se comprobó que la producción de sedimentos de las zonas que habían sido reforestadas era sólo un tercio de la de una cuenca agrícola (Hardjono, 1980). La introducción de árboles en tierras de pastos o de cultivo, en un sistema agroforestal bien administrado, puede tener un efecto apreciable reduciendo la cantidad de sedimentos (Hamilton, 1983).

Antes de que se materialicen los beneficios de la plantación de árboles para reducir el nivel de los sedimentos pueden pasar años, según sean los mecanismos de transporte y de almacenamiento que allí actúen. Debido a que el sedimento puede ser retenido y almacenado por la vegetación y otras barreras físicas, la erosión del suelo no siempre se verá de inmediato en los ríos. Normalmente hay un intervalo y cuanto mayor sea la cuenca y mayores las oportunidades de retención del sedimento, más largo tenderá a ser ese interludio. Por consiguiente, los cambios en los índices de erosión resultantes de la alteración de los usos de la tierra pueden requerir un tiempo considerable antes de reflejarse en los ríos bajo la forma de depósitos de sedimentos.

En el caso de las grandes cuencas, los sedimentos retenidos seguirán afluyendo durante decenios. La reforestación de las tierras altas, por lo tanto, puede tener escaso efecto a corto plazo. Los depósitos de agua seguirán llenándose de sedimentos incluso si todas las cuencas de depósitos situadas aguas arriba han sido transformadas en bosques. Tal intervalo trae aparejado que se deban incorporar acciones para impedir la sedimentación desde el comienzo mismo de proyectos de desarrollo que es probable que causen un aumento de la sedimentación (por ej., la construcción de carreteras y la tala de bosques) o que sean afectados por aquél (por ej., las represas).

Allí donde la sedimentación constituye un problema, es importante identificar las fuentes precisas del mismo. En una cuenca determinada, el noventa por ciento del problema podría provenir del cinco por ciento del territorio. En un terreno inclinado, las carreteras y las actividades madereras en los montes son a menudo una fuente importante de sedimentos. Cuando se construyen los caminos a través o a lo largo de los lechos de los cursos de agua, durante la fase de construcción es posible que se arrojen directamente al agua importantes cantidades de tierra. Y si dichos caminos están mal ubicados, o han sido mal diseñados, o son mantenidos de un modo inadecuado, durante años podrían seguir siendo una grave fuente de sedimentos.

2.7 LOS BOSQUES Y EL CLIMA GLOBAL

Una de las formas más importantes en la que el bosque puede influir a largo plazo en la producción de alimento es a través de su efecto en el clima global: alterando los patrones de lluvia, temperaturas mundiales, y variaciones climáticas estacionales. La tala de bosques tropicales ha sido considerada como uno de los factores que contribuyen al aumento gradual del nivel de anhídrido carbónico y de otros gases menores en la atmósfera. El impacto que esto tiene en el equilibrio global del calor, el "efecto de invernadero", ha sido causa de preocupación extrema (Swaminathan, 1986). Las dos formas más significativas en las que se piensa que los bosques influyen en el clima global son el calor reflejado de las áreas boscosas, y el nivel de anhídrido carbónico en la atmósfera.

El hecho de que los niveles de anhídrido carbónico estén aumentando es ahora aceptado ampliamente. El impacto de esto en el clima global es extremadamente difícil de calcular, y es motivo de gran controversia. Los efectos inmediatos pueden ser diferentes a los de largo plazo, y los efectos evidentemente variarán de región en región (Henderson-Sellers y Gornitz, 1984).

La agricultura será también afectada seriamente si el aumento del nivel del mar continúa, especialmente en las áreas costeras bajas. Bangladesh, por ejemplo, podría perder el 10 por ciento de su superficie. Muchas áreas costeras húmedas y los manglares serían destruidas también, con serias consecuencias para la pesca mundial.

2.7.1 El efecto Albedo

Los bosques de dosel cerrado absorben más radiación que otro tipo de vegetación y reflejan menos calor a la atmósfera. La fracción de radiación reflejada se conoce como "albedo". Ha habido muchas advertencias en los años recientes, expresando que las grandes talas de bosques pueden resultar en un aumento del albedo. (Hamilton, 1976; Chambers, 1980).

El efecto global de la deforestación indiscriminada no es fácil de predecir porque, junto con aumentar el albedo, la deforestación puede alterar otras variables que pueden producir efectos compensatorios. Dos de los estudios de "Modelos de Circulación Global" más completos han proporcionado casi exactamente predicciones opuestas acerca de los efectos de la tala de bosque tropical. Uno indica un leve calentamiento y un aumento de precipitaciones (Lettau *et al.*, 1979). El otro predice un leve enfriamiento en la región ecuatorial y un 11 por ciento de reducción de las precipitaciones en la zona tropical (Potter *et al.*, 1975). Un estudio más reciente, examinando el impacto de la deforestación de la selva tropical, afirma que aunque una alteración radical en la mata forestal aumentaría el albedo local, no habría mayor impacto en el clima regional o total (Henderson-Sellers y Gornitz, 1984).

Todos estos modelos son afectados por las complejidades inherentes de los sistemas climáticos. No hay probabilidades de tener un veredicto claro del impacto del aumento del albedo por la tala de bosques en el clima total.

2.7.2 Anhídrido carbónico

Existen muchas dudas con respecto al efecto de la deforestación en los niveles del anhídrido carbónico atmosférico (Woodwell *et al.*, 1978; Hampicke, 1979). Aunque la tala y quema de árboles libera anhídrido carbónico, no es el único factor a considerar; la quema de combustibles fósiles y las manufacturas de cemento son consideradas como los mayores contribuyentes al aumento de la carga de anhídrido carbónico.

Sólo parcialmente se comprende el ciclo global del carbono y hay un desacuerdo científico en cuanto a la contribución para elevar los niveles del anhídrido carbónico que está ejerciendo la desaparición del bosque. Por ejemplo, el hecho de que el área forestal en la zona templada norte esté creciendo en las últimas cinco décadas puede compensar la gran pérdida de bosques que está ocurriendo en el trópico (Sedjo y Clawson, 1984).

Mientras se tengan en cuenta factores como la quema de bosques, la fijación del carbono por los renovales forestales, y el efecto de los niveles de carbono en los niveles de fotosíntesis de las plantas, la mayoría de los modelos están de acuerdo en que habrá una transferencia neta considerable de carbono a la atmósfera debido al desmonte y quema en los trópicos. Una estimativa coloca la contribución total entre 1 y 4.5 billones de toneladas por año, más 2 billones de toneladas adicionales por la oxidación de materia orgánica descubierta en el suelo. Esta es claramente una cantidad substancial, dado que la quema de combustible fósil se estima que corrientemente proporciona alrededor de 5 billones de toneladas (Myers, 1980). Sin embargo, como se apuntó anteriormente, todo el ciclo del carbono no está bien entendido. El aumento anual de carbono en la atmósfera se estima que es solamente de alrededor de 2.3 billones de toneladas. Por lo tanto, el aumento de los niveles de carbono emitidos tanto por la deforestación como por la quema de combustibles fósiles, está siendo absorbido tanto por los océanos como por sumideros terrestres desconocidos.

Sin duda, una gran cantidad de investigación adicional se necesitará antes que los efectos del bosque en el clima global sean íntegramente comprendidos.

2.8 ¿LOS BOSQUES PROVOCAN LLUVIAS?

El efecto de los montes sobre las precipitaciones locales es igualmente controvertido. Existe la creencia generalizada de que la deforestación causa una disminución de la precipitación local y de que, inversamente, la restauración de la cobertura forestal llevará a un aumento de la misma (Goodland e Irwin, 1975; World Water, 1981). Si así fuese realmente, tal efecto tendría una gran influencia sobre la agricultura.

La literatura científica al respecto está lejos de ser concluyente. En la India, se ha debatido durante casi cien años la influencia de los montes sobre las precipitaciones (Singh, 1988). Algunos estudios informan sobre una disminución de las lluvias en ciertos distritos después de la tala de los montes (Warren, 1974), mientras otros han observado un aumento después de la reforestación (Eardley-Wilmot, 1906). En algunos estudios también se registró el efecto benéfico sobre el número de días de lluvia por año (Ranganathan, 1949). Sin embargo, no ha surgido un modelo global claro y en general se ha concluido que, aunque podría haber algún tipo de relación entre la cubierta forestal y la lluvia, los efectos sobre la precipitación total son relativamente pequeños (Hill, 1916).

Un estudio realizado en la cuenca central del Congo no encontró pruebas de ninguna influencia de los bosques sobre el régimen de lluvias. Sin embargo se ha sugerido que el desmonte, al aumentar el reflejo del calor, puede introducir alguna inestabilidad en los tipos de clima que podría ser igualmente importante para los sistemas de producción que el total de las lluvias (Bernard, 1953).

En buena parte de los Trópicos, la mayor parte de la precipitación local es resultado de los monzones o de grandes tormentas generadas por amplios sistemas climáticos o es causada porque la humedad del aire se condensa al pasar sobre las colinas y montañas. En ninguno de estos casos la cobertura arbórea parece tener una influencia dramática sobre las precipitaciones pluviales totales.

Hay dos casos especiales que, sin embargo, merecen atención, y ellos son la Cuenca Amazónica y los bosques húmedos de altura.

2.8.1 La Cuenca Amazónica

La Cuenca Amazónica es una llanura en herradura, abierta al Oriente a los vientos oceánicos cargados de humedad y cerrada por los otros lados por montañas y altiplanos. Estudios recientes han demostrado que en la Cuenca Amazónica el reciclado del vapor de agua resultante de la vegetación forestal puede constituir realmente una importante fuente de la humedad atmosférica causante de la lluvia en la cuenca (Salati y Vose, 1984).

Se ha estimado que convirtiendo el 10, el 20 y el 40 por ciento de la selva en arbustos y en cultivos se reduciría la lluvia anual en cerca del 2, del 4 y del 6 por ciento, respectivamente (Brooks, 1985). Estas reducciones podrían no parecer grandes, dado que el promedio anual de lluvias en la región supera los 2 000 mm. A pesar de ello, dado que el período seco en el Amazonas ya somete a dura presión al ecosistema, incluso un cambio de esa magnitud produciría transformaciones irreversibles en el bosque natural (Salati y Vose, 1984). Y aunque esos cambios no afectasen el clima global, los efectos sobre la producción agrícola de la región podrían ser desastrosos.

2.8.2 Los bosques húmedos de altura

El segundo caso se presenta cuando los vientos llevan nubes persistentes cargadas de humedad o de niebla a través de bosques o de cinturones de árboles. Los bosques húmedos de altura se presentan en muchas montañas a alturas elevadas y a menudo están compuestos por comunidades inusuales de animales y plantas. En todo el mundo, ellos cubren unos 500 000 kilómetros cuadrados o sea cerca del 5 por ciento de los bosques tropicales húmedos cerrados (Persson, 1974). Los bosques de niebla litorales que existen en algunas zonas costeras (a veces en zonas que tienen normalmente una precipitación muy escasa, como las costas de Perú y de Chile), actúan de modo similar. Esas áreas boscosas pueden tener una importante influencia sobre el sistema hidrológico de una región y, por lo tanto, sobre la producción agrícola.

Esas barreras de árboles atraen la humedad de las nubes o de la niebla. Los árboles aislados o los delgados cinturones de árboles son más eficaces. En los bosques cerrados existe un efecto de abrigo mutuo. Un estudio realizado en Hawai demostró en efecto que un solo árbol de Araucaria heterophylla añade 760 mm anual de precipitación "horizontal" a la normal precipitación vertical de 2 600 mm (Ekern, 1964).

Esta humedad extra se agrega al sistema hidrológico y puede elevar los niveles del agua subterránea y de los cursos de agua. Debido a su altura y a la gran superficie de condensación de la humedad los árboles son mucho más eficaces en esta función que otros tipos de vegetación. Mantener los montes en estas zonas es, por lo tanto, vital para los regímenes hidrológicos locales. Inversamente, cuando los vientos portadores de niebla o de nubes persistentes barren zonas que han sido taladas, plantando árboles en las mismas se puede reestablecer un sistema de captura de las aguas.

2.9 BOSQUES Y RECURSOS GENETICOS

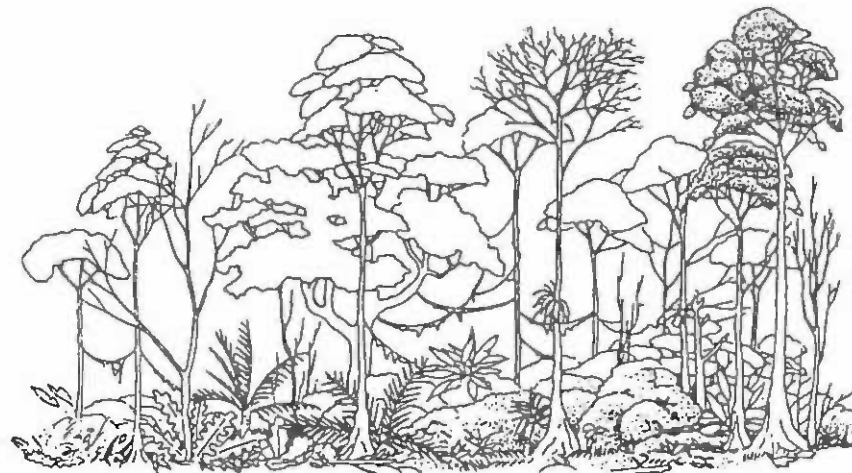
Una última e importante conexión entre los montes y la seguridad alimentaria es el papel de los mismos como reservas de la diversidad genética. Aunque no exista estrictamente un lazo ambiental, el hecho que el ambiente boscoso dé al hábitat una gran diversidad de especies animales y vegetales, convierte a éstas en importantes recursos biológicos.

Las zonas forestales representan el mayor almacén individual de la diversidad genética. Desde el punto de vista de la producción agrícola futura, las especies que ellas contienen -tanto las conocidas como las que aún deben ser descubiertas- podrían llegar a desempeñar un papel crítico al proveer las variaciones genéticas necesarias para combatir las plagas y enfermedades, que continuamente se adaptan a los productos que las combaten, y que afectan a los cultivos de alimentos. También podrían ofrecer una gama de alimentos y medicinas -tanto de origen vegetal como de origen animal- enteramente nuevos que podrían tener una influencia profunda sobre la nutrición y la salud humanas.

El conservar estos recursos genéticos para las generaciones futuras está siendo cada vez más reconocido como un imperativo que es a la vez moral y práctico. El problema consiste en encontrar el modo de lograr ese objetivo.

La conservación ex-situ de los recursos genéticos utilizando bancos de genes y de semillas indudablemente tiene un importante papel. Pero esos métodos cuentan con limitaciones: especialmente importantes son sus altos costos y los problemas técnicos derivados, como las contaminaciones genéticas en el seno de las poblaciones reproductoras. En el futuro previsible, los enfoques in-situ, o sea, la conservación de las especies en su hábitat natural, cargarán con el peso principal de la conservación de los recursos genéticos.

Eso significa que será necesario preservar intactas, o casi, ciertas zonas forestales. Esto plantea una serie de difíciles retos, dadas las muchas presiones demográficas y económicas que se ejercen sobre los montes. En muchos casos, en efecto, no se puede simplemente cercar zonas enteras del bosque, pues gran cantidad de personas dependen de esos montes que constituyen su modo de vida. Habrá que hacer compromisos y se deberá encontrar el modo de combinar la conservación con la utilización sostenida de los recursos forestales por los habitantes locales pues, a menos que éstos descubran un interés directo en la supervivencia de los bosques, los esfuerzos conservacionistas estarán condenados al fracaso.



CAPITULO 3 SILVICULTURA Y PRODUCCION ALIMENTARIA

El segundo capítulo examinó algunos de los modos en que los montes ayudan a mantener un ambiente estable: en el sentido más amplio, manteniendo el clima global, al igual que a micronivel (por ej., la sombra de un árbol). El ambiente forestal, por lo tanto, ejerce influencia sobre la producción de alimentos influyendo sobre el suelo, el agua, la temperatura y los regímenes de luminosidad. Los árboles de los bosques al igual que los cultivados contribuyen también directamente a la seguridad alimentaria brindando frutas, nueces y otros alimentos. En casi todas las zonas rurales contribuyen a las dietas de las poblaciones locales y en el caso de algunas comunidades esos alimentos desempeñan un gran papel en la nutrición. Los montes también ofrecen un hábitat a gran cantidad de animales, peces e insectos que a menudo permiten complementos esenciales a las dietas de las poblaciones rurales.

Menos obvias son las muchas contribuciones indirectas que pueden dar a la producción de alimentos los árboles y los bosques. En muchos sistemas de producción ganadera, los árboles son una fuente esencial de forraje, especialmente durante la estación seca, y contribuyen así a la producción de carne y de leche. Los manglares constituyen hábitats esenciales, especialmente en el campo de la reproducción y cría de muchas especies de peces, ayudando así a mantener las pesquerías en las zonas costeras. Y, tal como se analizó en el último capítulo, los árboles cultivados en las granjas pueden mejorar las condiciones del suelo.



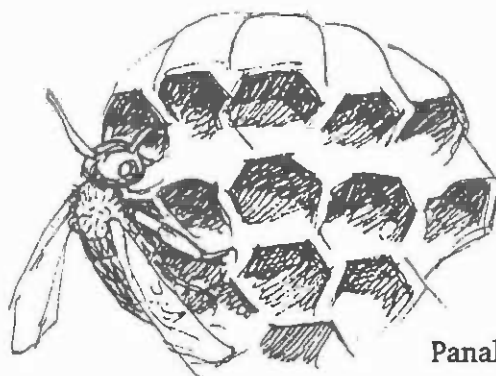
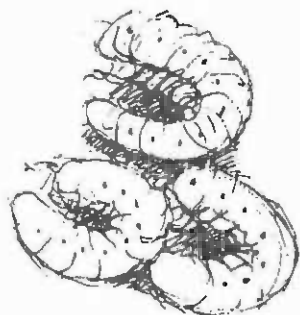
3.1 ALIMENTOS SILVESTRES DE ORIGEN FORESTAL

Los bosques y las tierras madereras, y las plantas y animales silvestres que ellos contienen, fueron antaño la principal fuente de alimentos de muchas sociedades primitivas recolectoras-cazadoras. Con el pasar de los milenios, con el desarrollo de las variedades cultivadas de trigo, arroz y otros cultivos básicos, y con la domesticación del ganado, la dependencia del hombre de la selva disminuyó. Sin embargo, existen muchas personas en las zonas rurales que siguen dependiendo de los bosques para obtener una porción vital de su abastecimiento en alimentos.

En los bosques existen comunidades aisladas para las cuales todavía la principal fuente de alimentos son las plantas y animales silvestres. En la India, por ejemplo, algunos grupos tribales dependen casi por completo de la caza y de la recolección y tienen escaso contacto con el mundo exterior a los bosques. Comunidades similares existen en Papua Nueva Guinea y en ciertas partes de África y de América Latina. Pero, aunque los habitantes de esas comunidades ofrecen el ejemplo más obvio de la dependencia de los bosques, no son la única gente que depende de los alimentos forestales; en el caso de muchos millones de familias que viven fuera de las selvas, los alimentos de origen forestal siguen siendo un complemento esencial de sus dietas. En el Capítulo 4 discutiremos posteriormente quién depende sobre todo, en una comunidad, de los alimentos forestales y en cuál medida depende de ellos.

La gama de diferentes alimentos que se consumen es muy vasta y va desde las larvas de los escarabajos hasta las nueces y la miel. Por ejemplo, en el cinturón árido y semiárido saheliano del África, han sido identificadas nada menos que 800 especies vegetales comestibles diferentes (Becker, 1986). Un grupo de pastores-agricultores, los tswana, se alimenta con 126 especies vegetales y 100 especies animales (Grivetti, 1976).

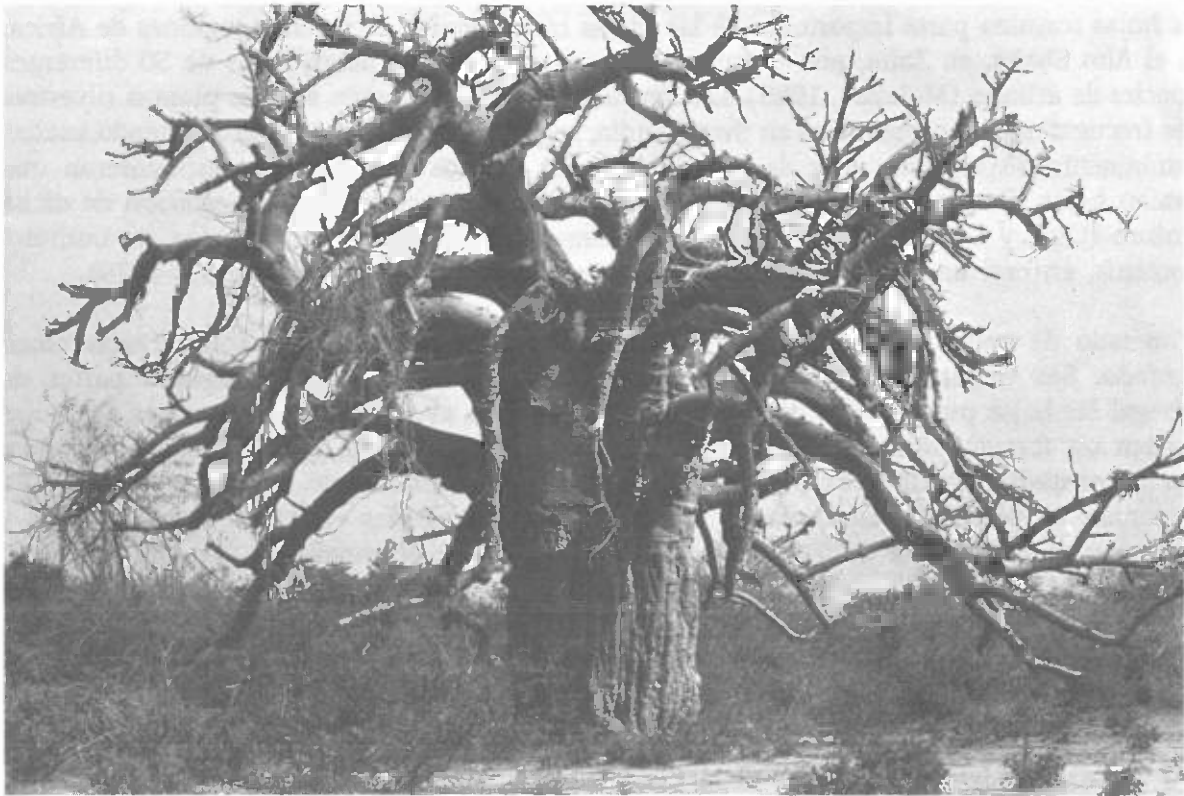
Larvas de escarabajo



Panal de miel

3.1.1 Alimentos provenientes de plantas silvestres

En los años recientes se ha intentado varias veces catalogar las especies alimenticias forestales (FAO 1982; 1983a; 1983b; 1984; 1986a; 1986b). Aunque una gran cantidad de especies han sido identificadas por su uso alimentario, a menudo la información se detuvo allí. Es muy poco lo que se conoce sobre las cantidades producidas, el carácter estacional de la producción o su variabilidad de año en año. Por lo tanto, a menudo resulta difícil evaluar su importancia relativa como fuente de alimentos.



Otro factor que complica la discusión de los méritos relativos de los diferentes alimentos forestales es la pronunciada diferencia que existe en la calidad de los alimentos silvestres según las variedades, ecotipos y proveniencias. El baobab, Adansonia digitata, es un buen ejemplo; aunque algunos árboles tienen hojas suaves y sabrosas que son muy buscadas por la población local, las hojas de otros son en cambio fibrosas y amargas.

De un modo general, los alimentos vegetales silvestres pueden ser clasificados como hojas, semillas y nueces, frutas, tubérculos y raíces, hongos, resinas y gomas y savias. Colectivamente, agregan diversidad y sabor a los alimentos y proveen proteínas, energía, vitaminas y minerales esenciales para la dieta humana. Algunos son recogidos y consumidos en su estado original mientras que otros exigen una compleja elaboración antes de poder ser ingeridos.

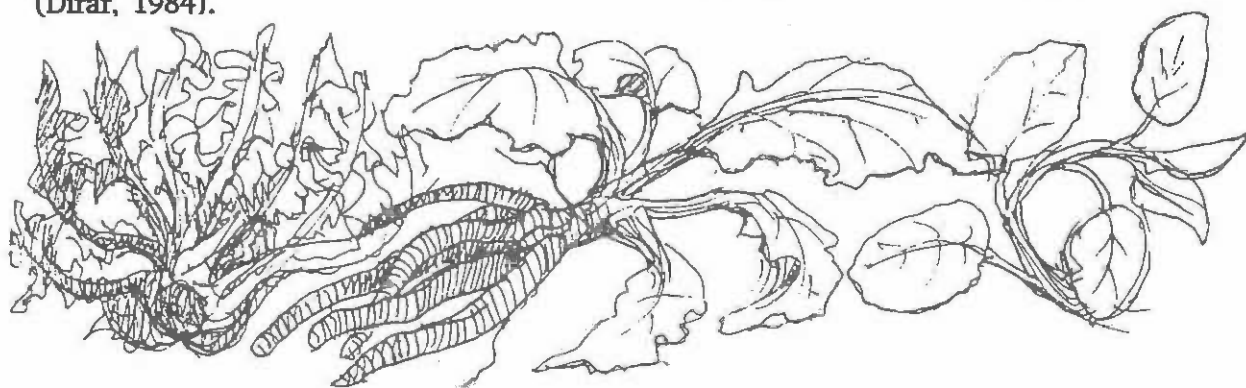
Las hojas

Las hojas silvestres, tanto frescas como secas, son uno de los alimentos de origen forestal más comúnmente consumidos. Normalmente son utilizadas como base de sopas, estofados y aliños que tradicionalmente acompañan al carbohidrato que constituye el alimento básico. Esta combinación es importante porque, además de brindar nutrientes, estas verduras de hojas silvestres agregan sabor a los alimentos, que sin ellas serían sosos, estimulando un mayor consumo de los mismos.

El valor nutritivo de las hojas varía mucho. Algunas de las más nutritivas, como las del baobab, contienen más de un 13% de proteínas. Otras son buenas fuentes de vitamina A, vitamina C, calcio, niacina e hierro. Aunque ello no sea común, las hojas de algunas especies contienen también importantes cantidades de grasa - por ejemplo, la Bidens pilosa (22,5%) y la Dracaena reflexa (18%).

Las hojas son una parte importante de las dietas tradicionales de muchas regiones de Africa. En el Alto Shaba, en Zaire, por ejemplo, se comprobó que se comían hojas de 50 diferentes especies de árboles (Malaisse, 1985). Las verduras de hojas silvestres son las plantas silvestres más frecuentemente consumidas en Swazilandia, según otro estudio, pues están siendo usadas comúnmente 48 especies. Más de la mitad de los adultos entrevistados respondieron que comían hojas silvestres por lo menos dos veces por semana cuando era la estación de dicha verdura (Ogle y Grivetti, 1985). Al mismo tiempo, otro estudio encontró que en Lushoto, Tanzania, en casi un tercio de las comidas figuraban hojas silvestres (Fleuret, 1979).

El método de preparación culinaria más común consiste en hervir las hojas frescas como estofado. Sin embargo, algunas hojas son secadas y pulverizadas. En algunas partes de Senegal las hojas pulverizadas del baobab son agregadas al cuscús. En otros casos, las hojas pueden ser fermentadas para conservarlas. Las hojas de la *Cassia obtusifolia*, por ejemplo, son fermentadas y utilizadas para hacer "kawal", un reemplazante de la carne, con alto contenido en proteínas. Las hojas fermentadas son convertidas en pasta o son secadas y pulverizadas. El kawal es utilizado en estofados y sopas que acompañan una papilla de sorgo (Dirar, 1984).



Semillas y nueces

Las semillas y nueces generalmente brindan calorías, aceite y proteínas. En muchos países en vía de desarrollo es bajo el consumo de aceite comestible y el aceite a menudo es uno de los principales rubros en la compra doméstica de alimentos. Se considera que las dietas pobres en grasas son dañinas, sobre todo para los niños que necesitan alimentos altamente energéticos. Las grasas y los aceites son también importantes para la absorción de las vitaminas A, D y E.

Desde el punto de vista de la nutrición, las especies más importantes productoras de nueces son la palma cocotera, la palma aceitera y la palma babasú. Los cocos tienen una importancia central en muchas culturas y en escala mundial representan el 7% del total del consumo de grasas. Otras especies que también son consumidas en gran escala son la butiroesperma, la nuez de anacandro y la nuez mongongo (*Ricinodendron rautanenii*).

En muchas partes del Sahel las semillas de *Parkia biglobosa* forman parte integral de la dieta. En esa región, las semillas de *Parkia* fermentadas, o "dawadawa", constituyen un importante ingrediente de los platos de acompañamiento, de las sopas y de los estofados hechos para acompañar papillas. El proceso de fermentación mejora la digestibilidad de las proteínas y aumenta el contenido en vitaminas, produciendo un alimento muy nutritivo y rico tanto en grasas como en proteínas. En algunas partes del Togo septentrional comen casi cotidianamente las semillas de *Parkia* (Campbell-Platt, 1980).



Zizyphus spina christi- una fruta silvestre

Las frutas

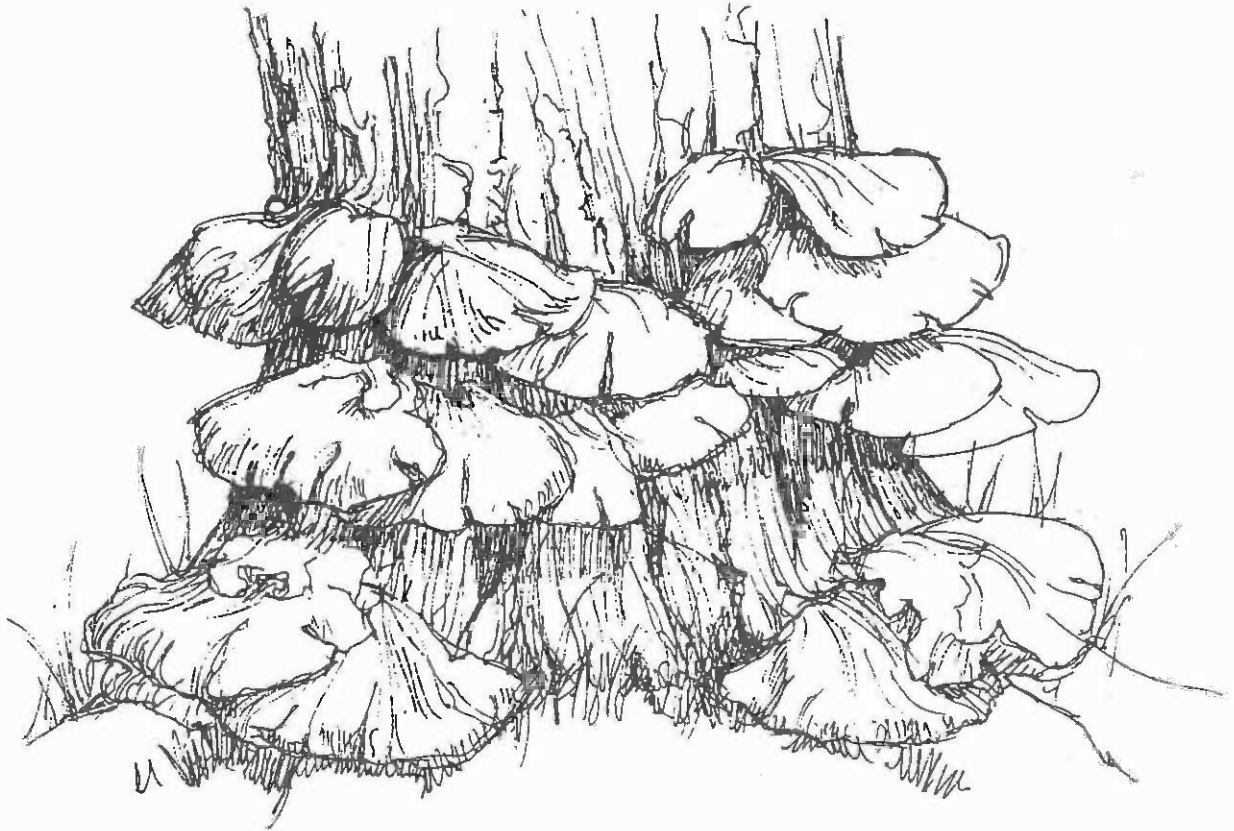
Existen centenares de especies de frutas silvestres que son utilizadas en todo el mundo. En general se comen sobre todo frescas y como bocadillo aunque algunas, como el *Artocarpus communis* (árbol del pan), son alimentos básicos. Muchas frutas brindan una útil fuente de minerales y vitaminas. Las frutas del *Zizyphus jujube* (var. *spinosa*) son un ejemplo excepcional pues contienen diecisiete veces más vitamina C por unidad de peso que las naranjas.

Las poblaciones rurales están a menudo familiarizadas con una vasta gama de diferentes frutas. Estudios realizados en Swazilandia identificaron 110 especies comestibles de frutas silvestres, de las cuales 13 eran comidas frecuentemente por un cuarto de las personas entrevistadas. Se observó, sin embargo, que entre las diferentes zonas ecológicas había una considerable variación en la abundancia y el consumo de la fruta. También se registraron diferencias en la cantidad de fruta consumida por los diferentes miembros de cada familia pues los niños, por lo general, comían una parte mayor (Ogle y Grivetti, 1985).

Raíces y tubérculos

Las raíces y tubérculos aportan carbohidratos y algunos minerales. Ellos se usan como alimento en períodos de sequía y de hambrunas no sólo porque pueden sobrevivir con escasas precipitaciones pluviales sino también porque pueden ser una importante fuente de agua. También son consumidos por los niños, los pastores y otras personas que durante la jornada de trabajo dependen de los "alimentos de los matorrales". Las raíces y los tubérculos son también utilizados como ingredientes en la medicina tradicional.

Muchas raíces y tubérculos requieren una larga elaboración, generalmente poniéndolos en remojo y cocinándolos, antes de poder ser consumidos. Eso probablemente influye para su uso sobre todo en períodos de escasez de alimentos. En los últimos años, sin embargo, la disponibilidad de ayuda alimentaria y de un aprovisionamiento comercial puede haber reducido su importancia como alimentos de los períodos de hambruna.



Los hongos

Los hongos son alimentos preferidos en muchas culturas y a menudo son consumidos como reemplazantes de la carne. Son una buena fuente de proteínas y de minerales. En un estudio realizado en el Alto Shaba, en Zaire, el promedio de proteínas contenido en 30 tipos de hongos comestibles correspondió al 22% de su peso seco. En esa zona los hongos son recogidos por las mujeres y los niños, que en la estación de las lluvias frecuentemente dedican dos o tres horas diarias a recolectarlos. A menudo después los venden (Parent, 1977). De un modo semejante, en el valle Mae Sa en la Tailandia septentrional, muchas especies de hongos se recogen en la estación lluviosa para su consumo y su venta (Jackson y Boulanger, 1978).

Gomas y savias

Ciertos tipos de savia de los árboles pueden ser extraídas para fabricar con ellas bebidas que a menudo tienen un alto contenido de azúcares y de minerales. También se utilizan las gomas como alimentos de complemento y ellas pueden ser buenas fuentes de energía. Tanto las savias como las gomas tienen muchos usos medicinales.

En el nordeste del Brasil, la palma babasú se utiliza para hacer vino de palma. Los troncos que quedan después de la cosecha son agujereados y se deja en los agujeros, para que fermente, la savia que brota (May et al, 1985a). De un modo similar, la palma de Palmyra (*Borassus flabellifera*) es muy comúnmente cultivada en la India sudoriental para extraer su savia o toddy. La savia es extraída de los brotes no abiertos, cada uno de los cuales rinde más de dos litros de savia por día. Esta savia se bebe fresca o, dejándola fermentar, se convierte en vino de palma.



La palma babasú
-utilizada para fabricar vino de palma

La goma de la *Sterculia sp.* se utiliza como un complemento de la dieta por los wolofs del Senegal septentrional. Se agrega a las sopas y estofados y es una buena fuente de vitaminas A y C (Becker, 1983). De un modo semejante, la goma arábica producida por la *Acacia senegal* es tradicionalmente un importante alimento de los pastores, agricultores y cazadores-recolectores. Los nómadas de Mauritania fabrican con ella N'dadzalla, una mezcla de goma frita, mantequilla y azúcar. También se utiliza como sustituto de la leche mezclándola con agua azucarada y es a menudo el alimento básico de los recolectores de goma en el campo (Giffard, 1975).



Un gamo o "duyker"

3.1.2 Alimentos provenientes de los animales silvestres

La fauna silvestre es la segunda categoría principal de alimentos derivados de los bosques. Para las comunidades que viven en las cercanías de los bosques, de las tierras madereras naturales y de las áreas forestales en barbecho, los animales silvestres muy a menudo

desempeñan un papel importante en las dietas de la población local y en algunos casos aportan la única y principal fuente de proteínas animales.

El análisis de los alimentos ofrecidos por la fauna silvestre tendió a concentrarse en las grandes especies de caza, como el antílope o el ciervo. En realidad, desde el punto de vista de su contribución a la dieta diaria, raramente son éstas las especies más importantes. En muchas zonas, los grandes animales de caza son raros o inaccesibles (pues están protegidos por la prohibición de cazarlos). Además, a menudo es difícil conservar su carne.

Mucho más importantes son las especies silvestres menores. Ellas incluyen roedores como la rata del cañaveral (*Thryonomys swinderanus*) y la rata gigante (*Cricetomys gambianus*), ambas sumamente populares en diversas partes de África occidental. También se comen ardillas, puercoespines, murciélagos, ratones y otros pequeños mamíferos, así como pájaros y diversos tipos de insectos, caracoles, serpientes y otros reptiles.

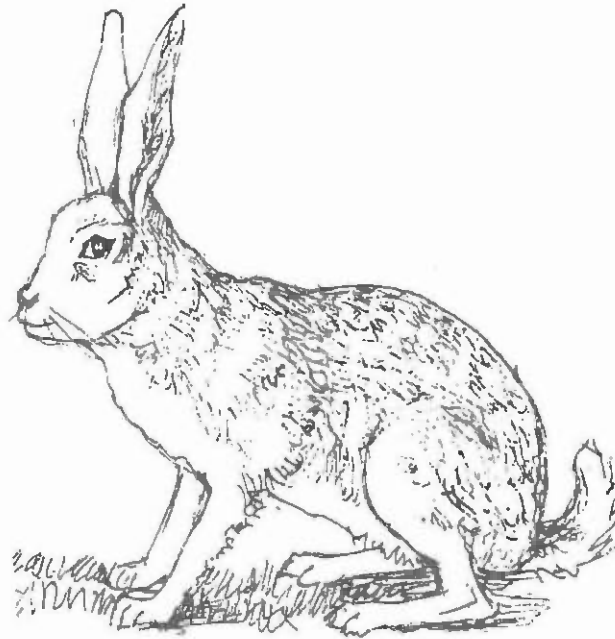
Las prácticas y las preferencias locales varían mucho de lugar en lugar. En algunas comunidades del África occidental, por ejemplo, los niños que pastorean el ganado le quitan a éste las garrapatas y las comen asadas. En otras culturas, las garrapatas no serían tocadas. En algunas regiones la gente considera a las ranas como un manjar mientras que en otras ni siquiera sueñan con comerlas.

Es difícil calcular en qué medida la carne de animales silvestres contribuye a las dietas locales. La caza mayor es a menudo realizada de modo ilegal y muchos de los alimentos más comúnmente consumidos, como los caracoles y los insectos, en general son comidos como bocadillos, de modo que su consumo no es registrado.

Alguna de la información más detallada sobre el consumo de carne silvestre proviene del África Occidental, donde la dependencia de los animales silvestres para la alimentación popular es excepcionalmente alta (en parte porque está en la zona de la mosca tsé-tsé). El consumo varía mucho según sean las condiciones de la fauna silvestre. En zonas de Nigeria que no tienen reservas forestales y que poseen una gran densidad de población, un estudio registró que la carne de origen silvestre sólo contribuía con el 7% del total de carne consumida. Pero en áreas cercanas a grandes reservas forestales la carne silvestre aportaba el 84% del total de la carne consumida. Similarmente, en Côte d'Ivoire se estimó que el 70% de la carne consumida por la gente en la zona de los bosques tropicales húmedos provenía de animales silvestres; mientras que, nacionalmente, sólo aporta el 7% del total de la ingestión de proteínas animales (Ajayi, 1979).

La liebre es un popular alimento silvestre en Botswana y se estima que algunas comunidades pastoriles obtienen de la fauna silvestre el 80% de las proteínas animales que consumen. Según un estudio, el consumo total de liebres equivale a la cantidad de carne obtenida de 20 000 cabezas de ganado (Butynski y von Richter, 1974).

En América Latina, la fauna silvestre sigue siendo una fuente importante de proteínas de origen animal en algunas zonas boscosas. Estudios realizados en el Amazonas peruano entre 1965 y 1973 comprobaron que los habitantes de las zonas rurales obtenían de los animales y peces silvestres del 85% de las proteínas animales que consumían (Dourejeanni, 1978). Los granjeros en la región de la palma babasú del norte brasileño dependen también en gran medida de la caza para obtener proteínas animales. Los frutos de la palma babasú son una comida importante de dos grandes roedores, las pacas y los agutíes. También se dejan *in situ* los troncos de las palmeras caídas para atraer larvas de escarabajos, que son recolectadas y cocinadas.



Como fuente de proteínas y de vitaminas, la mayor parte de los animales silvestres son comparables a las especies domesticadas. Algunas especies silvestres, sin embargo, entre las que se cuentan varios roedores, las iguanas y los faisanes, tienen un contenido proteínico superior. La carne silvestre también tiende a tener menos grasa que la doméstica y puede ser una buena fuente de hierro, vitamina A y vitamina B.

Algunos insectos son particularmente nutritivos. Las larvas de las abejas, por ejemplo, contienen 10 veces más vitamina D que el aceite de hígado de bacalao y dos veces más vitamina A que la yema de huevo (Mungkorndin, 1981). Algunas orugas son también muy nutritivas y han sido comparadas con píldoras de vitaminas (Poulsen, 1982).

Además de proporcionar alimento, la fauna silvestre también representa una importante fuente de ingresos para muchas familias. En el Africa subsahariana existe una larga tradición de comercio de carne silvestre entre las zonas rurales y los pueblos mayores, donde se vende



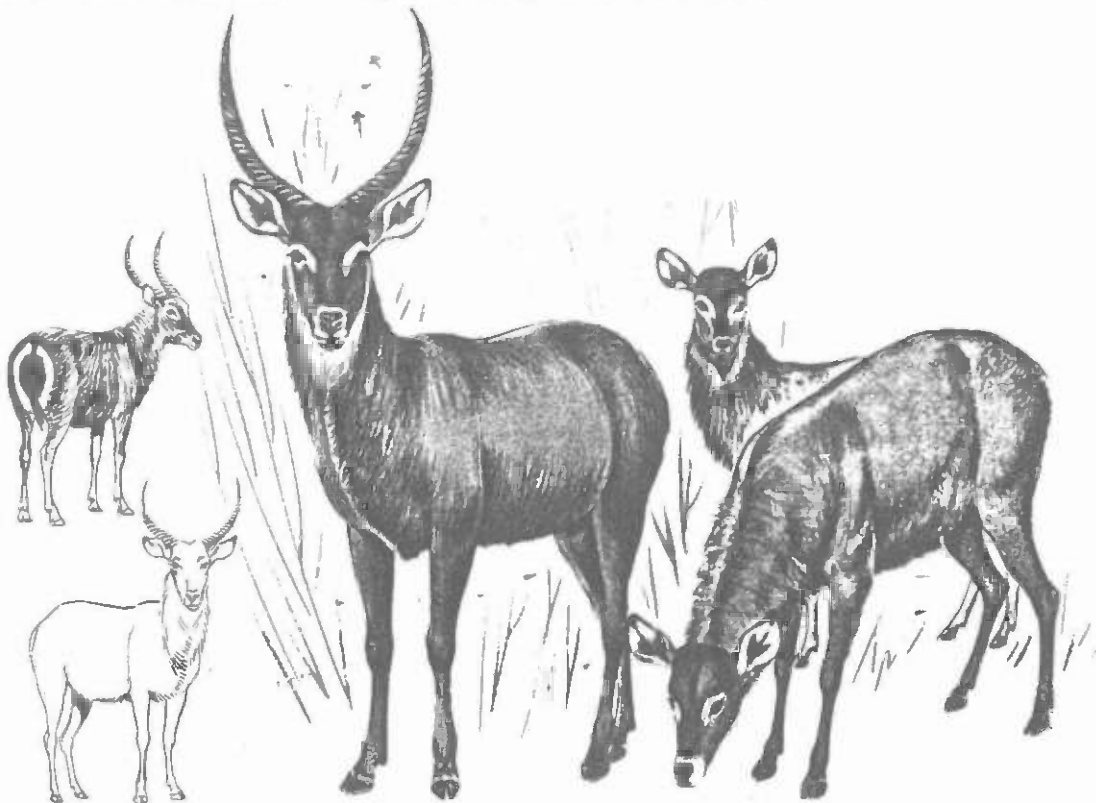
Ratas gigantes- cricetomys gambianus

como un manjar de alto precio. También existen firmes lazos comerciales entre el cazador, por un lado, los elaboradores y transportadores y los comerciantes al por menor que venden la caza a los consumidores urbanos, por otro lado. En ciertas partes del Africa occidental, la recolección de caracoles y su preparación y venta es también un gran negocio. Los distritos que cuentan con la bendición de tener caracoles esperan la estación de éstos y su respectiva recolección.

En China, Zimbabwe, Tailandia y en diversos otros países se ha intentado la cría comercial de la fauna silvestre para obtener carne y otros productos animales y en algunos casos se ha logrado un considerable éxito. Las especies de caza autóctonas a menudo están más adaptadas a las condiciones ambientales locales que el ganado foráneo, particularmente en las zonas áridas, y son por lo tanto productoras de carne más eficientes. Al mezclar especies de caza con diferentes costumbres de pasto o al combinar la cría de ellas con la del ganado, podría ser posible dar un mejor uso a la vegetación local que con especies individuales. El hecho que la cría de animales de caza pueda ser integrada con el turismo constituye otra ventaja potencial.

Algunos animales silvestres desempeñan un papel adicional facilitando la producción de alimentos provenientes de los árboles y cultivos agrícolas mediante su acción como polinizadores y como enemigos naturales de los insectos o roedores que constituyen plagas. Manteniendo una parte de la cobertura forestal dentro de las zonas agrícolas y dando así un hábitat a la fauna silvestre, es posible preservar los beneficios agrícolas derivados de los animales y, al mismo tiempo, asegurar un conveniente abastecimiento de alimentos silvestres.

Obviamente, pueden registrarse diferentes efectos contradictorios. Por ejemplo, los árboles situados cerca de los labradíos, podrían no ser sólo una bendición para el granjero si dan refugio a muchos pájaros hambrientos y comedores de semillas. Pero, en otros casos, especies como la rata de los cañaverales, que podrían convertirse en plaga si se les permitiese aumentar demasiado rápido, pueden transformarse en una valiosa fuente de alimentos cuando sus miembros son mantenidos bajo control por los cazadores.



3.2 LOS ARBOLES PRODUCTORES DE ALIMENTOS EN LA EXPLOTACION AGRICOLA

En la agricultura sedentaria, la contribución más directa aportada por la silvicultura a la producción de alimentos es mediante los árboles productores de alimentos situados en la explotación agrícola y en la tierra en barbecho y alrededor del hogar. La cuantía de tal contribución varía ampliamente. Habría que observar que los deslindes entre los bosques y la tierra agrícola en muchas regiones tropicales no son claros: en efecto, en los cultivos y en las zonas en barbecho se dejan a menudo selectivamente árboles de los bosques para que produzcan alimentos. En un extremo del espectro están los perfeccionados "huertos familiares" que se encuentran en muchas partes en los trópicos húmedos y en los cuales los árboles productores de alimentos aportan un importante insumo a las dietas locales. En la otra, está el árbol de mango, u otro frutal, aislado, plantado junto a la casa.

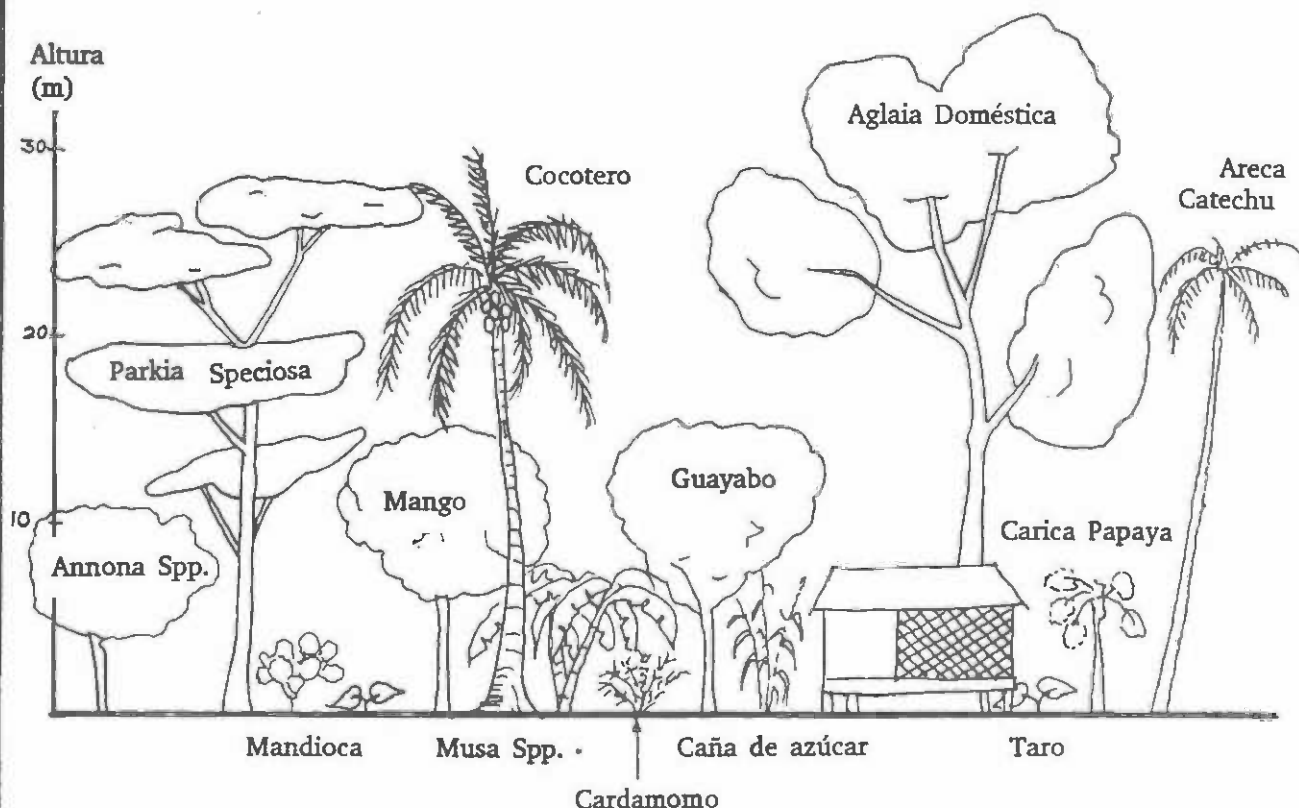


3.2.1 Huertos familiares

Los huertos familiares son definidos "prácticas de uso de la tierra que incluyen un manejo deliberado de árboles y arbustos de usos múltiples en íntima asociación con cultivos agrícolas anuales y perennes y con la cría de ganado dentro del complejo doméstico; el conjunto de la unidad cultivos-árboles-animales es administrado de modo intensivo por la mano de obra familiar" (Fernandes y Nair, 1986).

Los huertos familiares se encuentran en la mayor parte de las regiones ecológicas tropicales y subtropicales, aunque la mayoría de ellos está concentrada en las tierras bajas húmedas tropicales. La densidad de la población es generalmente alta en las zonas donde existen huertos familiares y el tamaño medio de éstos es, generalmente, inferior a una hectárea.

CUADRO 3.1 Representación esquemática de la composición estructural de un huerto familiar javanés



Fuente: Nair 1988

Uno de los casos mejor conocidos es el del huerto familiar javanés, que presentamos esquemáticamente en el Cuadro 3.1. El que ofrece un excelente ejemplo de la diversidad, la estructura compleja y la función de los huertos familiares tropicales. Desde hace siglos ellos están obteniendo rendimientos sostenidos de un modo económicamente eficiente, ecológicamente adecuado y biológicamente mantenido.

Como regla general, son los árboles frutales como el guayabo, el rambután, el mango y el mangostán los que tienden a predominar en los huertos familiares asiáticos, junto con otros árboles productores de alimentos como la *Moringa sp.* y la *Sesbania grandiflora*. En las huertas compuestas de Africa Occidental, la *Moringa sp.* es común junto a otros árboles que producen hojas comestibles, al igual que árboles que producen frutos para cocinar y como condimentos que son las especies más importantes de árboles productores de alimentos.

La producción de alimentos es la función primaria de la mayor parte de los huertos familiares y buena parte de los que se producen son consumidos en el hogar. Cuando se suman los árboles a otros componentes productores de alimentos, los huertos familiares pueden proveer una fracción substancial de las necesidades alimentarias de una familia. Se ha estimado, por ejemplo, que los huertos familiares javaneses proveen más del 40 por ciento del total de la ingestión de calorías de las comunidades agrícolas en algunas zonas (Terra, 1954; Stoler, 1975).

Otra característica importante de los huertos familiares es su capacidad de producción de alimentos durante todo el año con un insumo de mano de obra relativamente escaso. Se combinan en ellos los cultivos que tienen diferentes ciclos productivos y diferentes ritmos para aportar alimentos durante todo el año. Aunque para los productos específicos hay estaciones de pico y estaciones de baja producción, el sistema tiene un diseño tal, que, en lo posible, hay algo para cosechar cada día. Todo excedente comercializable ayuda a obtener una fuente de ingresos entre las cosechas de otros cultivos agrícolas y actúa como un seguro contra el fracaso de alguno de éstos.



Sudán: Moringa oleifera con flores y frutos 12 meses después de sembrada.

3.2.2 Arboles cultivados productores de alimentos

El cultivo de unos pocos árboles y arbustos productores de alimentos en torno al hogar y en la explotación agrícola es mucho más común que los huertos familiares en gran escala. Tal cultivo se da en casi todas partes donde existe una agricultura sedentaria aunque la cantidad de árboles cultivados varíe según las familias y los lugares.

El cultivo de árboles en las explotaciones agrícolas está muy escasamente documentado porque generalmente no entra en el ámbito de la acción de la mayor parte de los departamentos de silvicultura y de agricultura. Sin embargo, desde el punto de vista de la nutrición, la fruta, las nueces, las hojas comestibles y otros productos alimenticios que ellos brindan a menudo aportan un importante insumo a las dietas locales, así como una fuente de ingresos.

Tabla 3.1 Perfiles de las especies importantes productoras de alimentos en los trópicos

Especies	Ecozonas/ distribución	Manejo	Funciones/usos	Sistema agro-forestales común prácticas de cultivo características de esas especies	Otras observaciones
Palma areca o palma betel <u>Areca</u> <u>Catechu</u> L.	A más de 900 m, sobre todo en Asia meridional, preferentemente en bosques tropicales lluviosos	Propagación mediante plantones de un año en 2,7 m cuadrados y también en setos, unas 1300 plantas/ha, produce en 5 años hasta los 60 años, responde bien al abono	Semilla masticable, corazón comestible, en algunos lugares, hojas usadas como paja, vaina de hojas para sombreros, contenedores, tronco apto para leña, semillas también usadas en medicina veterinaria	Cultivadas como cultivo único o con otros cultivos, generalmente mezclada con cacao y otras plantas perennes que toleran la sombra, también en huertos familiares y huertos frutales	Este cultivo no es adecuado en las zonas marginales o con grandes sequías
Arbol del pan <u>Artocarpus altilis</u> Fosberg	Nativo de Polinesia, cultivado en todo el trópico caliente y húmedo, especialmente en Asia y el Pacífico	Se propaga vegetativamente por corte de raíces generalmente no es sembrado, se planta con separación de 8-10 m, crece rápidamente, produce en 3-5 años, necesita escasos cuidados	Es cultivado sobre todo por sus frutos comestibles que produce todo el año, 700 frutas/árbol/año frutas muy almidonosas, natural o cocinadas también sirve para hacer bizachos, su madera es útil para la granja	Generalmente es cultivado mezclado con otras muchas especies en la granja, por lo general trepa el fiame, da sombra al ganado y a cultivos como el taro	Es a veces un alimento básico en las islas del Pacífico y en las Seychelles
Anacardo <u>Anacardium occidentale</u> L.	Ampliamente difundido en los trópicos, Brasil, India, Africa Oriental	Propagación por semillas, semillas plantadas como rodrigones, también propagación vegetativa por acodadura o injerto, aprox. 10 m cuadrados de espacio, normalmente muy escasos cuidados, rinde en 7-10 años, hasta los 50 años	Nueces muy apreciadas utilizadas en confitería y postres, el aceite de la cáscara tiene muchos usos industriales, la manzana es jugosa y comestible, se usa para hacer vino, y como leña	El ganado paca en las plantaciones bajo el árbol, huertos frutales en propiedades pequeñas, también en huertos familiares, usados como rompevientos y para sombra	Es muy resistente a la sequía, floración no sincronizada y difícil recolección de las nueces son los principales problemas
Palma cocotera <u>Cocos nucifera</u> L.	Costas tropicales, Filipinas, India, Sri Lanka, Malasia, etc.	Propagación por trasplante de plantones de un año, aprox. 175 palmas/ha, plantación en cuadrado o triangular, pleno rendimiento desde cerca de 8 años que continúa hasta los 75 años, responde bien al abono	Aceite comestible de la copra (endosperma seca), frutos, bebida, hojas para cobertura y tejido, madera del tronco, muchos productos secundarios, declarado "árbol del Paraíso"	Muchos tipos de combinación de cultivos en pequeñas propiedades, cultivo intercalado y de plantas de diversas alturas, en las islas del Pacífico también es muy común el pastoreo bajo los árboles	Lo más común es el cultivo sólo de cocoteros o junto con especies anuales o perennes, numerosos tipos (enanos y altos) cultivados

<p>Palma datilera <u>Phoenix dactylifera</u> L.</p>	<p>Crece sobre todo en los países árabes, la India, el norte de Africa y México</p>	<p>Propagación vegetativa por retoños en la base (chupones), muchos cultivares basados en la calidad de los frutos. Flores hembra polinizadas artificialmente</p>	<p>20-100 kg/árbol/año de frutos comestibles. Vino de savia hojas que dan material para tejer y cobertizos, troncos que dan madera, muchos productos secundarios, sirven como fajas de sombra y para fijar las dunas</p>	<p>Cubren a todas las otras especies en las oasis y otras regiones áridas. Bajo ellas crecen muchos otros cultivos</p>	<p>Se dice que tienen cerca de 800 usos diferentes</p>
<p>Nuez de cola <u>Cola nitida</u> (Vent.) Scott y Endl</p>	<p>Particularmente en Africa occidental húmeda, y también en las Indias occidentales, India y Brasil</p>	<p>Propagación por semillas, germinación en 7-12 semanas, crece de brotes, fructifica en 7 años hasta los 80, se recogen los frutos con largos palos con un cuchillo en la punta</p>	<p>Las semillas son usadas como estimulantes y para bebidas, rendimiento medio de 250 kg/árbol, pero hay rendimientos muy superiores. La semilla contiene 2% de cafeína y algunos aceites esenciales</p>	<p>Plantada intercalada con árboles frutales jóvenes y con otros árboles adultos</p>	<p>El fruto es llamado "nuez" erróneamente</p>
<p>Mango <u>Mangifera indica</u> L.</p>	<p>Nativo de la India es también muy popular en el sudeste asiático, en Africa y en la América tropical</p>	<p>Propagado por semillas o por acodos e injertos, es podado para obtener sombra e inducir la floración de las ramas, pleno rendimiento en cerca de 8 años hasta los 50 o más, varios cultivadores e híbridos</p>	<p>Sus frutas son un postre delicioso, e inmaduras son usadas para salsa picante y encurtidos, también si están maduras como conservas, las ramas dan madera para la construcción en la granja, además de leña y sirven para teñir</p>	<p>Crece en el huerto asociado con otros frutales, bueno para hacer linderos y dar abrigo, para dar sombra a los corrales de animales y alimentos o forraje al ganado</p>	<p>Son populares varias formas y tipos, muy utilizados en la India y en Africa Oriental</p>
<p>Mangostán <u>Garcinia mangostana</u> L.</p>	<p>Sudeste asiático. No tuvieron éxito los intentos de introducirlo en otros países</p>	<p>Se propaga mediante semillas de escasa germinación y poco viables. No tuvo éxito la propagación vegetativa. Cuando joven necesita sombra. Produce en 10-15 años, hasta 50. Da 500-600 frutas/árbol/año</p>	<p>Fruta deliciosa cuando es fresca. Cáscara rica en taninos, usada para curtir cueros y en medicina</p>	<p>Generalmente es cultivado mezclado con otros árboles frutales y en huertos familiares</p>	<p>Tendencia a producir sólo cada dos años, dificultad de propagación, larga fase juvenil</p>
<p>Butirospermo <u>Butyrospermum para-doxum</u> (Gaertn) D var. <u>parkii</u></p>	<p>Abundante en savanas de Africa Occidental y Central</p>	<p>Generalmente propagado por simientes, difícil transplante cerca de 8m de espacio, comienza a producir en 12-15 años, las frutas caen naturalmente y allí son recogidas</p>	<p>La manteca extraída de la semilla es usada como grasa para cocinar, alumbiar, como unguento medicinal, el aceite de las nueces es utilizado para hacer jabones velas y cosméticos</p>	<p>Crece mezclado con otras especies en los márgenes más secos de la savana con pronunciadas estaciones secas</p>	<p>Su cultivo no requiere mucha mano de obra</p>

Tamarindo <i>Tamarindus indica</i> L.	Nativo de las partes secas de Africa es ahora popular en toda Africa y la India	Se propaga mediante semillas, que requieren escasos cuidados, comienza a producir en unos 10 años durante décadas, los frutos son recogidos en los árboles o se dejan caer	El carnoso endocarpio se come fresco o es conservado como jarabe, las semillas se comen como nueces, se usan como condimento, también produce gomas y taninos, leña, buena madera para fabricar muebles, hojas y semillas sirven de alimento a los animales	Cubre a otras especies en muchos terrenos agrícolas, su copa rala y la fijación del nitrógeno son sus ventajas	Crece de modo silvestre en las savanas más secas de Africa y en toda la India
Fuente: Asibey, 1986					

Una gran cantidad de especies de árboles y arbustos son cultivadas para obtener alimentos. Algunas, como el mango y la papaya, son populares en todos los trópicos. Otras están más localizadas y sólo se las encuentra en ciertas regiones geográficas específicas. Por ejemplo, el rambután (*Nephelium lappaceum*) es común en el sudeste de Asia, mientras que el pejíbaye (*Bactris gasipaes*) es popular en América Central y del Sur (Nair, 1984b). En el Cuadro 3.1 presentamos un resumen que muestra las características, el tipo de manejo que se requiere y la distribución de diez de las especies más ampliamente cultivadas.

Muchas especies de árboles y arbustos productoras de alimentos tienen usos múltiples. Además de aportar alimentos, pueden ser valiosas por su sombra o por el tanino y las gomas que de ellas se extraen. Las hojas pueden ser usadas como forraje o como abono verde, o para proveer materiales para las artesanías o hacer techos de paja. De ciertos árboles se puede obtener madera apta para la construcción o para la fabricación de muebles y casi todos ellos dan cierta cantidad de leña bajo la forma de ramas secas, ramitas y podas.

En algunos casos sus usos no son competitivos. En otros, la protección y el cuidado que se les brinda a muchos árboles productores de alimentos dan una medida de su importancia y de la percepción de su valor por la población local. Es muy poco común la tala de un valioso árbol frutal para usarlo como leña u obtener madera; cuando ello sucede tal cosa es a menudo signo de una gran escasez de madera o se debe a la necesidad de la familia propietaria de lograr dinero en efectivo para hacer frente a gastos imprevistos o a una compra importante.

3.3 ARBOLES Y ARBUSTOS COMO FUENTE DE FORRAJE PARA LOS ANIMALES

Otra forma importante de contribución de los árboles y arbustos a la seguridad alimentaria es su aporte de forraje para el ganado. En algunos casos, se plantan deliberadamente árboles para forraje y su follaje es cortado a mano para alimentar a los animales en el establo. Es más común, sin embargo, permitir que los animales ramoneen de los árboles y arbustos que crecen de modo natural en las zonas de pastos. El forraje de las zonas boscosas, cuando es ramoneado por el ganado o es recogido, ayuda a sostener la producción ganadera y a asegurar durante todo el año la producción de leche, de sangre y de carne.

3.3.1 Arboles y arbustos en los sistemas de pastoreo

Los árboles y los arbustos son particularmente importantes en los sistemas de producción pastoriles. Las comunidades que se ganan la vida pastoreando el ganado dependen para su supervivencia de un conocimiento íntimo del ambiente que las rodea. Los árboles y los arbustos son reconocidos como un componente esencial del mismo.

En todo el mundo hay entre 30 y 40 millones de pastores. De ellos, entre 20 y 25 millones están en Africa, especialmente en el cinturón seco subsahariano que va desde Mauritania a Etiopía. La densidad de especies leñosas en esas zonas y su importancia relativa como fuente de alimentos para los animales es determinada primordialmente por la disponibilidad de agua. En las partes más secas, la vegetación leñosa es escasa y tiende a concentrarse a lo largo de las líneas de drenaje y en las tierras bajas donde existe agua subterránea. A medida que aumentan las lluvias, las especies leñosas son más comunes.

La gama de especies leñosas utilizadas como forraje para el ganado es extremadamente vasta (Skerman, 1977; Felker y Bandurski, 1979). El forraje que brindan consiste en una combinación de hojas, ramas pequeñas, vainas de semillas y frutas. La importancia del ramoneo depende del tipo de ganado. Los camellos y las cabras son grandes consumidores de hojas y ramitas de especies leñosas, mientras que los vacunos y los ovinos dependen sobre todo de los pastos y de las hierbas anuales (Lusigi, 1981).

En muchas zonas de pastoreo, el forraje proveniente de los árboles y arbustos es una parte indispensable de la dieta del ganado (le Houerou, 1986; Torres, 1983). Sobre todo durante la estación seca cuando la calidad nutritiva de la cubierta herbácea se reduce marcadamente. A comienzos de la estación seca se produce una rápida evotranspiración y el contenido de proteínas digeribles y de B-carotene (necesaria para la síntesis de la vitamina A) sufre una caída significativa. También disminuye la energía para la dieta debido a la lignificación y al aumento del contenido de celulosa a costa de la más digerible hemicelulosa. Si los animales comiesen sólo hierbas secas sufrirían desnutrición tanto a causa de la escasez de energía y de proteínas como debido a la falta de vitamina A y esencialmente de minerales, especialmente fósforo.

Los pastores reconocen el papel vital de los árboles y los arbustos. En el Africa occidental saheliana, la mayor parte de los grupos de pastoreo tienen plena conciencia de las causas y peligros de la carencia de vitamina A, y cuando les es posible tratan de evitar que sus rebaños pasten donde no hay arbustos o árboles.

En algunas partes del Senegal septentrional, se estimó que por lo menos durante 6 meses del año la vegetación herbácea no es adecuada para la ganadería si es el único alimento debido a su elevado contenido de celulosa y a su escasa calidad nutritiva. Los pastores pueden mantener sus rebaños debido a la disponibilidad de complementos de alta calidad, como las hojas, los frutos y las vainas de las semillas de los árboles y arbustos (Bille, 1977). Como fracción de la ingesta total de forraje durante la estación seca, el ramoneo puede contribuir con el 30% por ciento del forraje consumido por los vacunos y con el 60% del que consumen los caprinos.



Nepal: Una joven alimenta su búfalo con hojas de árboles

3.3.2 La producción de forraje y su valor nutritivo

Se han hecho varios intentos de medir la producción de forraje de los diferentes componentes de los ecosistemas de las tierras secas (Trollope, 1981). En general, aunque los árboles y los arbustos son menos prolíficos que las hierbas y pastos anuales, la productividad de éstos tiende a variar enormemente, sobre todo debido a las fluctuaciones en las lluvias entre las diversas estaciones y entre uno u otro año. El ramoneo de los árboles y arbustos es mucho más estable y, debido a su sistema de raíces más profundo, ellos sufren menos las fluctuaciones localizadas y a corto plazo de las precipitaciones pluviales.

El valor nutritivo de cualquier forraje depende no sólo de su contenido en nutrientes sino también de la cantidad que consume y asimila el animal. Aunque hay riqueza de datos sobre la composición química de los diferentes tipos de ramoneos, sobre su eficacia como alimentos de los animales existe muy escasa información.

El contenido de proteínas es una variable importante pues el principal factor limitante que afecta el aumento del peso vivo del ganado en las zonas semiáridas (Pratchett et al, 1977). En este caso, el ramoneo tiende a ser ventajoso con respecto al pasto. La comparación realizada entre diferentes tipos de forrajes en la savana costeña y del interior de Ghana, por ejemplo, comprobó que el ramoneo típico tiene entre 2 y 3 veces más proteínas que los pastos, y que las cifras exactas cambiaban según las estaciones.

Por lo general, el forraje con alto contenido de proteínas no será necesariamente un buen complemento proteínico. La medición de la digeribilidad de las proteínas muestra que existen considerables variaciones entre las diferentes especies vegetales; en el caso de la Prosopis cineraria, por ejemplo, las ovejas pueden digerir sólo el 22% de las proteínas presentes, según un tipo de medición, mientras que en el de Atriplex nummularia, digieren el 83%. También hay diferencias entre las distintas especies animales; las cabras pueden obtener del Ficus bengalensis más que el doble de las proteínas que extrae el ganado vacuno (Torres, 1983). Por lo tanto, el simple conocimiento de las especies que son ramoneadas comúnmente y de la composición en nutrientes de su forraje no nos dará indicaciones sobre su valor como forraje del ganado. La característica más importante del forraje boscoso es su disponibilidad cuando los demás alimentos no existen o son incomibles. La Grevillea robusta, que puede ser desmochada frecuentemente, es ideal como proveedora de combustible y de forraje.



Grevillea robusta - un árbol frecuentemente desmochado es ideal para leña y forraje

3.3.3 Uso mejorado del forraje arbóreo

Un problema creciente para los pastores, en muchas zonas, es la creciente presión sobre los recursos forrajeros arbóreos. El excesivo ramoneo reduce la regeneración de los árboles y arbustos y llevado a su extremo dará como resultado su gradual erradicación. En ciertas partes del Sahel éste ha sido un factor importante en la decadencia de la Acacia seyal y A. senegal (le Houerou, 1986). De un modo similar, en la dehesa central de Somalia, el Yicib (Cordeauxia edulis), que en la estación seca es el principal alimento de los camellos y los rebaños de cabras, está siendo ramoneado de un modo excesivo y va hacia una progresiva eliminación. Esta decadencia es particularmente evidente 20 kilómetros alrededor de los puntos permanentes de aguada (Kuchar, 1986).

Para el desarrollo y la administración de los recursos forrajeros tanto en las explotaciones agrícolas como en las dehesas y las zonas forestales existen varias posibilidades. Por ejemplo, se hicieron tentativas de evaluación de la posibilidad de aumentar el uso de los árboles forrajeros para la alimentación del ganado. Los experimentos con el forraje de Leucaena y el ganado han demostrado que, en lo que respecta al engorde de éste, los resultados son comparables a los que se obtienen con fuentes concentradas de proteínas (cuando se ofrecen cantidades limitadas). La producción de leche también mejoró aunque la Leucaena arruinaba la leche (Jones, 1979).

En las dehesas también hay posibilidades de aumentar la productividad del ganado incrementando el uso de las especies de árboles y arbustos forrajeros. Varias especies fueron individualizadas por su potencial particular a este respecto: por ejemplo, las Opuntia sp. y la Atriplex nummularia en las zonas áridas de Africa (Kock, 1967) y las Prosopis sp. en América Latina (Felker, 1979).

El manejo mejorado de las dehesas puede incluir medidas para controlar las especies leñosas no comestibles, como la Calotropis procera, que es ahora común en muchos pastos sahelianos arruinados, especialmente en torno a los puntos de agua, y Acacia reficiens, que en Turkana, Kenya, ha hecho que vastas zonas sean ahora impenetrables para el ganado. En ambos casos, su sustitución por especies más comestibles podría ayudar considerablemente a aumentar la capacidad de sustentación del ganado de la zona en cuestión.

Al introducir más árboles en las dehesas, un factor que debe ser considerado es la relación entre la producción de forraje de las especies leñosas y la de las hierbas situadas bajo los árboles. Se debe establecer un equilibrio entre éstas, que aportan la mayor productividad neta, y las especies leñosas, que son menos productivas pero que tienen mayor capacidad de adaptación a la sequía. Una combinación que aportase un gran rendimiento forrajero en los años buenos podría resultar desastrosa si la producción cayese de modo drástico durante un año seco.

3.4 LOS ARBOLES Y LA PRODUCCION AGRICOLA

Los cultivadores itinerantes y otros agricultores que dependen de algún tipo de barbecho forestal desde hace tiempo han reconocido la capacidad de los bosques (y de los árboles) de mejorar las condiciones del suelo y, por lo tanto, indirectamente, los rendimientos, y dependen de dicha capacidad. Esos efectos son más pronunciados en los sistemas agroforestales en los cuales los árboles u otras perennes leñosas crecen en estrecha asociación con los cultivos agrícolas. Tales sistemas existen bajo sus formas tradicionales en muchas partes del mundo, al igual que en una variedad de nuevas combinaciones experimentales (Nair,1987a).

En la última década, se ha prestado mucha atención al desarrollo potencial de los sistemas agroforestales (Sánchez, 1987). Las técnicas agroforestales pueden tener una influencia positiva sobre la producción agrícola al mejorar las propiedades físicas del suelo, al mantener la materia orgánica del mismo y al promover el reciclado de los nutrientes, así como al reducir la erosión del suelo y mejorar el microclima, tal como se expuso en el capítulo anterior.

3.4.1 Los árboles y la mejora del suelo

En ciertas circunstancias, la incorporación de especies leñosas perennes a la explotación agrícola puede dar como resultado una notable mejora de la fertilidad del suelo. Existen diversas teorías que explican la influencia de los árboles sobre las condiciones del suelo, y especialmente que ellos pueden conducir a:

- * un aumento del contenido de materia orgánica del suelo mediante la adición de un lecho de hojas, de raíces en descomposición y de otras partes de la planta;
- * un reciclado más eficaz de los nutrientes dentro de los sistemas y, por lo tanto, a una mejor utilización de aquéllos, tanto si son inherentes al suelo como si son aplicados al mismo desde afuera;
- * la fijación biológica del nitrógeno y una solubilidad mejorada de los nutrientes relativamente poco disponibles, como el fosfato, gracias a la actividad de microorganismos en la zona de las raíces del árbol;
- * un aumento en la proporción de nutrientes reciclados mediante la formación del lecho de humus al pie de la planta y, por lo tanto, una disminución de los nutrientes perdidos por lixiviación;
- * un efecto moderado de agregación de materia orgánica en casos de acidez y alcalinidad del suelo y, por consiguiente, una mejor producción y disponibilidad de nutrientes, como el fosfato y el manganeso, que son sensibles al pH;
- * un incremento de la actividad de los microorganismos favorables en la zona de las raíces mediante la mejora de la materia orgánica y de la temperatura del suelo;
- * una mejora gradual de las condiciones físicas del suelo, en lo que se refiere a sus regímenes de permeabilidad, capacidad de retención del agua, estabilidad agregada y temperatura del suelo.

La importancia relativa de estos diferentes efectos variará mucho según sea el sistema agroforestal particular en cuestión, y de acuerdo también con las condiciones locales del suelo y del lugar. Muchos de esos efectos, además, necesitan bastante tiempo para desarrollarse y no se puede pues esperar que los árboles logren un efecto dramático, en lo que respecta a la fertilidad del suelo de un día a otro. Por otra parte, aunque esos efectos benéficos han sido reconocidos de un modo general, no todos ellos fueron demostrados científicamente en la práctica (la Tabla 3.2 presenta un resumen del nivel actual de conocimientos).

Tabla 3.2 Efectos benéficos potenciales de los árboles para los suelos

Tipo de proceso	Proceso	Efectos principales sobre el suelo	Pruebas científicas
Insumos (aumento de adiciones al suelo)	Producción de biomasa	Adición de carbón y sus transformaciones	Disponibles
	Fijación del nitrógeno	Enriquecimiento en N	Disponibles
	Lluvias	Efectos sobre las lluvias (cantidad y distribución) y, por consiguiente, adición de nutrientes a través de las lluvias	Insuficientes
Procesos de producción (reduce pérdidas del suelo)	Protección contra la erosión hídrica y eólica	Reduce las pérdidas tanto de suelo como de nutrientes	Disponibles
Procesos de rotación	Captación/reciclado/liberación de nutrientes	Los toma de los estratos más profundos y los deposita en la superficie vía humus	Insuficientemente demostrado
		Control de la liberación de nutrientes: ésta puede ser regulada por intervenciones de manejo	Disponibles

Procesos
"catalíticos"
(Influencias
indirectas)

Procesos físicos

Mejora de las propiedades físicas (capacidad de retención del agua, permeabilidad, drenaje, etc.) del sitio (microubicación) y de la cuenca (macroubicación)

Disponibles

Crecimiento y proliferación de raíces (aumentado)

Adición de (más) biomasa radical; crecimiento promoviendo sustancias; asociaciones microbiales

Parcialmente demostrado

Calidad del humus y dinámica

Mejora de la calidad del humus debido a la diversidad de especies; posibilidad de mejorar la disponibilidad oportuna de la cantidad de humus y el método de aplicación

Es cada vez más estudiado en los cultivos en hileras y otros experimentos de cultivos intercalados

Procesos microclimáticos

Creación de un microclima más favorable; cinturones de protección y abrigo y efectos de rompevientos

Disponibles

Procesos (bio)químicos y biológicos (efectos netos de diversos procesos)

Efectos de moderación sobre condiciones extremas de acidez, alcalinidad, etc. del suelo

Parcialmente demostrado

Fuente: Nair, 1988.

3.4.2 Arboles fijadores del nitrógeno

Desde el punto de vista de la fertilidad del suelo, uno de los grupos más prometedores de especies arbóreas es el de aquéllas que fijan el nitrógeno. En virtud de su capacidad de capturar el nitrógeno atmosférico y de contribuir a nitrogenar el suelo a través de la capa de hojas que lo cubre o de la liberación o emisión de restos de raíces y nódulos (lecho radical), este grupo de árboles y arbustos puede contribuir de modo significativo al mantenimiento de la fertilidad del suelo.

En muchos sistemas agroforestales tradicionales ya se está utilizando esa capacidad (Nair, 1987b; Dommergues, 1987). Sin embargo, al considerar la posibilidad de incrementar el uso de árboles fijadores del nitrógeno, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- * la capacidad de las especies particulares de fijar el nitrógeno depende de un modo muy específico del lugar y también del clima, las condiciones del suelo y las técnicas de gestión;

- * entre las mismas especies de distinta proveniencia hay una variación considerable en la capacidad de fijar el nitrógeno;
- * una fijación eficaz del nitrógeno requiere la presencia en la región radical de las cepas adecuadas de *Rhizobium* y *Frankia*;
- * no siempre es fácil transferir al campo las mejoras en la fijación del nitrógeno logradas en el laboratorio, el invernadero o incluso el vivero;
- * incluso los árboles fijadores de nitrógeno con menores exigencias necesitan otros nutrientes si están por florecer y hay que responder a esas necesidades si se quiere lograr su plena capacidad de fijación del nitrógeno;
- * la introducción de árboles fijadores de nitrógeno no aumenta instantáneamente los beneficios que éstos aportan al suelo; los efectos sobre la fertilidad del mismo a menudo son acumulativos y antes de que se desarrollen podrían ser necesarios varios años.

De este modo, el hecho que un árbol particular en ciertas condiciones pueda ser un eficaz fijador del nitrógeno no garantiza que lo pueda seguir siendo una vez transferido. Para obtener todos los beneficios de los árboles fijadores del nitrógeno, muchas veces es necesario realizar una muy cuidadosa selección de especies y proveniencias, que deberá ir aparejada con un manejo adecuado para asegurar la existencia de las condiciones necesarias para la fijación del nitrógeno. Sin embargo, los fijadores de nitrógeno potencialmente pueden contribuir significativamente a la seguridad alimentaria familiar en muchas situaciones.

3.4.3 El ciclo de los nutrientes en los sistemas agroforestales

Las tecnologías agroforestales (sean ellas tradicionales o recientes), mejoran las condiciones del suelo a través de la mejora en la eficacia del ciclo de los nutrientes. Los beneficios potenciales para el suelo de dichas tecnologías dependen en gran medida de las condiciones locales y de las características del suelo: los alfisols tropicales y los andepts de fertilidad moderada parecen ser particularmente adecuados para los sistemas agroforestales (Sánchez, 1987).

En un estudio realizado en Nigeria occidental, por ejemplo, los investigadores encontraron que plantando *Leucaena* mejoraba la regeneración del barbecho en un alfisol. Al cabo de tres años, durante los cuales la *Leucaena* fue cortada anualmente y dejada como pajote cubriendo el terreno, las condiciones del suelo mejoraron mucho, y éste logró una mayor capacidad de intercambio y de intercambio entre los niveles de calcio y de potasio que cuando se utilizaba el barbecho de matorrales (Juo y Lal, 1977).

La importancia de las condiciones del lugar para determinar la eficacia de las combinaciones agroforestales ha sido demostrada claramente, empero, en una investigación realizada en diferentes partes del mundo sobre los sistemas de cultivo por callejón o en hileras. Este sistema, que está compuesto por el cultivo de hileras alternadas de árboles y cultivos agrícolas, demostró ser muy exitoso en las pruebas realizadas por el International Institute for Tropical Agriculture (IITA), en Nigeria, utilizando *Leucaena leucocephala* intercalada con maíz y caupí. Aunque los experimentos de cultivos en Nigeria realizados durante seis años mostraron una mejora marcada de la fertilidad del suelo (Kang et al, 1985), no fue exitoso el intento de replicar estos experimentos en un suelo ultisol arenoso y sumamente erosionado de Yurimaguas, Perú, en la cuenca amazónica (TropSoils, 1986).

Aunque los cultivos en hileras funcionan bien en suelos moderadamente fértiles, la experiencia realizada sugiere que será necesario utilizar insumos como calcio y posiblemente fósforo para permitir una buena instalación de las especies de cultivo en hileras y el subsiguiente reciclado de los nutrientes en los ultisols y oxisols ácidos y sin fertilidad (TropSoils, 1986). Es necesario realizar nuevos estudios antes de poder considerar que este sistema agroforestal es aplicable en forma generalizada a los trópicos húmedos y semihúmedos. Además, no se han estudiado bien los aspectos socioeconómicos de la aplicabilidad de este sistema particular: por ejemplo, la necesidad de mano de obra estacional y la disponibilidad de la misma, la disponibilidad de insumos y el acceso a los mismos, el acceso a la tierra para plantar árboles y otros problemas relacionados con la tenencia de aquélla, y las necesidades desde el punto de vista de la gestión. En muchas regiones podrían no existir las condiciones socioeconómicas adecuadas para el desarrollo del cultivo en hileras.

3.4.4 Posibles efectos negativos de los árboles

Hasta ahora hemos discutido los beneficios que los árboles aportan. Pero los efectos de éstos sobre los cultivos no siempre son positivos. Si se eligen especies inadecuadas o si las mismas son plantadas de un modo erróneo - por ejemplo, con espacios demasiado reducidos- los árboles podrán tener diversos efectos adversos en los cultivos que crecen en su inmediata vecindad. Esos efectos incluyen:

- * el rápido crecimiento de los árboles plantea una gran demanda de humedad del suelo; cuando el crecimiento del cultivo está siendo limitado por la escasez de humedad, la competencia de los árboles puede reducir los rendimientos agrícolas;

- * la absorción de nutrientes por los árboles puede privar de ellos a los cultivos agrícolas adyacentes (aunque el lecho de hojas y la biomasa radical en cierta medida quizás puedan compensar a largo plazo ese efecto negativo);

- * ciertos árboles tienen efectos químicos y biológicos negativos sobre las plantas cercanas debido a la acidificación, la aleopatía, la producción de exudaciones tóxicas u ofreciendo un hábitat a las plagas de los cultivos;

- * la sombra y los cambios en la calidad del espectro de luz pueden tener un efecto dañino sobre el crecimiento de los cultivos en la inmediata cercanía de los árboles.

Es necesario repetir que esos efectos dependen en gran medida del sitio y no sólo de la combinación de especies sino también del modo en que las mismas son dispuestas y de los métodos de gestión utilizados. Los sistemas agroforestales exitosos son los que maximizan las interacciones positivas mientras minimizan las negativas. En los sistemas agroforestales tradicionales, las combinaciones más eficaces a menudo están siendo aplicadas desde hace generaciones. Con las nuevas técnicas que ahora se están desarrollando, la gestión y las especies óptimas sólo podrán ser encontradas mediante una gran cantidad de cuidadosas investigaciones y de pruebas en el campo. Además de los problemas físicos relacionados con la introducción de árboles en los cultivos, hay muchos factores socioeconómicos que influyen la viabilidad de las tecnologías agroforestales para una familia o una comunidad particulares. Ellos serán discutidos en el capítulo siguiente.

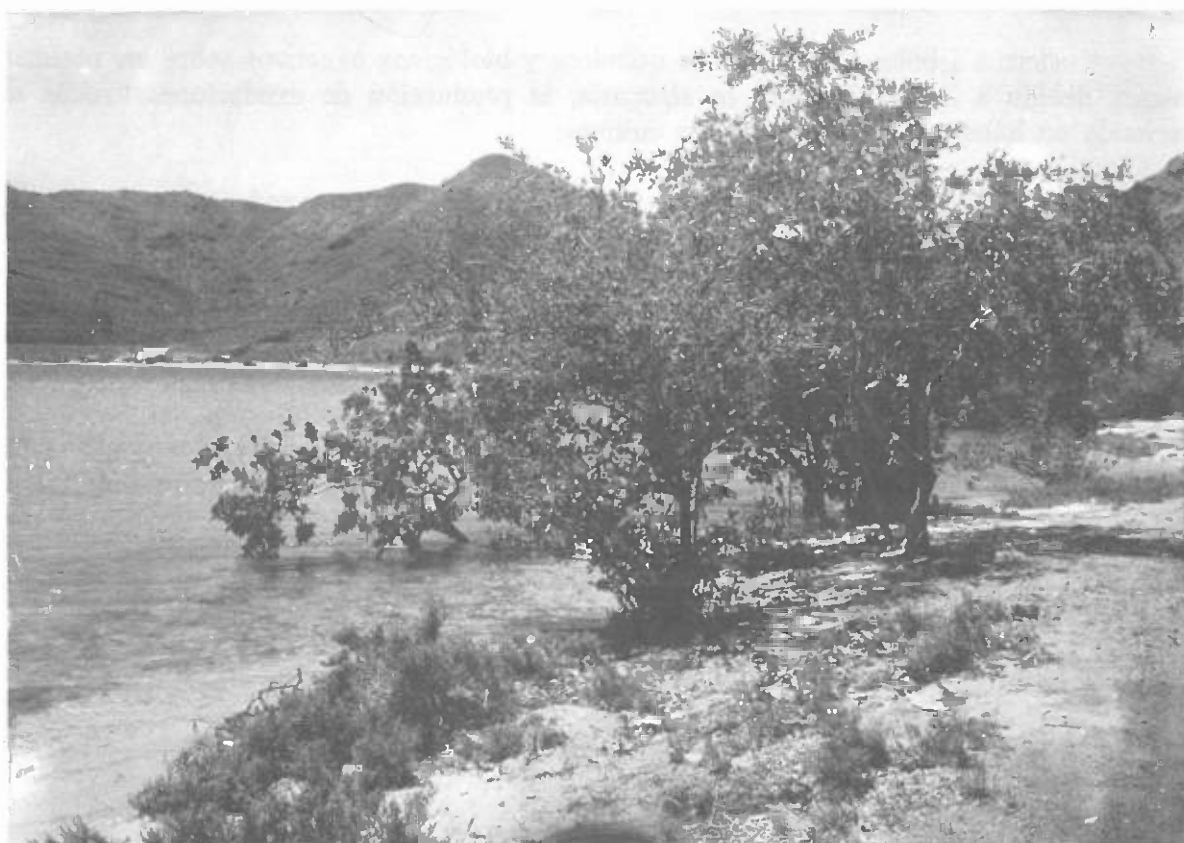
3.5 PRODUCCION DE ALIMENTOS POR LOS MANGLARES

Los bosques de los manglares son ecosistemas únicos y aquí los consideramos por separado porque contribuyen de un modo especial a la seguridad alimentaria, en particular dando apoyo a la pesca costera. A lo largo de las costas de muchas zonas tropicales y subtropicales existen los bosques de manglares. Su flora única está especialmente adaptada a la inundación periódica con agua salada. Los manglares producen una vasta gama de vegetales alimenticios y ofrecen un hábitat y un campo de cría para gran número de animales marinos. Además, actúan como amortiguador entre las comunidades costeras y sus tierras cultivadas y la violencia de las grandes tormentas marinas (tal como analizamos en el capítulo anterior).

El área total de manglares existente en todo el mundo es estimada en una cifra oscilante entre 160 000 y 170 000 kilómetros cuadrados (Saenger, 1983). Las zonas más amplias están en Brasil, seguido por Indonesia, Australia, Nigeria y Malasia (Hamilton y Snedaker, 1984). Existen en estado dinámico, pues su extensión se amplía gradualmente mediante los procesos de encenagamiento, pero también son destruidas por la erosión y por las tormentas.

3.5.1 Los manglares: apoyo de la pesca costera

Los bosques de los manglares tienen un papel importante de apoyo a la pesca de alta mar y protegen así una fuente de alimentos fundamental para muchas poblaciones costeñas. En el manglar Pichavaram en la India meridional, por ejemplo, el 74% de los camarones capturados en las aguas costeñas adyacentes utilizan el manglar como vivero (Krishnamurthy, 1984).



En el Golfo de México se estima que el 90% de las capturas comerciales y el 70% de la pesca recreativa dependen de los estuarios de manglares durante cierta parte de su ciclo vital, sea durante la fase de cría o como larvas, ejemplares jóvenes o adultos. La mayor parte de la información sobre los peces y animales dependientes de los manglares tiene como centro las especies comerciales importantes que incluyen brema, mugílidos, sabalotes, mojarra, truchas, robalo, robalo constantino, camarones chasqueadores, chernas, corvinas, corvinetas, berberechos gigantes (Hamilton y Snedaker, 1984). Existen indudablemente muchas especies poco conocidas que también dependen de esas zonas y que son una fuente básica de alimentos para las comunidades vecinas.

Una gran cantidad de peces, camarones, ostras, cangrejos, berberechos y otros animales marinos son capturados en los manglares mismos. El total de las capturas anuales, incluyendo peces, moluscos, cangrejos y camarones es estimado en cerca de un millón de toneladas, casi un 1% por sobre del total de la captura mundial de peces (Kapetsky, 1987). Independientemente de la contribución que dan a las dietas locales, las pesquerías de los manglares dan empleo a más de medio millón de personas. En la mayor parte de las zonas de manglares, los ingresos generados por los productos pesqueros superan varias veces a los provenientes de la actividad forestal.

Las ostras, caracoles, mejillones y otros moluscos son también cultivados en ciertas zonas de manglares. Las técnicas utilizadas van desde los baratos "recolectores de ostras", que permiten que las ostras sean recogidas desde las ramas de los árboles, hasta las balsas especiales, como las que se utilizan en Filipinas.

En los últimos años tiende a aumentar la utilización de estanques para criar peces y camarones, lo que comúnmente se llama acuicultura. Estos van desde estanques simples que dependen del movimiento de las olas que aportan agua marina y nutrientes frescos, hasta sistemas más perfeccionados que incluyen viveros y campos de desarrollo separados, provisión de alimentos y el uso de bombas para regular la afluencia de agua. Sin embargo, incluso estos sistemas dependen en cierta medida de las zonas de manglares para la obtención de los nutrientes y de nuevos animales de reproducción (Christensen, 1983).

3.5.2 Productos alimenticios adicionales provenientes de los manglares

También provienen de los manglares una vasta serie de otros productos alimenticios, sean ellos cultivados, recogidos silvestres o capturados.

- * En muchos bosques de manglares se recoge miel. La producción total de las colmenas silvestres en el bosque de Sundarbans de Bangladesh, por ejemplo, fue estimado en 1983/4 en 263 000 kg (Masson, 1984). En Cuba, cada año son trasladadas más de 30 000 colmenas después de la estación del florecimiento de la Avicennia, que se desarrolla en abril en el Sudoeste y hasta agosto en el Norte y el Este de la isla.

- * En algunos países se cultivan cada vez más algas. En Tailandia cultivan la Gracilaria y los mejores lugares son los costeros, con fondo arenoso. En Filipinas, se cultivan las algas como cultivo de gran valor para exportarlas a Japón (Deveau y Castle, 1976).

- * En algunos bosques de manglares se recogen frutos como el de la palma Nipa, que contribuyen de modo importante a las dietas locales.

• En muchas zonas de manglares se produce sal haciendo evaporar el agua marina. En Pakistán, por ejemplo, en el Golfo de Kutch, existen 15 000 hectáreas de salinas detrás de los manglares bajos o de los desecados. Tailandia produce más de 400 000 toneladas anuales de sal de las salinas obtenidas de los manglares. Algunas salinas en la estación húmeda se convierten en estanques de peces (Hamilton y Snedaker, 1984).

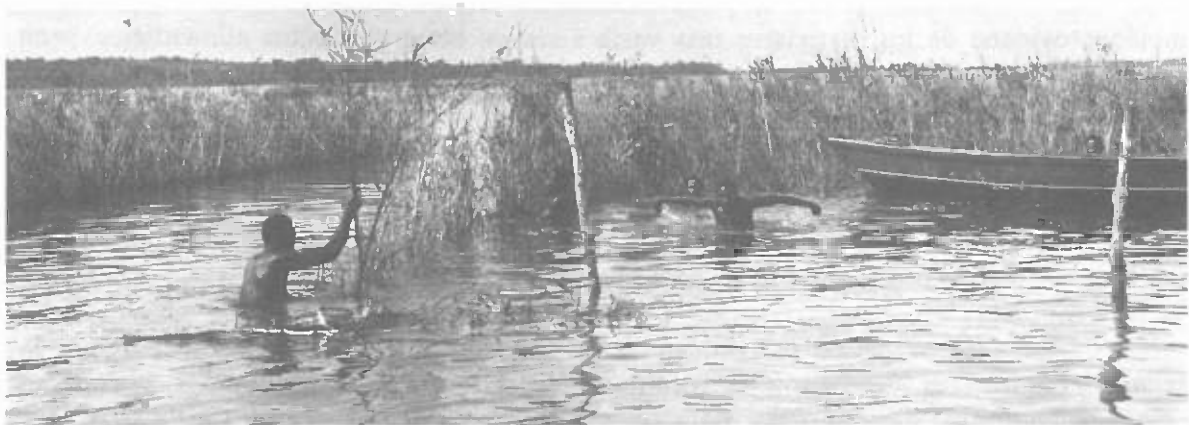
• En algunas zonas de manglares se recogen hojas, especialmente de la Rhizophora, que dan un alimento para ganado muy rico en proteínas. En Irán, los Emiratos Arabes y Pakistán, por ejemplo, a los camellos se les deja pastar tradicionalmente en los manglares (Kulkarni y Junagad, 1959).

• De algunas plantas de los manglares se pueden obtener alimentos de emergencia. La Avicennia puede ser comida tras hervirla varias veces, y los isleños del Pacífico utilizan la Bruguiera gymnorrhiza hypocotyls, que hornean para hacer una especie de pan después de pelarla para sacarle el exceso de tanino. De las plantas de los manglares derivan también una gran variedad de medicinas tradicionales.

3.5.3 Presiones que sufren los ecosistemas de los manglares

Aunque en algunos países todavía existen manglares relativamente intactos, en los últimos años los manglares se han visto afectados cada vez más por las presiones humanas. En efecto, grandes zonas han sido destinadas a otros usos y muchas de las zonas que aún subsisten están siendo gradualmente deterioradas.

La necesidad de tierra para uso agrícola es una de las razones principales de la pérdida de zonas de manglares, aunque la alta salinidad y la tendencia de los suelos a la acidez hacen que la operación sea lenta y a menudo muy problemática. La expansión urbana es otro factor; muchas grandes ciudades costeras están ubicadas parcial o totalmente sobre terrenos de manglares- Miami, Panamá, Guayaquil, São Luis, Cotonou, Bombay, Yakarta y Manila son sólo algunos ejemplos. En la medida en que esas ciudades crecieron, fueron aprovechadas zonas cada vez más vastas de los manglares. Además, la conversión de manglares en estanques de acuicultura en algunos países ha tenido un efecto importante.



Su destrucción total o su conversión para otros usos plantea una obvia amenaza a los manglares. Lo que es menos evidente es el gradual deterioro de los manglares debido a diversas influencias humanas. A largo plazo, sin embargo, ellas podrían ser incluso más dañinas.

Estos problemas están relacionados con la general falta de planificación del uso de la tierra en las zonas de manglares. La construcción de estanques para peces y camarones muchas veces da como resultado la destrucción excesiva de zonas de los manglares y el deterioro de la calidad del agua y de los nutrientes. La recolección incontrolada de leña y postes que no son replantados constituye otro problema. Además, las diferentes formas de contaminación -desechos urbanos, insecticidas, desperdicios de las industrias elaboradoras de alimentos, como la de la caña de azúcar, metales pesados de la minería, manchas de petróleo, contaminación térmica de las usinas eléctricas- llevan todas ellas al deterioro de los manglares. Por último, la construcción de grandes represas puede tener también un importante efecto sobre la supervivencia de los manglares al afectar el flujo de los ríos y la cantidad de sedimentos.

En la práctica puede resultar muy difícil destacar las causas del deterioro de los manglares pues todos esos factores están interrelacionados. Aunque la destrucción y el deterioro de los manglares tienen una serie de efectos deletéreos, no existen lazos simples y evidentes entre, por ejemplo, la pérdida de zonas de manglares y la reducción de las capturas en la pesca costera.

Sin embargo, existe claramente necesidad de una gestión más racional y sostenible de las zonas de manglares que aún subsisten, para mantener y defender el importante papel que ellos desempeñan tanto en el aprovisionamiento en alimentos como en el aporte de otros productos y beneficios localmente importantes.

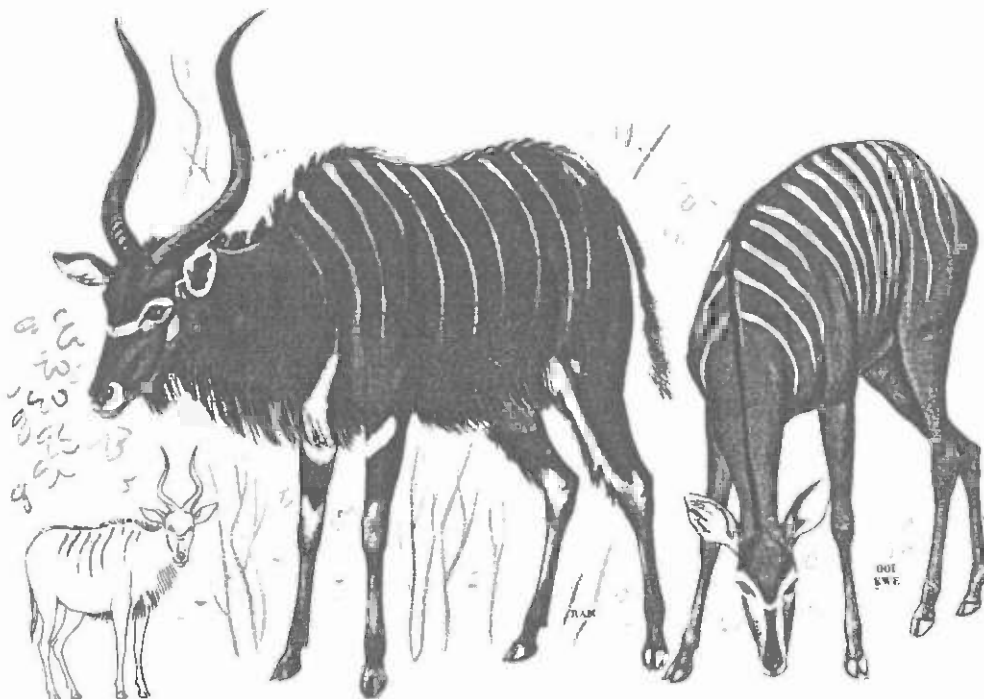
CAPITULO 4 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS FORESTALES Y DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

En los dos capítulos anteriores hemos identificado algunos de los servicios y productos forestales que contribuyen a la seguridad alimentaria: los árboles y los bosques proporcionan un apoyo estratégico a la producción agrícola y suministran alimentos y forraje. Además, suministrando alimento, sirven incluso como fuente de ingresos y capital- parte del cual puede ser utilizado para comprar alimentos o puede ser invertido en la producción futura de los mismos.

Este capítulo trata los aspectos socioeconómicos y la contribución de los bosques a la seguridad alimentaria familiar. Explora la dinámica de cómo contribuyen a ella los bosques examinando cómo los hogares emplean los recursos forestales y las huertas de árboles y bajo cuáles circunstancias lo hacen. También examina cómo cambian estos usos.

A pesar de que se han realizado pocos estudios centrados específicamente sobre las políticas de seguridad alimentaria, se pueden esbozar algunas de las relaciones principales que están involucradas en ellas. Respecto a la seguridad alimentaria, los recursos forestales y los árboles sirven para complementar la comida existente y el ingreso, para suplir carestías estacionales de alimentos y de ingresos y, asimismo, para suministrar insumos estacionales agrícolas esenciales y ayudar a reducir el riesgo y disminuir los efectos de una sequía y de otras situaciones de emergencia semejantes.

Sin embargo, el cuadro emergente no es uniforme. Los árboles y los montes tienen un papel mucho mayor en algunas comunidades que en otras. Por ejemplo, los bosques parecen tener una importancia fundamental para los pobres de las zonas rurales. Este cuadro tampoco es estático; en casi todas partes se están desarrollando modelos de explotación del cultivo de árboles y de los bosques como respuesta a los cambios en las condiciones, a las nuevas presiones y a las nuevas oportunidades.



4.1 EL PAPEL DIETETICO DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN FORESTAL

El último capítulo hizo hincapié en la gran variedad de alimentos de proveniencia arbórea y forestal que se consumen. Estas fuentes alimentarias representan una parte estable en la dieta de gran número de personas del Tercer Mundo. Sin embargo, raramente constituyen los alimentos básicos de la dieta pero a menudo complementan significativamente la diversidad global y la calidad de la misma. En muchas comunidades agrícolas éstas dependen de los alimentos provenientes de los bosques o de los árboles durante la estación del hambre antes de que madure la siguiente cosecha. Además, tradicionalmente, los bosques han constituido siempre una fuente de alimentación durante los períodos de emergencia, cuando no se puede disponer de otros alimentos.

4.1.1 Los alimentos de origen forestal como complemento de la dieta

Para algunas comunidades los productos forestales son el componente principal de su dieta, los que aportan la mayor parte de los requerimientos nutricionales. Sin embargo, esto representa una excepción y abarca principalmente los escasos grupos de cazadores-recolectores que aún existen en las zonas boscosas. Para la gran mayoría de la gente, el papel de los alimentos de proveniencia forestal es sólo complementario; dichos alimentos añaden variedad a las dietas, mejoran el gusto de las mismas y proveen minerales y vitaminas esenciales. A pesar de que las cantidades consumidas pueden no ser grandes comparadas con las de los principales cereales, a menudo representan un componente esencial de las dietas, que sin ellos serían monótonas y escasamente nutritivas. La diversidad en la dieta es un elemento sumamente importante del bienestar nutricional, en parte debido a que gracias a ella se consumen más nutrientes esenciales y también porque mejora el gusto de los cereales y, de este modo, estimula un mayor consumo de alimentos.

A menudo, los productos forestales, tales como las hojas y los animales silvestres, se añaden a las sopas y a las salsas que acompañan a los cereales. Por ejemplo, los peuhls de Senegal consumen todo el año las hojas del Boscia senegalensis en las salsas que acompañan su cereal básico (Becker, 1983). Los productos alimenticios de origen forestal a menudo son ahumados o deshidratados, o se los hace fermentar, rindiéndolos así disponibles durante largos períodos; de este modo ayudan pues a asegurar un suministro de alimentos durante todo el año.

Los alimentos de los bosques, especialmente frutas e insectos, se usan más frecuentemente como bocadillo. La mayor parte de los estudios sobre nutrición concentran la atención sobre los principales alimentos del día e ignoran en cambio lo que se come entre las comidas principales. Por eso existe poca información sobre la difusión de los bocadillos o sobre el valor nutricional de los mismos.

El término "bocadillo" implica que su papel es en cierto modo secundario. Sin embargo, algunos estudios sugieren que a menudo se comen grandes cantidades de ellos. Frecuentemente, por ejemplo, la gente come fruta entre comidas o mientras trabaja, pastorea, cosecha o siembra los campos. Un estudio llevado a cabo en Swazilandia encontró que algunos tipos de frutas son sobre todo apreciados por los niños, quienes las comen al ir a la escuela y al regresar de ella (Ogle y Grivetti, 1985).

4.1.2 Los árboles y los montes como recursos alimentarios estacionales

Algunos alimentos de los bosques, especialmente las verduras de hoja y los animales silvestres, son consumidos durante todo el año en los hogares rurales. El uso más extendido de los alimentos de origen forestal, es el de cubrir la escasez estacional. Muchas comunidades agrícolas sufren carencias nutricionales estacionales, o períodos de hambre. Estos generalmente se presentan al final de la estación seca y desde el comienzo hasta mediados de la estación lluviosa, cuando las provisiones de alimentos almacenados han menguado y las nuevas cosechas aún no pueden ser recogidas (Hassan *et al.*, 1985; Hussain, 1985). Los alimentos arbóreos y forestales son apreciados también durante el período de mayor carga de trabajo agrícola, cuando se dispone de menos tiempo para cocinar.

En el nordeste del Brasil, la estación de las frutas de la palma de babasú corresponde a la estación agrícola baja. Las frutas y los palmitos contribuyen considerablemente a la dieta durante el período de escasez (May *et al.*, 1985 b). En Senegal, por lo general, los frutos silvestres se usan para enfrentar las épocas de carencia al iniciar el período de las lluvias. Debido a que sólo existen dos variedades, la *Boscia* spp. y la *Sclerocarya* spp., la fruta en este período de hambre es particularmente apreciada (Becker, 1983).

Un estudio sobre Zimbabwe ha demostrado que la mayor parte de la fruta es consumida durante este período anual de carencia. Es interesante notar que el período y de consumo de los frutos silvestres no corresponde con la estación donde se cosecha la mayor parte de la fruta. La gente usaba la fruta como complemento a su dieta cuando ella era más necesaria, y no cuando se cosechaba más (Campbell, 1986b).

Los problemas nutricionales estacionales no aparecen solamente en el ciclo de las estaciones de sequía y de lluvias. Intervienen también factores institucionales capaces de provocar escasez de alimentos. El pago de las tasas escolares, por ejemplo, depende de un calendario administrativo. Debido a que éste puede no corresponder con el ciclo de la cosecha, puede llegar a crear una sensible disminución del poder adquisitivo de alimentos en la población. Si en ese período se dispone de fruta, los frutos silvestres podrían ayudar también a llenar la falta ocasional de este tipo (Chambers y Longhurst, 1986).



Arbol de papaya en Mauricio

4.1.3 El papel de los alimentos de origen forestal en las emergencias

Particularmente en Africa, los montes y las áreas boscosas silvestres tienen un papel fundamental durante los períodos de escasez como, por ejemplo, durante las sequías, las hambrunas y la guerra. Proveen alimentos cuando no se dan las cosechas, así como los productos comercializables que pueden ser vendidos para aumentar la liquidez.

En general la alimentación durante períodos de hambre es diferente de la de los años normales. Se escogen muchos alimentos porque son ricos en calorías. Sin embargo, tienen la desventaja de requerir una elaboración lenta y complicada. En Zimbabwe, por ejemplo, se hacen macerar durante tres días los tallos del Encephalartos poggei se los deja secar al sol y se los pulveriza antes de poder consumirlos (Malaisse, 1985). En muchas ocasiones su sabor deja mucho que desear. Esta característica no debe causar gran sorpresa ya que, si fuesen sabrosos y de fácil preparación, la gente no esperaría el período de hambruna para comerlos y ellos formarían parte de la dieta cotidiana.

Un estudio en Africa Occidental encontró que los rizomas, las raíces y los tubérculos son las principales fuentes de calorías durante las hambrunas. También se comen varios tipos de médulas, yemas, savia, tallos, hojas, frutas, flores y semillas. Se observó una diferencia entre el momento en que se pierden las cosechas y las épocas de hambrunas críticas: los frutos silvestres eran útiles en las últimas pero no tanto en las primeras. Durante los períodos de hambruna, los tubérculos y raíces son más apropiados ya que tienden a proporcionar más energía. Por ejemplo, las hojas y la fruta del baobab se consumen generalmente durante la escasez periódica, mientras que sus raíces se consumen durante los períodos de hambruna (Irvine, 1952).

En India, Malasia y Tailandia se han identificado alrededor de 150 especies de plantas que sirven como fuente de energía durante los períodos de emergencia. Las nueces de la Aesculus indica y de la Shorea robusta y la corteza de la Acacia arabica, la Bombax ceiba y algunas especies más, se muelen hasta lograr una harina fina para hacer los tradicionales "chapaties" (generalmente se hacen con harina de arroz o de trigo). Los tubérculos y otras plantas subterráneas como la Arisema concinuum y la Dioscoria spp. substituyen a las papas y otros cultivos de tubérculos (FAO, 1983a).

El papel de los productos alimenticios del bosque durante la emergencia puede ir variando con el incremento de la comercialización y con los programas de ayuda alimentaria. Sin embargo, para mucha gente, los alimentos de origen forestal siguen siendo un componente esencial de su dieta durante los tiempos duros. Su contribución al insumo de alimentos puede ser pequeña cuando se mide en términos cuantitativos pero, de hecho, ellos pueden representar la diferencia entre sobrevivir a una situación de emergencia o sucumbir ante ella: desempeñan, pues, un papel vital.

4.2 LOS CAMBIOS EN LA DIETA.

El papel que los bosques y los árboles tienen en el suministro de alimentos y en la nutrición ha cambiado considerablemente en las últimas décadas y sigue transformándose. El crecimiento de la población, la privatización de los terrenos boscosos y de sus recursos, la penetración del mercado, la transformación de los bosques en terrenos agrícolas, habitaciones o tierras para la extracción de madera para usarla como combustible, son algunos de los factores que aumentaron la presión que se ejerce sobre los bosques que aún quedan. Muchos productos forestales que tradicionalmente contribuían a la dieta de las poblaciones locales se están volviendo más difíciles de encontrar.

En Botswana, por ejemplo, las tierras boscosas se deterioraron gravemente en muchos puntos. Como resultado, gran parte de las especies tradicionales de alimentos silvestres desaparecieron o su cantidad disminuyó dramáticamente. Actualmente, en esas regiones, la población de Botswana usa raramente esas plantas y, en cambio, depende de alimentos comprados en el mercado. Sólo en los lugares ganaderos se utilizan en gran medida las especies alimenticias silvestres (Campbell, 1986b).

La tendencia común es a la reducción de la diversidad de la dieta y ella lleva frecuentemente a un empobrecimiento nutritivo. Esto se ha observado entre los isleños del Pacífico, muchos de los cuales desarrollaron una mayor dependencia de los cereales importados y de las verduras introducidas, que tienen menor contenido nutricional que los alimentos tradicionales. El uso de la fruta y de las verduras de hoja se redujo dramáticamente y, por consiguiente, sufrió también una reducción el consumo de vitaminas y de minerales (Parkinson, 1982).

A menudo se supone que un aumento del ingreso y la integración en la economía monetaria elevará el nivel de nutrición de las poblaciones rurales. En realidad, algunas veces parece suceder precisamente lo contrario. En algunas ocasiones, el valor nutritivo de los alimentos comprados no se puede comparar con el de los alimentos tradicionales. En otros casos, la dependencia de los cultivos comerciales hace que los hogares dependan de los altibajos de los precios del mercado: una caída del precio de la cosecha significará pues que el hogar tendrá menos dinero para comprar alimentos. Y, aún más, en las situaciones en que el reemplazo de los cultivos alimentarios por los comerciales trae aparejado el traspaso del control del ingreso familiar de las mujeres a los hombres, la nutrición de la familia puede verse afectada debido al hecho que la mujer está más directamente involucrada en el suministro de los alimentos a la familia (Longhurst, 1985). Estas cuestiones tienen una considerable importancia para los proyectos forestales dirigidos hacia el aumento del ingreso monetario y de la seguridad alimentaria de las familias, dado que ambos no marchan siempre juntos y al mismo ritmo.

En un estudio sobre Bangladesh, por ejemplo, se compararon la producción de alimentos y el nivel nutricional en los pueblos tradicionales y en los modernos. Los tradicionales levantaban dos cosechas de arroz por año mientras los modernos cosechaban tres. A pesar del hecho que el poblado moderno disponía de más alimentos durante el año, sus habitantes sufrían una mayor incidencia de la desnutrición. Se concluyó que esto se debía a la escasa diversidad de su dieta así como a un mayor gasto energético (debido a la necesidad de recoger la tercera cosecha) y una menor higiene. Aunque los habitantes de la aldea moderna consumían más arroz y trigo y tenían un mayor insumo total de calorías y proteínas, los

habitantes del poblado tradicional comían más raíces y tubérculos, verduras, hortalizas y frutas. El resultado es que al cabo de un año el contenido de vitaminas y minerales de la dieta era significativamente mayor en la aldea tradicional que en la moderna (Hassan *et al.*, 1985).



El papel de los alimentos de origen forestal en la dieta cambió con la disminución de su disponibilidad y con el cambio del gusto y el acceso a nuevos productos. En algunas regiones se consumen muy raramente alimentos forestales y el conocimiento de sus usos se está perdiendo rápidamente. Esta tendencia, sin embargo, no es universal.

En algunas áreas los bosques aportan aún una fuente de alimentos y forrajes pronta para su uso. Además, la comercialización de los mercados rurales y una rápida migración urbana crearon mercados que antes no existían para los alimentos de origen forestal más populares. Por ejemplo, el dawadawa que se hace mediante la fermentación de semillas de *Parkia*, se vende corrientemente en los mercados de Accra, en Ghana, lejos de los mercados tradicionales de ese producto (Campbell-Platt, 1980). El extenso mercado de la carne de gamo en muchos de los pueblos de Africa Occidental y la venta de productos forestales a la orilla de las principales carreteras enfatizan también la continua demanda de algunos alimentos de origen forestal.

En algunos países, la respuesta de la gente a la disminución de la disponibilidad de recursos forestales es la protección de los árboles o su deliberada inclusión en las explotaciones agrícolas. En algunos estudios realizados en Zimbabwe, por ejemplo, se encontró que los residentes en las áreas más drásticamente desforestadas mantuvieron selectivamente sus especies favoritas de frutales silvestres (Campbell, 1986a). En otras ocasiones los cultivadores comenzaron a sembrar árboles frutales tanto como fuente de ingreso como para obtener de ellos alimentos para sus hogares (Glen, 1982). De este modo la disminución de la disponibilidad de alimentos silvestres en algunos casos es compensada por el aumento del cultivo y el ordenamiento deliberado de las especies deseadas.

Las consecuencias de la disminución en el consumo de alimentos silvestres no son claras. Como se hizo notar anteriormente, en algunos casos estos cambios condujeron a dietas de menor calidad. Quizás la peor consecuencia ejercida por la pérdida de recursos alimentarios forestales sea la ulterior reducción de las opciones alimentarias de los más pobres, sobre todo durante los períodos estacionales de emergencia y de escasez.

4.3 LA LEÑA Y LA NUTRICION FAMILIAR

En la mayor parte de las comunidades rurales del Tercer Mundo la principal fuente de energía es la leña. Tanto la cocción de los alimentos como la mayor parte de la elaboración de los mismos dependen de aquélla. Por lo tanto, el suministro de leña afecta, indirectamente, la estabilidad y la calidad del suministro de alimentos. A medida que la leña escasea en muchas zonas rurales esto plantea una serie de preocupaciones relativas a sus efectos sobre la nutrición. A pesar de que sólo existe un reducido número de estudios que relacionen la leña con la nutrición, es posible identificar algunas de las relaciones más importantes que existen entre ambos.

La escasez de leña, por ejemplo, puede influir en la cantidad de alimentos cocinados. En un caso extremo se informó que los refugiados en Somalia daban al ganado o tiraban su ración de frijoles dada la imposibilidad de pagar el precio del combustible necesario para cocinarlos (Cecelski, 1984).

Algunos informes sobre otros países se refieren a la reducción del número de alimentos cocinados por día como resultado de la escasez de leña. En algunas regiones de Sudán, según un estudio, ya se cocinan los alimentos una sola vez al día en vez de las tres acostumbradas (Hammler, 1982). Esta tendencia puede ser particularmente nociva para los niños, dado que, si los cereales son almidonosos, un niño no puede digerir las calorías apropiadas comiendo una sola vez al día.

No siempre queda claro, sin embargo, si esta reducción de la frecuencia de la cocción de la comida da por resultado un menor insumo de alimentos. Ni tampoco resulta obvio si es sólo la escasez de leña la responsable de esta disminución dado que a dicha escasez se asocian frecuentemente otros factores como la escasez de alimentos, el aumento de la carga de trabajo y el aumento de la disponibilidad de los "alimentos rápidos", que son factores que pueden influir.

Una segunda consideración es que la escasez de leña puede afectar la calidad de la comida consumida en el caso que dé como resultado un menor tiempo de cocción y una dependencia mayor de alimentos no cocinados o recalentados. El comer alimentos poco cocidos y recalentar las sobras puede ocasionar una mayor propensión a las enfermedades. Ello es particularmente cierto en el caso de la carne, debido al peligro de los parásitos, y de los tubérculos y legumbres, que requieren una cocción adecuada para destruir los componentes tóxicos. En un estudio realizado en Perú se encontró que en una zona se consumían alimentos a medio cocinar sobre todo durante la estación de las lluvias y ello se notaba en el estado nutricional de las familias.



Recolección de leña en Etiopía

La escasez de leña no sólo afecta la calidad de los alimentos sino que también tiene efectos sobre la calidad del agua potable debido a la reducción del tiempo de ebullición de la misma, que trae aparejada una mayor frecuencia de las enfermedades.

La escasez de leña también puede llevar a cambios en la dieta. Además, algunos autores encontraron que el acentuarse de dicha escasez aumenta el consumo de los "alimentos rápidos" y la compra de colaciones (Cecelski, 1984; Agarwal, 1986). Por lo general, se cree que este tipo de alimentos posee menor calidad nutritiva que la comida tradicional, a pesar de que existe al respecto escasa documentación directa. Es difícil distinguir los efectos provocados por la escasez de leña de aquéllos relacionados con los demás factores resultantes de los cambios en los hábitos dietéticos, tales como el cambio de los valores culturales y el aumento de la urbanización y la comercialización. También se usa la leña para la elaboración de los alimentos, como el ahumado, la deshidratación y la conservación. La elaboración de los alimentos es de vital importancia para la seguridad alimentaria dado que sirve para ampliar el suministro de alimentos en los meses no productivos, permitiendo así que los recursos se distribuyan más uniformemente a lo largo del año. En el caso de la elaboración comercial de los alimentos (por ejemplo, el ahumado del pescado), si escasea la leña (y, por lo tanto, ésta es cara) ello seguramente incidirá tanto sobre la disponibilidad del producto final como sobre su precio.

Este es uno de los problemas que enfrenta la industria elaboradora del pescado en Kenia y Tanzania. Generalmente se ahúma un gran porcentaje de la pesca del lago Victoria. La escasez de leña en esta región ha determinado el aumento del costo de la elaboración y estos costos se transfieren a los consumidores locales (Mnzava, 1981).

4.4 SILVICULTURA Y ENFERMEDAD

Los lazos entre la silvicultura, la medicina y la nutrición son sumamente importantes. Muchas enfermedades intestinales, por ejemplo, causan desnutrición al impedir que el cuerpo absorba los alimentos. Por otra parte, la enfermedad debilita y puede afectar la producción de alimentos al reducir el rendimiento del trabajo durante los períodos críticos del calendario agrícola.

Los bosques aportan las únicas medicinas de que dispone una gran parte de la población mundial. Muchos estudios catalogaron el uso de los productos medicinales extraídos de los bosques (Heinz y Maguire, 1974). A pesar de que la efectividad de diferentes tratamientos tradicionales a base de plantas está todavía en entredicho, se deben hacer algunas observaciones. Algunas plantas contienen altas concentraciones de ciertos productos químicos que constituyen la base de algunas drogas modernas equivalentes. En segundo lugar, muchas plantas elegidas por sus cualidades medicinales tradicionales tienen altos porcentajes de vitaminas y minerales que pueden ayudar a contrarrestar la enfermedad causada por las deficiencias en la dieta.

Como se expuso en el segundo capítulo, los bosques, en cierta medida, pueden influir sobre la calidad del agua y regularla. Además, la leña suministra energía para hacer hervir el agua. La calidad del agua está directamente relacionada con la incidencia de las enfermedades y, por lo tanto, con la capacidad de la gente de absorber los alimentos.

Algunos árboles tienen propiedades que pueden influir directamente en el suministro de agua. Por ejemplo, la Moringa sp. es utilizada por las mujeres de Egipto y Sudán para aclarar el agua turbia. Las semillas del árbol contienen coagulantes naturales que aclaran el agua y mejoran la calidad de la misma en un lapso que oscila entre una y dos horas. La eliminación del enturbiamiento es acompañada por una eliminación del 98-99% de las bacterias, según el indicador utilizado. Por lo tanto, el uso de las semillas de Moringa puede aportar un tratamiento tecnológico del agua a bajo costo y, por ende, contribuir al mejoramiento de la salud de las comunidades rurales (Jahn, 1986).

Las frutas de la Balanite aegyptiaca y de la Schwartzia madagascarensis contienen saponinas. Estas son letales tanto para los caracoles, que actúan como intermediarios de la bilharziasis, como para la mosca de agua que hospeda el gusano de Guinea. Se ha sugerido plantar estas especies a lo largo de los canales de riego pues ello ayudaría mucho a prevenir las enfermedades en la zona (Wickens, 1986).

Los bosques ejercen también un efecto negativo sobre la salud al brindar un hábitat a algunos portadores de enfermedades endémicas. Un ejemplo conocido es el de la mosca tsetse, que es la causante de la tripanosomiasis en el hombre y en el ganado. En algunos países, los esfuerzos para erradicarla tuvieron como resultado la destrucción en gran escala de los bosques así como la pulverización de sustancias químicas. Los efectos fueron discutidos dado que la apertura de nuevas tierras para el hombre y el ganado puede también exponer a un veloz deterioro ambiental a las zonas anteriormente protegidas y a las áreas frágiles.

4.5 RELACION ENTRE EL INGRESO, LA OCUPACION Y LOS BOSQUES

Millones de campesinos dependen de los bosques para obtener empleo e ingresos. A muchos de ellos el dinero ganado recogiendo, vendiendo o elaborando los productos forestales les aporta una entrada esencial para el ingreso familiar, que les permite comprar alimentos, e invertir en la producción alimentaria futura (por ejemplo, en la compra de semillas o herramientas).

Los productos particulares pueden variar de región a región, según sea el mercado, las tradiciones locales, las diversas opciones de empleo y el tipo de recursos forestales disponibles en la zona. Estas actividades, sin embargo, tienen una serie de características comunes:

- son de dimensiones reducidas y, por lo general, de administración familiar;
- son accesibles a los estratos más pobres de la sociedad;
- son intensivas en mano de obra;
- requieren poca inversión en capital;
- aportan beneficios directos a las economías locales.

Las actividades que tienen como base el bosque generalmente procuran una fuente de ingreso adicional a las familias, de la misma manera que los alimentos provenientes del bosque contribuyen a su nutrición. Similarmente, ellas siguen los modelos estacionales de los ciclos agrícolas y tienden a concentrarse durante ciertos períodos del año, cuando se puede disponer tanto del trabajo como de los insumos materiales necesarios. Pueden ser también particularmente importantes en períodos difíciles cuando escasea el dinero contante debido a la pérdida de la cosecha u a otras situaciones de emergencia similares.

Se pueden distinguir dos de las más importantes categorías de actividades generadoras de ingreso: las basadas en la recolección de productos forestales y las que se centran alrededor de la elaboración de los mismos.

4.5.1 Empresas recolectoras

La recolección y venta de los productos forestales es una actividad económica importante para una gran cantidad de habitantes de las zonas rurales. Se recogen muchísimos productos para los mercados locales, urbanos y, en algunos casos, para la exportación. Dado que tales actividades se realizan al margen de la economía formal, su naturaleza y magnitud rara vez aparecen reflejadas en las estadísticas nacionales. Gran parte de la información disponible, por lo tanto, es obtenida a través de informes anecdóticos y de estudios de casos localizados.

Muchos estudios se concentran sobre la recolección y el comercio de los productos del bosque realizados por los habitantes de éste. Sin embargo, muchos agricultores dependen también de estas actividades, sobre todo durante los períodos de escasa actividad. Las actividades de recolección son particularmente importantes para los hogares rurales de menores recursos (Siebert y Bielsky, 1985).

En muchos países se ha estudiado la recolección de rotén. Este es un derivado de una palma trepadora (*Calamus* spp.) y provee una fuente de ingresos a muchas personas en Asia meridional, tanto si habitan en los bosques como si son agricultores sedentarios (IDRC, 1980). En un estudio realizado en Filipinas se encontró que la recolección de rotén procuraba un suplemento importante al ingreso de muchas familias campesinas, pocas de las cuales habrían podido sobrevivir sólo con los ingresos provenientes de los cultivos, sobre todo en los años de sequía (Siebert y Belsky, 1985).

En el nordeste del Brasil, la recolección, elaboración y venta de las nueces de la palma babasú (*Orbignya phalerata*) es una importante fuente de ingresos para millones de agricultores a nivel de subsistencia. La mayoría de los campesinos en esa zona no tienen tierra propia y la recolección de nueces es uno de los pocos modos que tienen de complementar sus ingresos. Aunque la mayor parte de las palmas de babasú son silvestres, la venta de las nueces es generalmente controlada por los ricos terratenientes. La recolección y venta de las nueces corresponde al período flojo del calendario agrícola, que es aquél durante el cual las necesidades de dinero en efectivo son mayores. Además de permitir comprar alimentos, este ingreso contribuye también a menudo a la obtención de los insumos agrícolas (por ejemplo, las semillas) para la estación siguiente. La palma también aporta una serie de otros productos, como paja para el techo, fibra para la cestería, carbón de leña y alimentos (May et al, 1985b).

La compra y venta de leña es una fuente de ingresos cada vez mayor para muchas personas en las zonas rurales, y especialmente para las mujeres. Por ejemplo, se estima que entre 2 y 3 millones de personas dependen en la India del comercio de leña, ganando en promedio Rs., 5,50/diarias por cada carga de 20 kg que transportan sobre la cabeza (Agarwal y Deshingkar, 1983). La mayor parte de los estudios sobre la leña tienen como centro el consumo y el suministro físico de biomasa. Sólo recientemente tales estudios comenzaron a encarar problemas como el ingreso que pueden obtener las familias rurales de tal comercio.



Bambú:
artesanía aldeana en la India

Uno de tales estudios fue realizado en Sierra Leona (Kamara, 1986). En el mismo se encontró que el mercado rural de leña estaba concentrado en las aldeas cercanas a las rutas que llevaban a las ciudades. Los vendedores de leña, que en su mayoría eran mujeres y por lo general eran los miembros más viejos de la familia, realizaban esta actividad a tiempo parcial, y vendían leña para complementar el ingreso familiar. La obtención de dinero en efectivo desempeñaba un papel importante en el ciclo agrícola. Aportaba el primer ingreso en efectivo de la tierra desbrozada para cultivar arroz. Por consiguiente, la venta de leña se concentraba en el período bajo de la agricultura y aportaba dinero líquido cuando el suministro de alimentos estaba en el punto más bajo. En una zona cercana a un importante mercado urbano, la recolección de leña era casi tan lucrativa como la producción arrocería en las tierras altas. Sin embargo, por lo general no es así ya que en muchos lugares, tanto en Sierra Leona como en otras partes, la venta de leña da muy pocas ganancias.

4.5.2 Empresas elaboradoras

Una amplia gama de productos de los bosques y de los árboles son sometidos a una elaboración simple en los hogares o en las pequeñas empresas rurales. Un estudio realizado recientemente en seis países observó la naturaleza y la magnitud de las pequeñas empresas basadas en la utilización de productos forestales y evaluó su contribución al ingreso y al empleo rurales (FAO, 1987). Se comprobó en el mismo que las empresas más comunes eran las que producían muebles, implementos agrícolas, partes de vehículos, cestas, esteras y otros productos provenientes de la caña, el junco y el sarmiento. Dichos productos son fabricados sobre todo para los mercados rurales. Sin embargo también se producen muchas artesanías para servir a los mercados urbanos y, a veces, incluso para la exportación.

La mayor parte de tales empresas son muy pequeñas; en más de la mitad de las unidades estudiadas trabajaba una persona sola y la mayor parte dependía de la mano de obra familiar. Su tamaño medio, y algunas otras características básicas de tales pequeñas empresas basadas en productos forestales, aparecen en la Tabla 4.1

Al igual que las actividades recolectoras de productos forestales, las empresas elaboradoras operan muy a menudo estacionalmente o a tiempo parcial. Ellas también dependen de la demanda cíclica de mano de obra agrícola, de la disponibilidad estacional de los productos del bosque y del carácter cíclico del ingreso agrícola pues el mercado local para muchos productos forestales elaborados por ellas dependen del poder de compra de los habitantes locales.

Tal como sucede con otras pequeñas empresas, las que dependen de los bosques deben ser capaces de responder a las condiciones del mercado si quieren tener éxito. Para ello pueden seguir diversas estrategias. Una es concentrarse en las grietas del mercado donde los productos de las fábricas no son competitivos, tales como muebles básicos a bajo costo que estén por debajo del rango de precios de los productos fabriles, o las piezas de gran calidad talladas a mano. Como alternativa, pueden concentrarse en los productos donde la producción mecánica en gran escala no tiene ventajas competitivas, como la artesanía. Otro enfoque consiste en especializarse en un producto o proceso particular para obtener las ventajas de una producción en mayor escala.

Cuadro 4.1

Características de las industrias en pequeña escala basadas en productos de origen forestal

Características	Jamaica	Honduras	Zambia	Egipto	Sierra Leona	Bangladesh
Proporción del total de IPEBPOF (%)						
A cargo de una persona sola	58	59	69	69	--	36
En el hogar, sin taller	52	72	81	76	--	--
Ubicación rural:						
- Empresas	88	100	96	80	99	97
- Empleo	79	100	95	65	96	--
Participación mujeres:						
- Propietarias	32	10	12	65	--	(3)
- Mano de obra	30	6	12	31	--	21
% miembros de familia en:						
- Mano de obra (número)	82	51	86	89	(41)	73
- Horas trabajadas	68	57	--	89	34	--
Valores medios						
Número de obreros por empresa	2,2	2,2	1,7 ^{1/}	1,9	1,8	3,8
Total inversión (\$EE.UU.)	3030	10555	--	--	431	255
Horas trabajadas anualmente por obrero	990	1247	1205	1712	2004	836
Valor de producción anual por firma (\$EE.UU.) por empresa	4979	2536	--	1501	1384	2362
1 La cantidad de horas por trabajador en el caso de Zambia es estimada a partir de una sola visita						
Fuente: Fisseha, 1987.						

La industria de muebles en pequeña escala en Egipto ofrece un interesante ejemplo de especialización. Incluso la manufactura de objetos como las sillas es distribuida entre diferentes unidades cada una de las cuales se especializa en partes particulares como las patas o los asientos, o en diferentes etapas del proceso productivo, como la elaboración primaria, el ensamblaje o la terminación (Mead, 1982).

En Tailandia septentrional los empresarios aldeanos en pequeña escala sacaron ventaja de las mejoras en el sistema caminero en su región para llevar en camiones los muebles que ellos producen a las ciudades o a los costados de las carreteras traficadas donde los ensamblan y terminan para venderlos. De este modo compiten eficazmente con los muebles de los productores urbanos en mayor escala y extendieron su mercado (Boomgard, 1983).

4.5.3 El empleo en las actividades basadas en el bosque

Una de las mayores contribuciones de las empresas basadas en los productos forestales a las economías locales es el empleo que brindan a una gran cantidad de personas en las zonas rurales. Aunque el número absoluto de la gente involucrada en esas actividades no es alto con relación al total de la población rural, el mismo representa una gran parte de los empleados fuera de la agricultura. Estas actividades a menudo aportan un empleo estacional cuando hay muy pocas otras opciones, especialmente para los pobres.

Diversos estudios trataron de estimar la importancia económica de las empresas de recolección y elaboración de productos forestales en la India. En muchas zonas rurales, los ingresos generados por esas fuentes son un componente clave de la economía rural. En el Estado nordoriental de Manipur, por ejemplo, se estima que el 87% de la población depende del ingreso generado por los productos forestales. Unas 234 000 mujeres de esa región participan en la recolección de productos forestales.

En toda la India la recolección de hojas de tendu (*Diospyros melanoxylon*) es una fuente de empleo importante en la estación seca, especialmente para los grupos tribales. Se estima que participan en ella nada menos que 7,5 millones de personas. En las zonas en torno a los bosques esas hojas son usadas para revestir los cigarrillos "bidi", que constituyen una importante industria doméstica por valor de más de 100 millones de dólares EE.UU. anuales y que emplea otros 3 millones de personas más. En todo el país se calcula que más de 30



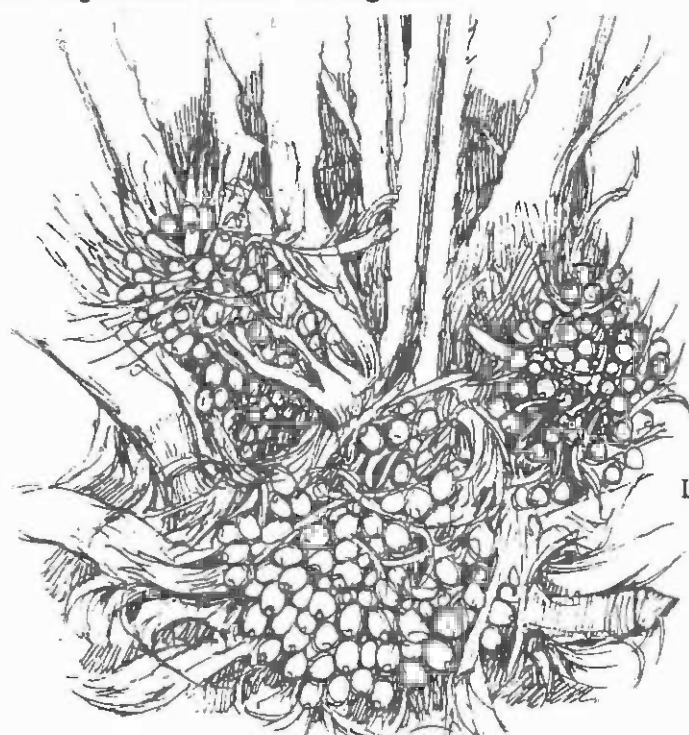
millones de personas participan en diferentes actividades generadoras de ingresos con base en los productos forestales (Cecelski, 1984). En el sudeste de Asia, por lo menos medio millón de personas obtienen empleo de la recolección, elaboración y manufactura en pequeña escala de productos de rotén. Solamente el comercio de rotén no elaborado es estimado anualmente en 50 millones de dólares EE.UU. (IDRC, 1980).

4.5.4 La importancia para las mujeres de las empresas basadas en productos forestales

En algunos países, las mujeres figuran en un lugar prominente tanto como propietarias como en calidad de empleadas en las empresas basadas en los recursos forestales. En Jamaica, por ejemplo, son mujeres las propietarias del 32% de las empresas y las mujeres constituyen también más del 30% de la mano de obra. Sin embargo, parecen haber claras diferencias entre los tipos de empresas en las que intervienen los hombres y aquéllas en las que intervienen las mujeres. En Zambia, las mujeres son propietarias de una gran parte de las empresas que fabrican felpudos, elaboran el bambú y hacen hilos y cuerdas para rara vez trabajan en la carpintería o la fabricación de muebles (FAO, 1987).

Las mujeres muchas veces dominan el comercio de leña. En Sierra Leona el 80 por ciento de los vendedores urbanos de leña son mujeres (Kamara, 1986). En una encuesta sobre las mujeres recolectoras de leña en Gujarat, India, se comprobó que el 70% de las mujeres recogían leña para venderla durante más de 25 días por año (pocas la recogían durante la estación de los monzones). La mayor parte de los ingresos resultantes eran utilizados para comprar alimentos (Buch y Bhatt, 1980).

En algunas regiones los hombres están participando más en el comercio de leña en la medida en que aumentan las distancias que se deben recorrer y porque son escasas las mujeres que pueden tener acceso a los asnos, camiones u otras formas de transporte necesarias para llevar la leña a largas distancias. Este cambio en los papeles en la recolección de leña podría liberar a las mujeres de una de sus cargas más pesadas pero al mismo tiempo les quitaría una importante fuente de ingresos.



Los frutos de una joven palma aceitera

En Brasil las mujeres desempeñan un papel importante en la recolección y elaboración del fruto de la palma babasú. Aunque tanto los hombres como ellas recogen los frutos silvestres, son las mujeres quienes elaboran el fruto y el aceite de la nuez (May *et al.* 1985a). De un modo similar, en Sierra Leona las mujeres tienen a su cargo la elaboración del aceite de las nueces de palma que recogen silvestres tanto los hombres como las mujeres.

Buena parte del ingreso generado por la venta de dicho aceite de palma va a los hombres pero las mujeres, sin embargo, conservan en su poder algunas nueces para ganar un poco de dinero personal.

Debido a que las mujeres generalmente tienen menos acceso que los hombres a la tierra y a otras actividades generadoras de ingresos, el dinero derivado de la venta de los productos forestales tiene muy a menudo para ellas una importancia particular. Constituye una ventaja el hecho que la recolección de los productos de los bosques muy a menudo puede ser combinada con la recolección de leña, el acarreo de agua y otras actividades rutinarias. También ayuda que la elaboración de esos productos generalmente pueda ser realizada en el hogar, lo cual permite a las mujeres combinar esas actividades generadoras de ingresos con sus otras tareas domésticas.

Desde el punto de vista de la nutrición familiar, el ingreso de las mujeres es particularmente importante. Algunos estudios han comparado los tipos de gastos que realizan los hombres y las mujeres y encontraron que éstas tienden a dedicar más dinero al suministro de alimentos básicos. El nivel nutricional familiar, por lo tanto, depende más directamente de los ingresos de las mujeres que de los hombres.



Ahumado de pescado utilizando hornos tradicionales -Côte d'Ivoire.

Las limitaciones de tiempo son a menudo uno de los principales factores que obstaculizan la participación de las mujeres en la generación de ingresos provenientes de actividades basadas en los recursos forestales. La escasez de leña es también un problema para muchas mujeres que se dedican al ahumado de pescado, a la fabricación de cerveza y a otras actividades elaboradoras de alimentos que dependen del combustible. Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, uno de los efectos más dañinos de la escasez de leña podría ser el aumento de la carga que recae sobre el tiempo de las mujeres y, por consiguiente, nuevas limitaciones a sus posibilidades de obtener ingresos (Ardayfio, 1985).

4.5.5 La contribución a la seguridad alimentaria familiar: el papel del ingreso derivado de los productos forestales

El ingreso resultante de actividades basadas en los recursos forestales contribuye de diversos modos a la seguridad alimentaria. El más obvio es la disponibilidad de dinero en efectivo para comprar alimentos, especialmente durante los períodos difíciles. Además, a veces se invierte ese dinero en bienes agrícolas como ganado, herramientas o tierras. En ese sentido, los recursos forestales ofrecen a las familias pobres un medio de invertir en su futuro y les dan una oportunidad de escapar del ciclo de la pobreza.

Una de las ventajas de las pequeñas empresas basadas en los productos forestales es que los beneficios de las mismas van directamente a la familia en cuestión. Son muchas las familias cuyos ingresos derivan en medida muy importante de las actividades forestales. En el nordeste del Brasil, por ejemplo, en promedio el 25% del ingreso familiar (incluyendo el ingreso no monetario) proviene de la recolección y elaboración durante la estación seca de la nuez de la palma babasú (May *et al.*, 1985b).

En algunas zonas, la recolección y la elaboración de productos forestales se ha convertido en la principal actividad generadora de ingresos. En un estudio realizado en Sierra Leona, el 18,6% de los agricultores entrevistados declararon que consideraban a las empresas no agrícolas -que incluían las actividades de elaboración de los productos forestales, la recolección de leña, la caza, la pesca, la fabricación de vino de palma y la artesanía- más importantes que la agricultura (Engel *et al.*, 1985)

En algunos países cazar para vender la carne es una actividad particularmente lucrativa. En Perú, un buen cazador de liebres puede ganar 1350 dólares EE.UU. por mes mientras el salario de un trabajador agrícola es 100 dólares EE.UU. mensuales. En Ghana, la venta de un gran roedor en las zonas rurales aporta el doble del salario diario mínimo y en Accra es entre siete y treinta veces mayor que el mismo. Un buen cazador-agricultor, por lo tanto, puede ganar más con la caza que con su producción agrícola (Asibey, 1987). En el Cuadro 4.2 se expresan las tendencias en los precios de la carne de caza en Ghana, comparándolos con la de ovinos y bovinos.

Aunque las actividades basadas en los productos forestales ofrecen numerosas oportunidades a los pobres de las zonas rurales, algunos estudios sugieren que las ganancias varían mucho según los rubros productivos. Un estudio realizado en Tanzania reveló que la remuneración de la mano de obra variaba desde muy por debajo del salario mínimo rural, en el caso de la fabricación de esteras, hasta varias veces dicho salario, en el de la carpintería (Havnevick, 1980). En este caso el acceso a los mercados era un factor determinante de la lucratividad de las diferentes actividades.



Las palmas entregan muchos tipos de productos

Las implicaciones de esto para la seguridad alimentaria familiar no son claras: dado que las mujeres trabajan predominantemente en las actividades artesanales estas comprobaciones sugieren que la nutrición familiar podría sufrir pues los ingresos femeninos están directamente relacionados con el bienestar desde el punto de vista de la nutrición. Por otro lado, los beneficios derivados de los productos destinados a satisfacer las necesidades domésticas podrían quizás permitir que el ingreso monetario de la familia sea gastado en otros bienes, como, por ejemplo, alimentos.

Las ganancias del trabajo en el caso de muchas actividades basadas en los productos forestales son marginales. Además, los mercados de dichos productos pueden ser vulnerables ante la introducción de sustitutos de los mismos. Por eso, aunque las actividades forestales aportan algunos ingresos a muchísimos pobres de las zonas rurales, aquéllas en las que predominan los más pobres y las mujeres muy a menudo obtienen las remuneraciones más bajas. Esas actividades podrían no ser sostenibles en el sentido en que serán abandonadas si surgen otras oportunidades o si algún producto substitutivo provoca un derrumbe del mercado.

Por supuesto, todavía no se dispone de suficiente información para medir precisamente la influencia sobre la seguridad alimentaria de los ingresos marginales resultantes de las actividades basadas en los recursos forestales. Sin embargo, está claro que algunas actividades probablemente son una fuente de ingresos más segura y remunerativa que otras.

Cuadro 4.2 Precios urbanos de diversas carnes en Ghana (al consumidor)

	Vacuno		Ovino		Caza silvestre	
	Kumasi	Accra	Kumasi	Accra	Kumasi	Accra
1980	22.09	40.88	23.09	NA	78.15	83.95
1981	52.51	47.84	52.83	NA	81.90	144.00
1982	85.51	83.64	88.57	87.56	48.56	180.48
1983	165.00	135.75	150.91	150.33	125.73	373.48
1984	234.17	239.00	234.17	252.67	223.71	453.08
1985	283.94	276.53	305.00	453.15	299.98	510.61
1986	270.41	271.87	260.04	255.96	349.45	684.64

Fuente: Asibey, 1987

4.5.6 Limitaciones a un posterior desarrollo de las empresas basadas en los recursos forestales

Las empresas de recolección y elaboración en pequeña escala de los productos forestales enfrentan una serie de problemas. Al ser pequeñas, tienden a ser más sensibles a las fluctuaciones de las condiciones del mercado y a la escasez de materias primas. Los problemas que dichas empresas encuentran pueden ser resumidos del modo siguiente:

- * mercados inseguros debido a los bajos ingresos rurales, al carácter estacional de la producción, a la mala información sobre el mercado, a la falta de acceso a los mercados urbanos y a la competencia externa;
- * escasez de materias primas, resultante a menudo de una elaboración despilfarradora, de reglamentaciones restrictivas, de una mala distribución y de la falta de capital de trabajo;
- * falta de acceso a una tecnología adecuada bajo la forma de herramientas y equipos aptos para mejorar la productividad;
- * escasez financiera, en particular de capital de trabajo;
- * debilidad de gestión, que agrava todos los demás problemas;
- * falta de organización de las empresas para poder usar eficazmente los servicios de apoyo de que actualmente disponen.

Las fuerzas del mercado desempeñan un papel importante en la determinación del éxito de las pequeñas empresas. Su posición puede ser erosionada tanto por la competencia interna en el sector de las pequeñas empresas como por la de las contrapartes más grandes. Debido a que para entrar en muchas actividades de elaboración en pequeña escala de los productos forestales se necesita muy poco capital y muy pocas capacidades técnicas, es demasiado común que existan muchas más unidades productivas que las que pueden ser sostenidas por el mercado local. La competencia consiguiente provoca una gran tasa de quiebras e impide el surgimiento de las operaciones lucrativas que pueden generar un excedente suficiente para ser invertido en la mejora y la ampliación de la empresa.

La inestabilidad de los mercados rurales es otra amenaza a las pequeñas empresas. Los ingresos, que se basan en la agricultura, tienen un período corto de pico durante el cual la demanda puede superar la capacidad de oferta. La brecha en el abastecimiento da una oportunidad a los proveedores mayores. La falta de capital de giro es una barrera importante que impide a las pequeñas empresas almacenar insumos productivos para amortiguar los efectos de las fluctuaciones estacionales de sus mercados.

Las mejoras en la infraestructura rural que permite que los productos externos sean vendidos en los mercados rurales y los cambios en la demanda de éstos con el aumento de los ingresos rurales también someten a las pequeñas empresas a una gran presión competitiva. Los muebles de fabricación industrial, por ejemplo, cada vez más tienden a desplazar los muebles tradicionales hechos por los artesanos locales. De un modo similar, los sacos y esteras de materiales sintéticos predominan sobre los productos similares hechos a mano con materias primas naturales.

La escasez de materias primas plantea una gran amenaza a las empresas recolectoras así como a las elaboradoras de productos naturales. Muchas veces ello se debe a una tala no selectiva que no preserva especies o variedades únicas. Otras, el problema deriva de la desaparición de un tipo o calidad específico de madera, caña u otra materia prima. Ello podría deberse a que el mismo está siendo extraído selectivamente por las industrias en gran escala o podría ser también el resultado de una cosecha incontrolada por parte de las pequeñas empresas. Casi siempre es el pobre quien será más gravemente afectado pues él es quien más depende de los productos forestales para obtener ingresos y quien tiene, además, menor poder de negociación.

En algunas regiones, la comercialización de los recursos forestales dio por resultado la superexplotación de dichos recursos al ampliarse el mercado. El aumento de las ganancias de la recolección del rotén, por ejemplo, llevó a que en ciertas regiones desapareciera; allí donde antaño era recogido fácilmente ahora es necesario realizar largos viajes para poder recolectar menos material. De un modo similar, en algunas partes del África occidental la fauna silvestre sufrió una grave merma debido al aumento de la demanda de tal carne por parte de los mercados urbanos.

4.6 EL CULTIVO DE ARBOLES: SU CONTRIBUCION A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA FAMILIAR

El cultivo de árboles suministra muchos de los beneficios para la seguridad alimentaria asociados con los bosques: aporta alimentos, combustible para cocinar y elaborar comida, forraje y productos comercializables así como también algunos de los servicios "ambientales" para los cultivos alimentarios analizados en el Capítulo 2. Al mismo tiempo, el cultivo de árboles aprovecha los recursos de la familia campesina e impone costos de diversos tipos.

En el capítulo anterior ("Silvicultura y producción de alimentos") concentramos la discusión sobre las relaciones físicas existentes entre los árboles y la producción de cultivos alimentarios describiendo cómo son o podrían ser integrados aquéllos en los sistemas de cultivo para aumentar la producción de alimentos. Esta sección investiga las condiciones socioeconómicas en las cuales el cultivo de los árboles puede beneficiar a la seguridad alimentaria familiar subrayando los lazos existentes entre los árboles y la economía agrícola, los factores involucrados en las decisiones del agricultor a favor o contra el cultivo arbóreo y los efectos del cultivo comercial de árboles sobre la seguridad alimentaria familiar.

Son muchos los factores que determinan las necesidades y posibilidades en lo que respecta al cultivo de árboles. Históricamente, los agricultores han protegido, plantado y hecho crecer árboles en sus tierras para mantener un suministro de productos que ya no podían obtener en los bosques naturales. Además, los árboles pueden ser mantenidos para conservar la productividad del suelo o son cultivados en lugares que no son adecuados para los cultivos alimentarios.

Las ventajas o desventajas del cultivo de árboles son determinadas también por factores económicos tales como la disponibilidad de tierra, mano de obra y capital; las necesidades de la subsistencia y las oportunidades comerciales. El cultivo de árboles es también favorecido por factores culturales como, por ejemplo, la tenencia de la tierra, las actitudes ante el manejo comunitario de los bosques y los símbolos de nivel social.

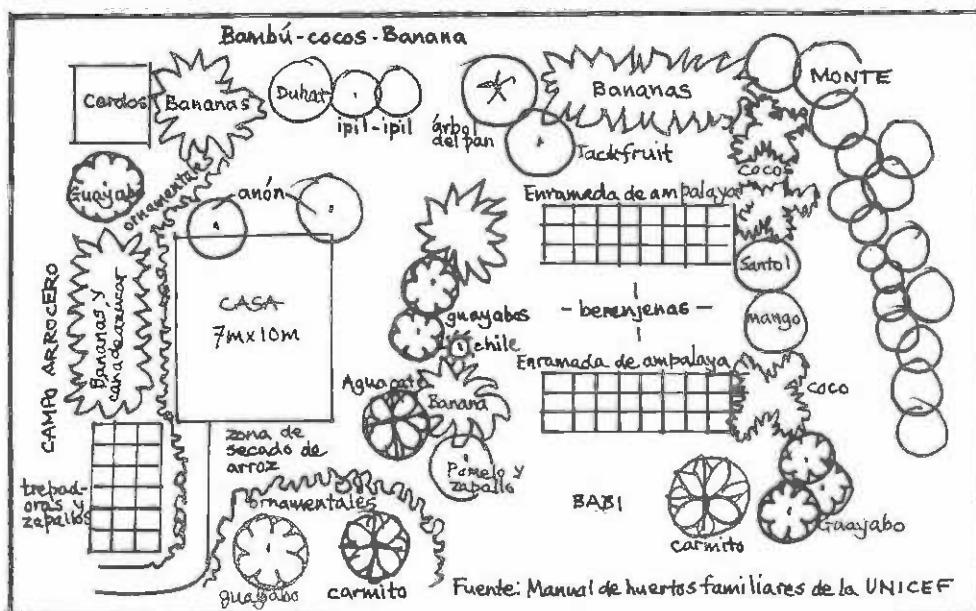
Las líneas siguientes examinan los sistemas de cultivo en los cuales los árboles son importantes componentes para identificar tanto las contribuciones que éstos aportan a la seguridad alimentaria familiar como las consideraciones económicas que alientan a los agricultores a adoptarlos.

4.6.1 Huertos familiares: Manejo intensivo de árboles

Entre las prácticas tradicionales de cultivo de árboles los huertos familiares son uno de los sistemas estudiados de un modo más detallado (ver sección 3.2.1). En Java, los huertos familiares son una característica prominente de los sistemas de cultivo tradicionales, especialmente en las regiones de alta densidad de población y disponibilidad decreciente de tierras laborables. Ante la creciente presión demográfica, la proporción de tierra destinada a los huertos familiares ha ido aumentando y en algunos casos supera el 75 por ciento de la tierra cultivada (Stoler, 1978). Al mismo tiempo disminuyó el acceso a la tierra arrocera y una gran proporción de los campesinos no tienen ya tierra productora de arroz o no tienen tierra suficiente como para satisfacer sus necesidades básicas.

Como resultado de ese proceso, los huertos familiares son cultivados más intensamente y se introducen más cultivos anuales para suministrar alimentos e ingresos adicionales. El consumo de mano de obra aumenta. Se informa (Soemarwoto y Soemarwoto, 1984) que la mano de obra en los huertos pequeños es en promedio tres veces más que en los huertos mayores.

Otro modo de intensificar el uso de los huertos familiares es el aumento del valor agregado de la producción de los mismos. Por ejemplo, algunos entre los campesinos más pobres pasaron de la simple producción de frutos de sus cocoteros a la producción de azúcar de coco, procedimiento altamente intensivo en mano de obra que, aunque remunera escasamente el trabajo, aumenta en cambio las ganancias de la tierra destinada al cultivo de cocos (Penny y Singarimbun, 1973).



En la medida que el tamaño de las propiedades agrícolas sigue disminuyendo cada vez más se busca obtener ingresos en el empleo no agrícola. En esta fase, los árboles y otras plantas perennes que requieren sólo escasa mano de obra entran a constituir el componente principal de los huertos pues permiten a los agricultores cultivar su tierra buscando al mismo tiempo un trabajo fuera de la misma (Stoler, 1978).

En otras regiones se han observado también tendencias similares. En Nigeria sudoriental, por ejemplo, las unidades agrícolas comprenden típicamente una mezcla de campos en barbecho, internos y externos y de sistemas mixtos permanentemente cultivados alrededor del hogar. Estos sistemas combinados contienen una variedad de especies arbóreas, que incluyen la palma aceitera, fibras de raffia, cocoteros, bananeros y plátanos intercalados con mandioca, ñame y otros cultivos arables.

Al aumentar las presiones sobre la tierra, aumenta también la proporción de tierra incorporada a estos sistemas mixtos así como la densidad tanto de los árboles como de los cultivos arables en el seno de los mismos. Comparados con los del campo, los rendimientos monetarios de los complejos son entre cinco y diez veces superiores por hectárea y la remuneración del trabajo entre cuatro y ocho veces más alta. Con el aumento de la densidad de la población, el área de los complejos representa más del 59 por ciento de la producción agrícola y una creciente proporción del ingreso total de la granja. El ganado se convierte también en una parte de importancia creciente en el sistema complejo pues aporta alimentos,

ingresos y abono. Si la densidad de la población sigue creciendo, sin embargo, los rendimientos y las ganancias de la mano de obra eventualmente disminuyen hasta obligar a los campesinos a buscar fuentes no agrícolas de ingreso (Lagemann, 1977).

Como en Java, el cuadro general se caracteriza por la respuesta de los agricultores a la cada vez menor disponibilidad de tierra orientándose hacia una mayor dependencia de los sistemas agroforestales. Inicialmente ello se debe a que éstos permiten un uso más eficiente de la tierra y mayores remuneraciones por el trabajo que los otros usos de la tierra. Cuando las presiones sobre ésta aumentan aún más, hasta un punto en el cual hay que buscar el ingreso fuera de la agricultura, cambian las estrategias. Se mantienen los sistemas agroforestales pero modificándolos para reducir los insumos de atención y de mano de obra.

4.6.2 Los árboles como cultivo comercial: el caso de las granjas con pequeñas plantaciones forestales

En diversos países, los granjeros han encarado el cultivo de árboles como una producción comercial en tierras antes usadas para la agricultura, motivados por la perspectiva de obtener mayores ingresos que con otros usos de esa tierra. El cultivo comercial de árboles es particularmente importante para los campesinos pobres. En muchos casos sus recursos son demasiado limitados como para que ellos puedan satisfacer sus necesidades alimentarias básicas mediante la simple producción de alimentos y se ven obligados pues a ganarse la vida fuera de sus tierras. En esas situaciones, cuando los agricultores tienen poco tiempo para la producción agrícola, el cultivo de árboles, que consumen poco tiempo, puede ser el modo mejor de mantener productiva la tierra. Además, los árboles constituyen un seguro pues pueden ser cortados en los tiempos malos cuando se necesita dinero para una situación de emergencia. Para los campesinos más pobres, la reducción del riesgo puede ser también una consideración importante.

En diversas partes de Kenya recientemente se ha extendido el cultivo de árboles como actividad comercial (Banco Mundial, 1986). Las principales especies cultivadas son los eucaliptus, que son utilizados como postes y acacia negra australiana, que se vende para usarla como postes, para carbón de leña, como combustible y palos para la construcción de casas de barro y ramas. El mercado de esos productos- al igual que el de la pulpa de madera y de la madera de aserrar en algunos lugares- está creciendo mucho y la producción en las unidades agrícolas representa una gran parte de la oferta.

En esas regiones, el cultivo de árboles tiende a ser practicado por los agricultores pobres que no pueden satisfacer sus necesidades alimentarias básicas con la producción de sus tierras. Para algunos de ellos se ha convertido en la principal fuente de ingresos agrícolas. En algunas partes del Distrito Kakamega, donde el tamaño promedio de las propiedades es sólo 0,6 hectáreas, hasta el 25 por ciento de la tierra está plantada con montes de eucaliptos (van Gelder y Kerkhof, 1984).

Lo que a primera vista sorprende es que el ingreso bruto por hectárea del cultivo de árboles es considerablemente menor que el de los cultivos agrícolas. Sin embargo, hay que tener en cuenta otros factores. Los cultivos alternativos muchas veces requieren inversiones substanciales a niveles que muchos campesinos no se pueden permitir; los árboles, por el contrario, exigen muy pocas inversiones. El cultivo de árboles también requiere menos mano de obra. Esto es particularmente importante porque la migración generalizada de los hombres en busca de empleos no agrícolas causó una escasez de mano de obra doméstica. En las zonas donde es bueno el mercado de los productos arbóreos, la remuneración de la mano

de obra en la producción de postes, se ha estimado, es mayor en un 50 por ciento que el de la producción de maíz (Banco Mundial, 1986). Este ejemplo ilustra que el cultivo de árboles es un uso racional de los recursos para los campesinos pobres que necesitan dedicar una parte importante de su tiempo al empleo no agrícola.

Los campesinos de las montañas de Haití también cultivan exitosamente árboles como cultivos comerciales. En este caso ya existía un mercado firmemente establecido para el carbón de leña y los postes y una vieja tradición de cultivos comerciales. La mayor parte de los campesinos son también propietarios de sus tierras. Se esperó que la incorporación de árboles a sus cultivos pudiesen ayudar a controlar la grave erosión que las mismas estaban enfrentando.

Desde 1982 aproximadamente 110 000 agricultores plantaron más de 25 millones de plántones. Las plantaciones varían considerablemente según los casos pero cada vez en mayor medida los campesinos pasan de especies aptas sólo para combustible y para la producción de leña a las especies con propósitos múltiples e intercalan los árboles con cultivos agrícolas como el maíz, el sorgo y los frijoles.



Las encuestas realizadas entre los campesinos participantes en este proyecto indican que ellos consideran que el principal beneficio de los sistemas mixtos árboles-cultivos es su capacidad potencial de ofrecer mayores ingresos. También están influenciados por otros motivos. Muchos de ellos piensan utilizar sus árboles como forma de ahorro y valoran el poder recurrir a tales ahorros cosechando los árboles cuando ellos mismos elijan. En una zona propensa a la sequía, los árboles fracasan menos que las cosechas y eso reduce la inseguridad. Cuando el 81% de los entrevistados estaban obligados a encontrar trabajo agrícola y la falta de dinero en efectivo les limitaba, el cultivo de árboles les resultaba atractivo como forma barata de uso de la tierra. Por lo tanto, el cultivo de árboles podría permitir a los campesinos pobres aumentar la cantidad de tierra que pueden trabajar (Conway, 1987).

Quizás el caso mejor conocido de cultivo comercial de árboles es el de la India, donde un gran número de cultivadores adoptaron el cultivo de árboles como alternativa al de otros productos agrícolas. En varios Estados se realizaron estudios sobre las motivaciones tras las decisiones de los campesinos (Skutsch, 1987; Arnold *et al.*, 1988; Tushaar Shah, 1987). En todos los casos, el cultivo arbóreo se da donde existen mercados fuertes y en expansión para la madera, la pulpa de madera y otros productos madereros. Las principales razones que aducen los agricultores que pasan a cultivar árboles son las siguientes:

- los escasos insumos en mano de obra que los árboles necesitan, lo cual reduce el costo del trabajo asalariado y los problemas de la gestión de la mano de obra;
- los costos anuales mínimos de operación una vez establecida la plantación;
- la menor necesidad de agua una vez establecidos los árboles y su mayor resistencia a la sequía, lo cual reduce el peligro de que fracase la cosecha;
- el hecho que los árboles aportan un modo de acumular un capital a bajo riesgo.

Para esos agricultores indios muchos de los cuales -aunque no todos- son campesinos acomodados, el cultivo de árboles como empresa comercial ofrece numerosas ventajas. Desde su punto de vista, el pasar al cultivo de árboles podría aumentar sus ingresos y, por lo tanto, mejorar indirectamente su situación en lo que respecta a la seguridad alimentaria. Sin embargo, para las familias sin tierra de la misma zona los efectos de dicho cultivo podrían resultar menos ventajosos. Existe la preocupación de que el cultivo comercial de árboles pueda afectar a los miembros más pobres de la comunidad al reducir la necesidad de mano de obra agrícola. En la práctica, sin embargo, es difícil encontrar datos confiables acerca de los efectos de este tipo de cultivo sobre el empleo. El empleo extra resultante de las actividades relativas a la elaboración de la madera podría compensar por lo menos algunos de los puestos de trabajos perdidos en la agricultura. Pero si el efecto neto fuese una pérdida substancial de empleos, los ingresos y la seguridad alimentaria de los campesinos más ricos podrían mejorar, en ese caso, a costa de los grupos más pobres.

4.6.3. Manejo de los terrenos boscosos en barbecho

Los dos ejemplos anteriores de ordenamiento del cultivo de árboles, los huertos familiares y los montes madereros, ayudan a ilustrar algunos de los factores económicos que influyen en las opciones de gestión que adoptan los campesinos. En esos sistemas los árboles son cultivados de modo intensivo muchas veces como respuesta a la gran presión existente sobre los recursos en tierra o en mano de obra al alcance del agricultor.

El cultivo migratorio, y otros sistemas de cultivo dependientes del barbecho forestal, también responden a la creciente presión sobre los recursos. En su forma tradicional, el cultivo itinerante es un uso sumamente eficiente de los recursos del agricultor. La mano de obra familiar es el principal recurso a disposición del campesino itinerante. Cuando existe tierra suficiente para permitir el barbecho, ninguna otra práctica agrícola remunerará mejor la mano de obra sin ningún insumo de capital. La vegetación del barbecho mantiene la productividad del suelo y el desmonte y la quema crea las condiciones para el cultivo de alimentos con insumos mínimos para la preparación del suelo y el deshierbe. Aunque los períodos de cultivo pueden ser ampliados aumentando el deshierbe es más fácil talar, rozar y quemar una nueva zona. De un modo similar, los rendimientos por hectárea podrían aumentar con un cultivo más intensivo, pero a costa de una producción menor por unidad de mano de obra. Mientras puedan satisfacer sus objetivos productivos utilizando métodos menos intensivos en mano de obra, los campesinos lógicamente permanecerán apegados a ellos (Rambo, 1984; Raintree y Warner, 1986).

Al disminuir el acceso a la tierra, junto con la posibilidad de sostener los métodos tradicionales, los campesinos eventualmente comienzan a intensificar sus prácticas agrícolas (Olafson, 1983; Raintree y Warner, 1986). Estas son generalmente pequeños cambios de incremento que incluyen un mayor insumo de mano de obra y a veces de capital, bajo la

forma de fertilizantes o de herbicidas. En algunos casos la evolución hacia el abandono del cultivo migratorio podría también llevar a dejar el cultivo de árboles, pero puede incluir el ordenamiento de los mismos.

Una práctica generalizada en una primera etapa es el enriquecimiento del barbecho estimulando o plantando especies arbóreas que aceleran la regeneración de la fertilidad del suelo o aportan productos de subsistencia o de valor comercial. El cultivo de la Acacia senegal como cultivo de barbecho en Sudán es un ejemplo de una especie que aporta ambas cosas; es leguminosa y produce goma arábica para la venta y leña, fibra y otros productos para el uso hogareño. Otros ejemplos incluyen el ordenamiento de la palma babasú para obtener tanto productos de subsistencia como productos comerciales unidos al cultivo itinerante en grandes zonas del Nordeste brasileño (May et al, 1985a), y la plantación de rotén como cultivo comercial en el ciclo itinerante en Borneo (Weinstock, 1983).



Acacia senegal

Al forzar la presión sobre la tierra una transición hacia el cultivo continuo, se pueden adoptar varias formas de cultivo mixto. Incorporando a los cultivos alimentarios especies que enriquecen el suelo, se reproduce las funciones del barbecho. Se pueden encontrar numerosos ejemplos de tales estrategias de barbecho continuo, como el mantenimiento de Acacia albida en las zonas cultivables del Sahel.

El cultivo mixto de Sesbania sesban con maíz en algunas partes de Kenya occidental es otro interesante ejemplo. Cuando se saca el maíz al cabo de unos tres años se deja la Sesbania como cultivo de barbecho durante uno o dos años y luego se desmonta y se la utiliza como leña. Después se repite el ciclo. En un ciclo de diez años se estima que la producción maicera por hectárea equivale a menos de la mitad de la de un campo sólo cultivado con

maíz. La ventaja, sin embargo, reside en que necesita la mitad de la mano de obra y en que el rendimiento maicero por unidad de mano de obra es mayor, además de la leña y de los beneficios que aporta a la protección del suelo (Banco Mundial, 1986). En esta situación el factor limitante de la producción de alimentos es la mano de obra y una vez más los campesinos responden a una interrelación entre la disponibilidad de los recursos y los objetivos de la producción.

Estos ejemplos provenientes de tres sistemas de cultivo bastante diferentes sirven para ilustrar el carácter complejo, para el campesino, del proceso de adopción de las decisiones. La disponibilidad de recursos -en particular, tierra, mano de obra y capital- tiene una importancia vital cuando se trata de decidir qué estrategia será más eficaz para la gestión y cuál puede ser el papel que los árboles pueden desempeñar más útilmente. También tiene una importante influencia las oportunidades de comercialización de los productos agrícolas y la disponibilidad de empleo no agrícola.

4.6.4 Incentivos al agricultor para el cultivo de árboles

Resulta claro que los campesinos cultivan árboles por muchas y diferentes razones. El cultivo de árboles puede contribuir de modo importante a la seguridad alimentaria familiar: suministrando alimentos, insumos agrícolas, fertilidad del suelo y una fuente de ingresos en efectivo. Para los programas de silvicultura destinados a mejorar la seguridad alimentaria familiar es esencial comprender cómo y cuándo pueden ser mejor explotados los árboles por los campesinos.

Al comparar las prácticas del cultivo arbóreo en diferentes partes del mundo se desprende que muy a menudo los árboles predominan allí donde son limitados los recursos físicos y de mano de obra y capital. En tales situaciones, los árboles pueden desempeñar uno o más de los siguientes papeles, que se superponen:

- * pueden ayudar a mantener la productividad de la tierra en situaciones donde escasea el capital y pueden substituir en cierta medida la compra de insumos como fertilizantes y herbicidas y la inversión en la protección del suelo y del cultivo;
- * debido a los escasos insumos y atenciones que requieren, cuando escasea la mano de obra pueden ser el modo más eficaz de uso de los recursos;
- * pueden suministrar las mejores oportunidades de obtención de ingresos cuando el tamaño de la propiedad o la productividad caen por debajo del nivel necesario para satisfacer las necesidades familiares alimentarias básicas a partir de la producción de alimentos en la unidad agrícola;
- * pueden permitir a los agricultores distribuir los riesgos al diversificar su producción, eliminando el carácter estacional de los insumos y la producción y construyendo una reserva de capital bajo la forma de árboles prontos para ser cosechados y vendidos durante una situación de emergencia.

4.6.5 Cultivo comercial de árboles y seguridad alimentaria familiar

En principio, un aumento del ingreso familiar mejora el acceso de dicho hogar a los alimentos. En la práctica, sin embargo, el paso de la producción de subsistencia a la de productos comercializables redujo en ciertos casos la seguridad alimentaria familiar, con efectos negativos tanto sobre la estabilidad y calidad del suministro de alimentos como sobre el bienestar nutricional de los niños. Algunos de los factores que contribuyeron a este resultado fueron el aumento de los precios de los alimentos, la pérdida de posibilidades de empleo, la vulnerabilidad ante las fluctuaciones de los precios de los cultivos comerciales, las fluctuaciones en la disponibilidad y en los precios de los alimentos que debían ser comprados y la reducción del control que tienen las mujeres sobre los recursos del hogar.

Potencialmente, por lo tanto, los cultivos de árboles podrían tener una influencia negativa sobre la seguridad alimentaria familiar. El cultivo de árboles puede reducir la tierra destinada a los cultivos de alimentos provocando así la pérdida de empleos; la promoción de los servicios de tales cultivos se concentra sobre los agricultores varones, muchas veces hay un solo producto comercializable con pocos compradores potenciales; y se necesitan años para que los árboles maduren.

En la práctica, muchos de estos efectos potenciales negativos son compensados por otras características del cultivo de árboles. Tal como hicimos notar anteriormente, el paso del uso de la tierra para cultivar alimentos a los cultivos comerciales es muchas veces una respuesta al cambio de las condiciones que hace que el cultivo de alimentos resulte impracticable (por ejemplo, una creciente escasez de tierra o de mano de obra). El cultivo de árboles puede suministrar a los agricultores los medios de mantener su tierra en un uso productivo con un mínimo de insumos de mano de obra.

La influencia del cultivo de árboles sobre la seguridad alimentaria familiar depende del tipo de árboles cultivados y del modo en que éstos son ordenados. Si la tierra que antes utilizaban las mujeres para cultivar alimentos pasa a ser usada para plantar eucaliptos bajo el control de los maridos de aquéllas, los árboles podrían tener una serie de efectos negativos sobre la seguridad alimentaria familiar. Por otro lado, la mayor parte de las especies arbóreas cultivadas suministran forraje, leña, alimentos, ramaje, sombra y protección del suelo, además de generar ingresos en efectivo.

Existe el peligro, sin embargo, de que los programas forestales que estimulan la plantación de árboles dentro de las unidades agrícolas puedan inducir a los campesinos, para quienes no es apropiado, a pasar al monocultivo de árboles. Los incentivos monetarios y la concentración en unas pocas especies conocidas para los expertos forestales pero inadecuadas a las necesidades de los hogares campesinos podrían tener un efecto negativo sobre la seguridad alimentaria familiar. Las presiones para alcanzar las metas ambiciosas que caracterizan a muchos grandes programas de "cultivo forestal" podrían intensificar esos peligros.

4.6.6 Los árboles como seguro

La vulnerabilidad ante las situaciones de emergencia y otras contingencias similares y la incapacidad de tomar medidas en previsión de ellas son aspectos importantes de la pobreza y a menudo olvidados. Las situaciones de emergencia, como la enfermedad de un miembro de la familia o la pérdida de los bienes debido a un robo, un incendio o una inundación son, por su naturaleza misma, impredecibles. Es más fácil prever algunos tipos de grandes gastos periódicos, como las bodas. En ambos casos pueden provocar un gran desgaste en

los recursos familiares, que obliga a vender o hipotecar bienes o a pedir dinero prestado, muy a menudo a tasas de interés exorbitantes. A una familia que ya es pobre tales acontecimientos pueden hundirla aún más en la pobreza, minando gravemente su capacidad de obtener alimentos y otras necesidades básicas.

Los árboles pueden aportar un modo útil para hacer frente a las contingencias. En muchas partes del mundo se los utiliza como un modo de ahorro al que se puede recurrir para enfrentar tales necesidades. En algunos casos se les planta deliberadamente con este fin, para cortarlos y convertirlos en madera o en leña cuando surge la necesidad de una gran suma de dinero.

Como medio de ahorro, los árboles presentan muchas ventajas. Exigen en efecto escasas inversiones de capital, a diferencia de otros métodos de ahorro, como el ganado o la tierra arrocera. En condiciones favorables de crecimiento, su valor crece y no son sensibles a la inflación. Pueden ser cosechados cuando se los necesita y en la cantidad necesaria y a algunos árboles se los puede cortar periódicamente de modo que la inversión se recupera por sí misma con un costo extra mínimo.

Cultivar árboles, por supuesto, no es algo carente de riesgos. Hay que protegerlos de los daños causados por los animales o por los incendios. También su comercialización plantea problemas, especialmente para los agricultores pobres que sólo pueden vender pequeñas cantidades. En algunos casos, son ambiguos los derechos de propiedad sobre los árboles y los agricultores tienen que hacer largas gestiones antes de obtener permiso de talarlos. Los árboles, por lo tanto, podrían no ser una forma ideal de ahorro y tampoco un modo de ahorro al alcance de todos. Pero ellos representan para muchas familias rurales un modo barato y práctico de hacer frente a las situaciones de emergencia (Chambers y Leach, 1987).



4.7 TENENCIA DE LA TIERRA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

El problema de la tenencia de la tierra está implícito en muchos aspectos de la silvicultura y de la seguridad alimentaria. Quién controla la tierra y quién la posee tiene una importancia vital para determinar a quién pueden beneficiar la tierra arable, los árboles y los montes.

4.7.1 Distribución de la propiedad agrícola de la tierra

Debido a que el control de la tierra es un problema importante y delicado, rara vez es fácil obtener información sobre su propiedad (Chambers, 1983). Sin embargo, aunque pueda resultar difícil obtener datos precisos, el modelo general de propiedad de la tierra en la mayor parte de los países del Tercer Mundo está claro. Salvo poquísimas y notables excepciones, la distribución de la tierra es sumamente desigual. Los datos varían según sea el país pero es bastante común que el 10 por ciento de los propietarios controlen más del 40 por ciento del total de la tierra arable. En algunos países, particularmente en América Latina y en Asia, la concentración de la tierra en manos de los ricos es mucho mayor.

Incluso en las comunidades más pobres hay diversos grados de pobreza y las familias con pequeños lotes son substancialmente más ricas que las que no tienen casi nada o nada (Castro et al, 1981). Muchas familias carecen incluso de derechos permanentes sobre el lote donde han fijado su casa (Herring, 1983).

4.7.2 Propiedad de los árboles

Sin embargo, es importante distinguir entre la tenencia de la tierra y la tenencia de los árboles, dado que ambas son a menudo diferentes. En muchos casos, la propiedad de la tierra no garantiza automáticamente los derechos sobre los árboles que crecen en ella (Fortmann y Riddell, 1984).

Los grandes árboles madereros de Kenya central, por ejemplo, a menudo son considerados propiedad de grupos de parentesco ampliado aunque puedan estar situados en una tierra predominantemente privada (Castro, 1983). En Papua Nueva Guinea se observó que un individuo puede obtener la propiedad de árboles de importancia económica, como los de café, las nueces o los árboles de nueces de betel de las tierras altas, sea plantándolos, heredándolos o gracias a un regalo. Tal propiedad no confiere por sí misma derechos sobre el suelo donde están plantados los árboles. De este modo, uno puede quizás recibir como regalo un monte, pero la tierra sobre la cual crecen los árboles sigue siendo propiedad de quien los regaló o de su clan (Grossman, 1984).

En otros casos, los árboles absorben los derechos de la tierra donde crecen (lo cual es común en toda Africa occidental húmeda) y por esta razón a muy pocos agricultores se les permite plantar árboles en las tierras que cultivan, pues éstas muchas veces "pertenecen" a los jefes o a las familias ampliadas (Gastellu 1980 in Falconer, 1989b).

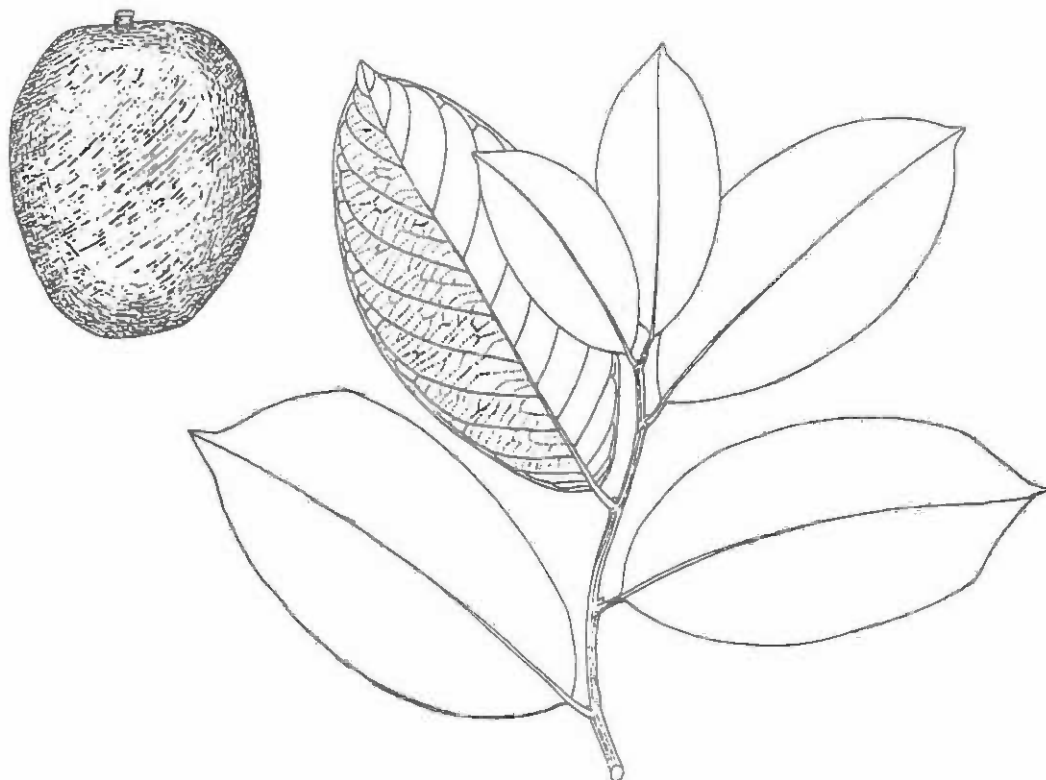
Los derechos a la tierra boscosa a veces son también definidos de modo diferente de los que gobiernan el acceso a la tierra arable (Fortmann y Riddell, 1984).

Incluso en las zonas donde generalmente las tierras de labradío son privadas, los bosques silvestres pueden permanecer bajo la jurisdicción de las comunidades o de otros grupos locales. En Nepal, recientemente se adoptaron medidas para devolver a las aldeas áreas forestales que anteriormente habían sido nacionalizadas.

En algunos países, como la República Dominicana y Honduras, el Estado es el propietario de todos los árboles del país y la tala sin permiso es penada, incluso en el caso de los árboles situados en las propiedades de los agricultores. Aunque haya sido pensado para proteger los árboles, este tipo de legislación tiene a menudo el efecto opuesto y disuade a los agricultores a tomar la iniciativa de plantar árboles por sí mismos (Murray, 1981).

Por último, hay que hacer notar que el derecho de explotación de los diversos productos arbóreos o forestales (tanto en las tierras de labradío como en los bosques) a menudo son diferentes de los relacionados con la propiedad de los árboles. Por ejemplo, la gente puede gozar del derecho de recoger en los bosques medicinas y alimentos pero no de vender los árboles como madera o leña. A menudo, los sistemas de tenencia tradicionales otorgan un acceso bastante libre y justo a los bienes silvestres de subsistencia (por ej., alimentos y medicinas) mientras, en cambio, el acceso a aquéllos con valor comercial o simbólico puede ser más restringido (Boamoah 1986 y Falconer, 1989b).

Los sistemas de tenencia de los árboles tienen una profunda influencia en lo que respecta a la determinación del papel que pueden desempeñar en la seguridad alimentaria familiar los bosques y los árboles cultivados y muy a menudo pueden constituir un factor vital para inhibir o estimular el cultivo de árboles (Fortmann, 1984). En algunos casos, esos sistemas pueden transformarse ya que los cambios en la economía rural así como en el medio ambiente físico modificarán también el valor de los diferentes árboles y productos forestales.



Irvingia gabonensis (G.Kunkel)

4.8 RECURSOS DE PROPIEDAD COMUNITARIA: COMO PROTEGER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA FAMILIAR

En muchas partes del mundo, especialmente en Africa, permanecen bajo diversas formas de control comunitario importantes zonas de los bosques silvestres y los montes. El acceso a los alimentos y otros productos forestales que ellos suministran es determinado por las costumbres y reglas tradicionales que en algunos casos, aunque no en todos, son respaldados por la legislación formal.

Estos recursos de propiedad común en muchos casos están sufriendo una creciente presión debido al aumento de la población humana y animal, a la nacionalización de los bosques y tierras baldías, a la creciente privatización de dichas tierras y a diversos otros factores. Para la seguridad alimentaria y el bienestar de muchas familias que dependen de esos recursos tiene gran importancia la respuesta concreta que se da a esas presiones.

Ante las crecientes presiones demográficas está muy generalizado el criterio de que la privatización es el único modo de proteger los recursos de propiedad comunitaria de su superexplotación (Hardin, 1968). Los sistemas de gestión de los recursos basados en los derechos comunitarios han sido a menudo considerados inherentemente ineficientes y causa del deterioro de los recursos naturales pues cada individuo trata de obtener una ganancia máxima. Ese juicio supone que en todos los sistemas de propiedad comunitaria todos tienen un libre e irrestricto acceso al recurso. Esta suposición es, sin embargo, errónea y causa de errores al considerar que ésta es la única forma y la forma general en que los recursos comunes pueden ser y son efectivamente administrados (Dani *et al*, 1987). En realidad, muchos sistemas tradicionales de propiedad comunitaria están siendo ignorados y otros están siendo reemplazados por la privatización sobre la base del supuesto discutible de que así se obtendrán bases de gestión más eficaces.

4.8.1 Diversos sistemas de propiedad comunitaria

Existen, en efecto, muchos tipos diferentes de sistemas de propiedad comunitaria. La mayoría de ellos incorpora mecanismos para protegerlos de los abusos y de la superexplotación.

Los sistemas pastoriles son un ejemplo. Normalmente, tienen sistemas de manejo de las tierras baldías sumamente desarrollados, con derechos y deberes mutuamente reconocidos. Los masai, por ejemplo, según una descripción (Jacobs, 1980), tradicionalmente habían "elaborado una rotación del pastoreo, para dejar reservas de pastos para obtener heno en estación seca; el uso regular de los asnos para transportar agua... para permitir que mientras fuese posible los campamentos no tuviesen que recurrir a sus reservas para la estación seca...y censuras y prohibiciones sociales regulares a las familias o campamentos que no aplicasen las técnicas de manejo adecuadas". Este no es un sistema absolutamente libre para todos sino, por el contrario, un sistema cuidadosamente reglamentado que incluye derechos y deberes definidos y aplicados dirigidos a responder tanto a las necesidades sociales como a las ambientales.

En muchas partes del mundo los pequeños propietarios siguen manteniendo sistemas de tenencia de la tierra de grupo o de corporación que asumen diversas formas (Erasmus, 1977). El rasgo distintivo de los mismos es que los derechos a la tierra pertenecen, en última instancia, a un grupo social local, como una familia extensa, una casta, tribu o aldea. Un miembro del grupo tiene derechos de herencia al uso de la tierra dentro de la jurisdicción de la comunidad, pero no puede venderla.

Una de las características más importantes de esos sistemas, desde el punto de vista de la seguridad alimentaria familiar, es que son controlados localmente y, por lo tanto, son flexibles-- en el caso de la gestión de los recursos forestales tal rasgo reconoce el hecho que los mismos son particularmente esenciales en los períodos duros, estacionales o de emergencia.

4.8.2 Sistemas de propiedad comunitaria impuestos desde afuera

Los sistemas de propiedad común impuestos desde afuera han tenido escasos éxitos pues han sido planeados por foráneos que muy raramente fueron capaces de comprender suficientemente bien las condiciones locales como para elaborar un sistema adecuado a las necesidades, valores y aspiraciones locales.

La cría de ganado en grupo, por ejemplo, durante una década o más fueron una forma cara y popular de ayuda al desarrollo de los pastores africanos. El índice de éxito de esos proyectos fue sumamente bajo; algunos observadores sostienen incluso que en el Africa contemporánea no se puede encontrar ni un rancho de cría en grupo que sea próspero (Dyson-Hudson, 1985).

Las agencias de ayuda al desarrollo también han promovido ampliamente los montes comunitarios. Ellos se basaban en el supuesto que las comunidades cooperarían con entusiasmo y eficacia plantando los árboles, cuidándolos y protegiéndolos, y que se podría asegurar una distribución equitativa de los beneficios. Sin embargo, por lo general, los resultados en la India, en Africa y en otras partes del mundo han sido desalentadores.

La heterogeneidad de las comunidades, la diferencia de intereses en el seno de éstas, la escasez de tierra y la falta de seguridad sobre la tenencia de la misma, los problemas surgidos en la distribución de los beneficios y la carencia de una estructura general de cooperación, han sido los factores determinantes de la falta de éxito. La raíz del problema reside en que "la estrecha interdependencia entre los miembros requerida por los programas comunitarios no puede ser promovida por decreto" (Cernea, 1985).



4.8.3 El desarrollo a partir de las instituciones existentes

No hay duda que, en el pasado, los sistemas de gestión comunitaria de la propiedad fueron medios generalizados y eficaces de administración de muchos recursos naturales, entre los cuales los bosques, las tierras baldías, el agua y la pesca. En muchas comunidades, debido al crecimiento de la población, a las fuerzas del mercado, a la privatización, las intervenciones estatales u otros cambios socioeconómicos, las reglas fueron rotas y esos sistemas tradicionales se debilitaron. Sin embargo, a pesar de esa alteración, muchos de ellos siguen desempeñando un importante papel en la gestión de los recursos naturales escasos, completando los sistemas basados en los derechos privados y combinándose con éstos (Runge, 1986).

Apoyándose en las instituciones existentes podría resultar posible que la población local y las agencias externas puedan cooperar para elaborar sistemas de gestión comunitaria de la propiedad que tengan en cuenta los factores locales, permitan a los pobres el acceso a los montes en ciertas condiciones y aseguren la conservación del recurso natural. Ningún enfoque resultará adecuado para todas las situaciones. Mucho depende, en efecto, de las circunstancias locales, de las tradiciones de acción colectiva existentes y de la calidad de los dirigentes locales.

El problema reside, sin embargo, en el hecho que, en el caso de muchas familias rurales y especialmente de las pobres, los recursos de propiedad comunitaria son los únicos disponibles. Para promover la seguridad alimentaria de esos grupos habrá que conceder una atención mucho mayor a la gestión eficaz de dichos recursos.



CAPITULO 5 OPORTUNIDADES DE ACCION

No existen recetas simples sobre cómo integrar los objetivos de la seguridad alimentaria en las actividades forestales. Todavía es limitada la experiencia realizada y hay pocos ejemplos de iniciativas en el campo de la silvicultura - sean ellas exitosas o no - que hayan sido elaboradas teniendo como meta específica la seguridad alimentaria. No obstante, existen muchas oportunidades para la acción y en este capítulo exponemos brevemente algunas de ellas. Tales oportunidades constituyen un punto de partida para ulteriores discusiones sobre cómo puede contribuir mejor la silvicultura a la seguridad alimentaria, así como también la base a partir de la cual se pueden encarar acciones prácticas. Para eso será esencial el apoyo político.



5.1 ESTABLECIMIENTO DEL MARCO POLITICO: DIVERSIFICACION DE LAS ACTIVIDADES FORESTALES PARA RESPONDER A LAS NECESIDADES DE LA GENTE

Para que la silvicultura desempeñe un papel en la mejora de la seguridad alimentaria se necesita un marco político más amplio y flexible, que dé el apoyo necesario a los programas e iniciativas específicos.

5.1.1 Definir los objetivos políticos

Las políticas forestales nacionales generalmente se presentan bajo la forma de declaraciones de intenciones generales que tienen una vasta gama de objetivos, que incluyen los relativos a la producción, al ambiente y al desarrollo. En el pasado, las políticas forestales tendieron a dirigirse sobre todo a maximizar los ingresos y las divisas extranjeras resultantes de los montes y a asegurar el suministro de materias primas a las grandes industrias dependientes de los mismos. Como resultado de eso, las necesidades de la población local a menudo quedaron en segundo plano.

Concentrarse sobre la seguridad alimentaria exige un cambio de orientación fundamental en la línea de para quién son administrados los bosques, dejando de preocuparse fundamentalmente por los comerciantes de madera y las tesorerías gubernamentales para pasar a hacer hincapié en la población local. Para ello se necesita una gama de objetivos políticos mucho más amplia y más flexible que permita la opción entre diversos programas. Ello implicará incorporar las necesidades de alimentos e ingresos de la población local como elemento mucho más destacado de la política forestal global y extender la planificación y la gestión forestales para incluir en ellas una mayor participación de la gente del lugar.

Además, es necesario revisar las actuales políticas forestales a la luz de la preocupación por la seguridad alimentaria. Son particularmente importantes:

- * el cambio de las medidas políticas que impiden el ensanche deseado de los usos forestales (por ejemplo, cambiar la legislación que discrimina a los usuarios de los productos forestales no madereros o el acceso a la madera por las pequeñas empresas);
- * substituir las limitaciones legales o de otro tipo que desalientan el cultivo de árboles fuera de los montes, con incentivos y otras medidas que promueven un uso más eficaz de los árboles en los sistemas de cultivo;
- * desarrollar y aplicar reglamentaciones que minimicen el impacto negativo de grandes industrias madereras sobre el ambiente y la gente del lugar;
- * modificar las leyes forestales para reconocer en ellas las necesidades de las familias pobres y sin tierra y para aumentar la participación de éstas en las actividades forestales dirigidas a obtener ingresos y alimentos.

5.1.2 Políticas de uso de la tierra: promoción de usos estables

Para los problemas relativos a la seguridad alimentaria es de importancia central todo lo referente a la tenencia de la tierra y las políticas para el uso de la tierra así como la planificación de éste. Tal como se discutió en el Capítulo 2, muchos problemas ambientales causados por la actividad forestal como la tala de árboles en las laderas inestables (que, por ejemplo, causa aludes y el embanque de los ríos y canales de riego) pueden tener efectos desastrosos para la producción y el suministro de alimentos. Las cuestiones relacionadas con el control y la gestión de las áreas forestales, así como los derechos de la gente a los productos forestales provenientes de sus propias explotaciones, tienen todas importantes implicaciones en lo que se refiere al modo en que pueden ser usados los recursos arbóreos y forestales para ayudar a resolver los problemas de la seguridad alimentaria.

Políticas de uso de la tierra

En algunos casos las políticas de uso de la tierra de las diferentes divisiones gubernamentales tienen objetivos contradictorios. Además, las políticas del Gobierno pueden alentar, activa o tácitamente, prácticas que son ambientalmente nocivas y que, desde el punto de vista del desarrollo, resultan desastrosas para los pobres.

La tala de frágiles zonas de bosques tropicales para crear tierras de pasto para la cría de ganado o para una producción cerealera insostenible es uno de los ejemplos más obvios. Muy a menudo ello llevó a una rápida pérdida de la fertilidad del suelo, seguida por la erosión y daños permanentes al mismo. Aunque a corto plazo pueda elevar la producción de alimentos, los efectos a largo plazo son el deterioro del recurso básico y la destrucción de toda posibilidad de una producción estable.

Reforma agraria

En lo que respecta a la cuestión de la conversión de la tierra boscosa a la agricultura, la mayor parte de los programas de reforma agraria y de colonización forestal han considerado a los montes tierras aptas para la expansión agrícola. En muchos casos ha habido una consideración inadecuada de la posibilidad de dedicar esa tierra a una producción alimentaria estable. El resultado ha sido que vastas zonas se deterioraron llegando a un punto de productividad mínima, a pesar de las grandes inversiones realizadas en la tala del monte, en infraestructuras, subsidios e incentivos.

Se necesita un enfoque más cuidadoso y creativo tanto en lo que respecta a la selección de la tierra que podrá ser destinada a un uso agrícola tanto como en el estímulo que debe ser dado a un uso estable de la tierra, quizás combinando los árboles y los cultivos. En algunos casos existen opciones a la tala que pueden ser más eficaces para brindar a los colonos una forma estable de vida. Ellas incluyen el mantenimiento de la cobertura forestal y el desarrollo de la tierra para usos silvícolas, al mismo tiempo que se promueve el empleo y las oportunidades de obtener ingresos. El incremento de las oportunidades locales de la explotación forestal podría otorgar a la gente un modo de vida estable sin correr el riesgo del deterioro ambiental.

Es importante que la planificación del uso de la tierra no sea considerada simplemente un ejercicio científico, divorciado de las realidades locales. Sólo se podrán desarrollar planes realistas si se tienen en cuenta las dificultades que la gente enfrenta y los conflictos de intereses que a menudo se presentan, y las necesidades, las perspectivas y los conocimientos locales.

Control de las tierras forestales

En el uso y control de las tierras boscosas, el concepto de custodia sigue dominando la política forestal. Sin embargo, mantener la custodia de dicho tipo de tierras no debería ser un fin en sí mismo. Aunque podrían existir fuertes argumentos a favor del mantenimiento del control de las tierras boscosas, en ciertas circunstancias son necesarios enfoques de gestión alternativos. En muchos casos las necesidades de la población local desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, serán mejor atendidas con un manejo forestal flexible, seguido de cerca y que responda a las necesidades y circunstancias locales. Estos enfoques podrían incluir la transferencia total o parcial de la propiedad de las tierras boscosas a la población local y la devolución a las comunidades locales, en diferentes grados, de la responsabilidad por el control y el uso de los recursos forestales.



Tailandia: Cultivadores itinerantes desbrozando tierra boscosa para plantar sus cultivos.

En Tailandia se ha elaborado un sistema de "aldea forestal" para radicar los cultivadores itinerantes en las zonas boscosas. El departamento forestal emplea a los aldeanos para crear plantaciones frutales y les permite plantar sus cultivos entre los árboles. A cada familia también se le otorgan 2,4 hectáreas para su propio uso. No se dan títulos sobre la tierra, pero sí permisos de uso que pueden ser heredados pero no vendidos. Además, el departamento forestal ayuda suministrando vivienda, capacitación vocacional, escuelas y otras infraestructuras de apoyo.

El desarrollo de programas alternativos de gestión y de custodia exige un conocimiento detallado de las condiciones locales y éste depende a su vez tanto de ganar la confianza de la población local como de dar a ésta el apoyo que necesita para asegurar una gestión

estable del recurso forestal. A largo plazo, los beneficios del desarrollo de la capacidad local de encarar los problemas mediante una acción colectiva podrían ser incluso más importantes que las ganancias a corto plazo resultantes de los productos o servicios que los árboles proveen.

5.1.3 Un enfoque totalizador

Tal como observamos en un comienzo, la seguridad alimentaria es un problema tan complejo como los ambientes rurales en los que operan los técnicos forestales. Por consiguiente, y a todos los niveles es necesario un enfoque más integral, global, que incluya la planificación, la investigación, los programas de desarrollo y el manejo forestal; un enfoque que se basará sobre la experiencia de mucha gente y de muchas instituciones y que las integrará entre sí. Tal como hicimos notar más arriba, es importante la coordinación entre las políticas forestales y las que se aplican en otros sectores de la economía para poder responder a los problemas planteados por la seguridad alimentaria. Existe la necesidad urgente de salir del actual enfoque estrecho en la elaboración de la política para pasar a otro que integre la silvicultura, la agricultura, la ganadería, la industria y el desarrollo de modo tal que se complementen en vez de competir entre sí. Por ejemplo, en los programas forestales dirigidos a mejorar el bienestar social de los habitantes de las zonas forestales serán necesarios importantes insumos provenientes de otros sectores no forestales, como la educación y la salud, así como también infraestructuras. Los programas integrados tienen muchas más posibilidades de hacer frente a los problemas de la seguridad alimentaria que las iniciativas forestales por sí solas.

Las relaciones que existen entre la silvicultura y la agricultura merecen una atención especial. Tal como demostramos en los Capítulos 3 y 4, los árboles cultivados en las tierras agrícolas contribuyen de muchos modos a la seguridad alimentaria familiar. Esa contribución ha sido ignorada en gran medida tanto por los expertos forestales como por los técnicos agrícolas. Claramente, es necesario reforzar la cooperación entre ambas categorías para planificar la extensión y la ejecución de programas y para obtener una asociación más eficaz para el trabajo con los agricultores tratando de resolver los problemas que éstos enfrentan.



5.2 INSTITUCIONES: UN APOYO A LOS OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Los cambios de política no alterarán por sí solos las actividades forestales para incluir en ellas objetivos relacionados con la seguridad alimentaria. Los profesionales forestales y sus instituciones, sí lo harán.

Las actuales estructuras institucionales son en muchos casos poco adecuadas para enfrentar los desafíos planteados por los problemas de la silvicultura y de la seguridad alimentaria. Lo que se necesita es una cooperación mucho mayor entre los departamentos de agricultura, silvicultura, ganadería y otros que participan en la gestión del desarrollo y de los recursos naturales. Además, dentro de las propias instituciones forestales, es necesaria una base de profesionales más amplia. En particular, más personal preparado en ciencias sociales. Se necesitarán nuevos tipos de formación para los profesionales forestales y los extensionistas, para entregarles las habilidades que les permitan trabajar en unión más estrecha con los aldeanos.

Sin duda en muchos países se han logrado en los años recientes, importantes progresos en la ampliación del papel de la actividad forestal para hacer que responda a las necesidades de la población. Para quienes han participado en este esfuerzo, uno de los problemas es que los sistemas de premio y de carrera no siempre recompensan adecuadamente esas actividades. Cuando se emprenden proyectos innovativos, existe un gran riesgo de fracaso y de error. Esos problemas subrayan la necesidad de un adecuado apoyo institucional a los nuevos programas, especialmente a los diseñados para trabajar directamente con la comunidad.

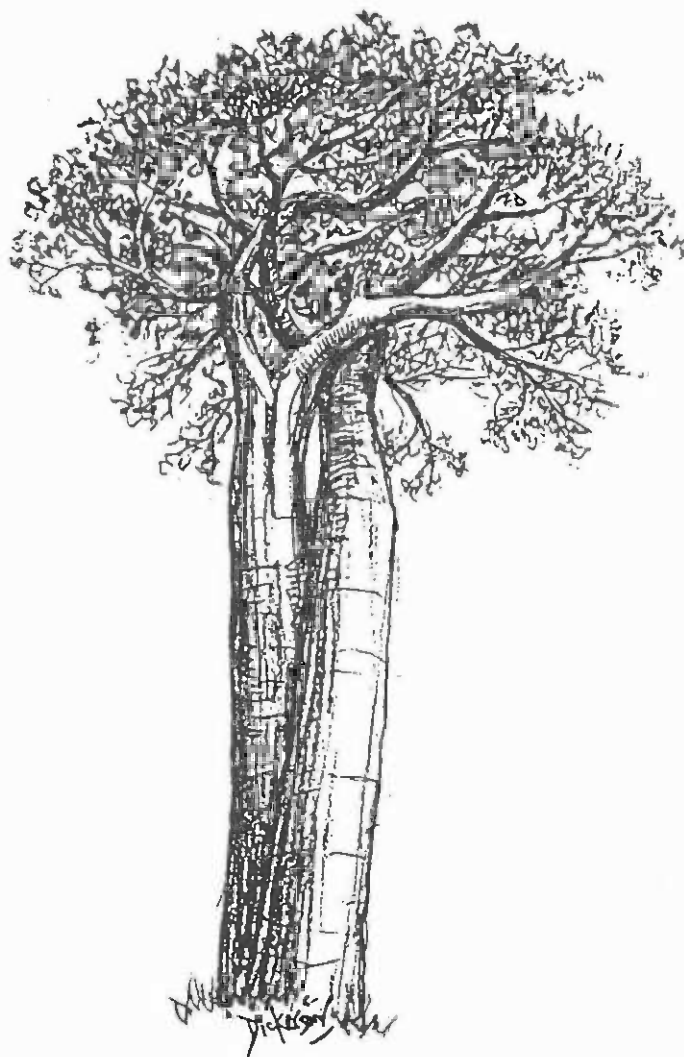
Los profesionales forestales, especialmente aquéllos que están en los niveles más bajos y que están en contacto con la población local, deben desarrollar nuevas tareas convirtiéndose en intermediarios entre el Gobierno central y la población local; en intérpretes de las necesidades y aspiraciones locales; en facilitadores, ayudando a la comunidad a organizarse y a desempeñar un papel activo en la gestión forestal; y en abogados de los pobres y desaventajados. Tales papeles representan un cambio radical para muchos servicios forestales, pero son necesarios si la actividad forestal va a encarar los problemas de la seguridad alimentaria. También representan un cambio radical para la mayor parte de los enfoques de los servicios de extensión que, actualmente, buscan soluciones predeterminadas. Al elaborar el programa de extensión es necesario desarrollar las comunicaciones en las dos direcciones, con contribución local.

A los departamentos forestales se les abre igualmente una variedad de nuevos enfoques organizativos. Una posibilidad consiste en crear una separación formal de las funciones política y de extensión de los departamentos forestales, tal como sucedió recientemente en Senegal. En Nepal, se estimuló a algunas aldeas a construir una "política forestal aldeana" para ayudar a proteger los bosques locales. En ambos casos el objetivo era crear una relación de asociación en vez de dejar que el servicio forestal y la gente se viesen como adversarios (Lai y Khan, 1986).

Es también vital incluir más mujeres en las agencias de investigación, planificación y extensión. Si se quiere que los esfuerzos en pro del aumento de la seguridad alimentaria resulten exitosos, hay que incorporar sistemáticamente a las instituciones y los programas las

preocupaciones de las mujeres y a las mujeres mismas. Uno de los mejores modos de lograrlo consiste en emplear más personal femenino, a todos los niveles.

Por último, los Departamentos Forestales pueden utilizar los servicios especializados de otras instituciones y especialmente de aquellas que ya están promoviendo el desarrollo a nivel de comunidad. Entre ellas se destacan las organizaciones no gubernamentales (ONGs). Las ONGs pueden ser particularmente útiles, innovativas y flexibles y a menudo están bien preparadas para el trabajo a nivel de la comunidad.



5.3 PRIORIDADES DE LA INVESTIGACION

En todo este informe hemos destacado el carácter empírico de nuestra comprensión de los lazos existentes entre la silvicultura y la seguridad alimentaria: desde los efectos de la deforestación sobre el nivel de las precipitaciones pluviales hasta la importancia de los alimentos provenientes de los bosques durante las situaciones de emergencia creadas por la sequía. Sin duda en todos los aspectos de la silvicultura y de la seguridad alimentaria la investigación es sumamente necesaria.

La más importante es la investigación que encara el problema clave de cómo pueden los profesionales forestales integrar sus actividades en los objetivos de la seguridad alimentaria. En general, las iniciativas forestales tendrán como centro cuatro áreas principales: el mantenimiento y desarrollo de los productos forestales vitales para la seguridad alimentaria local (por ejemplo, el suministro de alimentos de origen forestal); la reducción al mínimo del efecto negativo para la seguridad alimentaria de las actividades forestales (por ej., las técnicas de cosecha y el deterioro de la calidad del agua); la mejora de la producción de alimentos (por ej., mediante la mejora de la agrosilvicultura y mejores técnicas de conservación); y aumentando los ingresos de la población local provenientes de los bosques (por ej., mediante el desarrollo de pequeñas empresas transformadoras). También resulta imperativo comprender cómo utiliza y administra la gente los bosques que la rodean, especialmente desde el punto de vista de sus necesidades de seguridad alimentaria. Apoyarse en esta base de conocimientos permitiría obtener una de las mayores oportunidades de investigar,

En muchas comunidades rurales hay una gran riqueza de conocimientos sobre las especies forestales, su ecología, su gestión y su uso. En algunas áreas, sin embargo, ese conocimiento está desapareciendo pues los recursos naturales están cambiando, las sociedades cambian y las prácticas tradicionales mueren. En tales casos, la investigación es urgentemente necesaria pues la información dará claves inapreciables sobre la ecología de las diferentes especies, sobre cómo pueden ser ellas manejadas para obtener una producción estable y sobre sus usos.

A nivel técnico existe una amplia gama de posibilidades para mejorar el manejo de los bosques y utilizar mejor los árboles dentro de la explotación agrícola. Algunas de las más importantes prioridades para la investigación pueden ser resumidas del modo siguiente:

- * investigación para desarrollar técnicas de recuperación de zonas denudadas y degradadas - por ejemplo, tierras afectadas por la salinización o la desertificación- utilizando árboles y métodos propios de la agrosilvicultura, para restituir a esas tierras su uso productivo;

- * estudios para comprender el efecto de los bosques y los árboles sobre la disponibilidad de humedad para la agricultura, lo cual incluirá problemas como el efecto de los bosques sobre la distribución de la lluvia, la reconstitución de la capa freática y las inundaciones. Se necesitan tanto estudios a nivel de las cuencas individuales como de los grandes sistemas de ríos y montañas, tales como los Himalayas, el sistema del Nilo, la cuenca del Amazonas;

- * investigaciones para delucidar los mecanismos de la interacción entre las plantas, por un lado, y entre las plantas y los animales, por el otro, en sistemas mixtos de uso de la tierra y para evaluar las interacciones complementarias y competitivas entre los diferentes componentes de esos sistemas y sugerir modos de optimizar una producción estable;

- * investigación para desarrollar opciones de bajo costo que reduzcan al mínimo la necesidad de insumos externos en fertilizantes y pesticidas y maximicen los beneficios de la fijación del nitrógeno, del ciclo de los nutrientes y de la adición de materia orgánica en las combinaciones de árboles y cultivos;

- * estudios para aumentar la producción regular de los bosques y sistemas agroforestales mediante la selección de especies, la mejora de la reserva genética y nuevas técnicas de cría y propagación;

- * investigación sobre el manejo para una producción estable de árboles y bosques para usos múltiples;

- * investigación orientada hacia la identificación, el manejo y la ampliación del uso de las especies de plantas y animales subexplotadas de los habitats forestales, que debe ser coordinada con los esfuerzos en pro de la conservación de los recursos genéticos utilizando tanto enfoques in situ como ex situ.

Tal como en el caso de los otros aspectos del desarrollo de programas tendientes a satisfacer los objetivos de la seguridad alimentaria, los investigadores necesitan ampliar sus métodos realizando estudios interdisciplinarios e inventando metodologías, que son urgentemente necesarios para desarrollar sistemas forestales y de cultivos multicomponentes. Estos necesitan incorporar a los sistemas de producción tanto los aspectos biológicos como los socioeconómicos.

Asegurar que las actividades investigativas, tanto si son realizadas por universidades como por otras instituciones, se apoyen firmemente en la realidad de las condiciones y de los problemas locales es una prioridad fundamental. Demasiado a menudo la investigación se convierte en un fin en sí mismo y se divorcia del proceso de desarrollo al que se supone debe servir. Un modo de guardarse de incurrir en esa tendencia consiste en hacer creciente hincapié en la investigación en la unidad productiva, y ello, en muchos casos, resultará esencial si se quiere que las nuevas técnicas sean transferidas con éxito desde el laboratorio o instituto de investigación al campo.

Por último, hay una gran necesidad de investigar los métodos y los acuerdos institucionales necesarios para crear programas forestales con objetivos de seguridad alimentaria. Por ejemplo, ¿qué tipos de prácticas de manejo forestal flexibles pueden experimentar los departamentos forestales? ¿Qué tipos de estrategias y enfoques responderán realmente a las necesidades de la población local? Es imperativo que los investigadores no se concentren exclusivamente sobre los productos y servicios de los montes y de los árboles sino que encaren también las condiciones económicas y sociales necesarias para que la gente pueda extraer beneficios de ellos.

5.4 ENFOQUES

Hay varias vías para diversificar las actividades forestales de modo tal que por lo menos hagan frente a algunos problemas de la seguridad alimentaria. A continuación trataremos brevemente algunas de las acciones posibles; sin embargo, no hay que considerar que este esquema es una directiva pues sólo busca ilustrar cuántas actividades forestales pueden ser adaptadas y desarrolladas para ayudar a responder a los problemas locales, en lo que se refiere a la seguridad alimentaria.

Desde el punto de vista de los programas a desarrollar tiene enorme importancia identificar los problemas de nutrición en una zona particular y la población que el problema busca beneficiar.

5.4.1 Identificación de los problemas

Es necesario comprender los problemas relacionados con la nutrición y las carencias existentes en las dietas locales, si se desea que las consideraciones de la seguridad alimentaria guíen la creación de los proyectos y programas forestales. Por ejemplo, en algunas zonas faltan en la dieta nutrientes específicos (por ejemplo, la niacina, en las zonas cuyas dietas se basan en el maíz) o, simplemente, durante una estación no se cuenta con suficientes alimentos. En el primer caso, la introducción del cultivo de árboles ricos en alimentos que contengan niacina podría tener un efecto benéfico. En el segundo, la causa del problema alimentario determinará las soluciones posibles. Si el problema consiste en la escasez de suministro de alimentos, se podría considerar introducir el cultivo de árboles productores de alimentos o facilitar el acceso a los bosques durante la estación del hambre. Si el problema reside en la falta de ingresos para comprar alimentos, podría ser útil el desarrollo de empresas elaboradoras de productos forestales. Hay que observar que, para un programa o proyecto forestal, es igualmente importante decidir qué problemas pueden ser encarados que cuáles no lo pueden ser.

Para identificar los problemas dietéticos será necesaria alguna información básica (que a menudo se puede obtener en los departamentos de sanidad o de nutrición de los diferentes países): por ejemplo, una idea sobre los componentes importantes de la dieta y sobre cualquier deficiencia nutricional generalizada o amplia (como la carencia de vitamina A), identificar quién es particularmente propenso a tener problemas alimentarios dentro de la comunidad, tener una idea de las variaciones de la dieta según las diferentes estaciones y de los recursos utilizados por la gente en situaciones de emergencia; tener información sobre la disponibilidad de alimentos en los mercados y sobre la medida en que la gente depende de los alimentos comprados. Además, se requerirá información sobre el "clima socio-económico" general como, por ejemplo, las oportunidades de obtener ingresos en la zona.

5.4.2 Identificación de los grupos en foco

Tal como hemos subrayado en toda esta sección, adecuar los programas forestales a los objetivos de la seguridad alimentaria significa realizar actividades para responder a las necesidades (o, por lo menos, las preocupaciones) de la población local. Esta, por supuesto, no constituye un grupo homogéneo que espera ser identificado. Dentro de las comunidades hay, en efecto, muchas divisiones que podrían ser la causa de algunos de los problemas comunitarios en el campo de la seguridad alimentaria. Esas divisiones, sin embargo, no

anulan el hecho que los programas y proyectos ajustados a los problemas relacionados con la seguridad alimentaria local deben ser planeados y dirigidos a nivel local.

Muchos factores determinarán para quién (y por quién) está siendo elaborado un programa y ellos dependerán por entero de las condiciones particulares locales. Empero existen unas pocas cuestiones que hay que considerar a un nivel más general, en particular:

- * los grupos vulnerables desde el punto de vista de la nutrición en el seno de la comunidad y los grupos o familias más dependientes de los recursos forestales o arbóreos para su bienestar;

- * el papel central de las mujeres en la producción de alimentos y la seguridad alimentaria.

Es esencial encontrar cuál de estos grupos es particularmente propenso a los problemas de la seguridad alimentaria si se desea que los esfuerzos se concentren sobre quienes más los necesitan. Esto variará según sean las regiones. Algunos de los grupos más a menudo en riesgo incluyen:

- * los pobres sin tierras que dependen del trabajo asalariado para obtener ingresos y que a menudo dependen muchísimo de los cada vez más escasos recursos de propiedad común para conseguir leña, forraje y otras necesidades básicas;

- * los habitantes de los bosques y los agricultores itinerantes, que a menudo sufren debido a la carencia de título de propiedad sobre la tierra y por las crecientes presiones externas sobre los recursos forestales y las tierras forestales;

- * los pequeños campesinos que carecen de tierra y de los recursos necesarios para garantizar una producción de subsistencia adecuada o una generación de ingresos suficiente y muchos de los cuales están sujetos a la amenaza combinada del deterioro ambiental, de la caída de la fertilidad de la tierra y de la continua fragmentación de las propiedades;

- * los pastores, especialmente aquéllos que viven en ambientes frágiles, propensos a las sequías y en zonas donde las tierras baldías se han reducido debido al avance de los agricultores, a la prohibición gubernamental u a otros factores;

- * los niños pequeños tienen necesidades dietéticas particulares que no pueden ser satisfechas por las familias más pobres.

Aunque sean diferentes las razones que causan sus problemas, desde el punto de vista de la seguridad alimentaria esos grupos tienen varias características comunes; frecuentemente carecen en efecto, de una voz política eficaz, carecen de capitales y otros recursos y están al margen del curso principal de la economía y de los beneficios sanitarios, educativos, económicos y otros que ella suministra.

Sin embargo, no carecen de apertura y franqueza y desean mejorar sus vidas y la de sus familias si se les da una oportunidad. El desafío consiste en encontrar programas y enfoques que sean eficaces respecto a sus necesidades y en darles la oportunidad de mejorar sus ingresos y su seguridad alimentaria.

5.4.3 Importancia de la mujer

Dado el papel central que las mujeres desempeñan en la producción de alimentos y la seguridad alimentaria, hacerlas participar y responder a sus preocupaciones aportará a los planificadores del programa y a los dirigentes del mismo a una invaluable visión interna de los problemas. Las posibilidades de integración exitosa de las mujeres en la planificación del proyecto mejorarían mucho si se utilizase personal femenino y mujeres extensionistas.

El tiempo de que disponen las mujeres puede asumir una importancia central al elaborar los programas que deben beneficiarlas. Si hay que incluirlas, por ejemplo, en un programa de cultivo de árboles, los trabajos de la eliminación de las malas hierbas, del riego y otros semejantes deben ser colocados en una lista ya bastante cargada de otras tareas. Los proyectos podrían fracasar si la demanda de tiempo de trabajo de las mujeres no puede ser satisfecha y si las mujeres considerasen que los beneficios resultantes del proyecto no compensan el trabajo extra requerido.



5.5 LINEAS DE ACCION IMPORTANTES

5.5.1 Diversificación del manejo forestal para incorporar productos de valor local

Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria de quienes viven en los bosques o en torno a los mismos, existen varias importantes vías de mejora del manejo forestal: por ejemplo, haciendo hincapié en los productos forestales no madereros para suministrar así una gama de productos más amplia y más completa; incorporando productos de importancia local al desarrollo de la plantación y permitiendo un acceso mejor y más equitativo a los recursos ya existentes.

La expresión "productos forestales menores" resume bien la visión que tienen los círculos forestales convencionales de los productos no madereros de los bosques. Estos tienden a ser tratados como cosa periférica, como una ventaja agregada que puede tener algún interés para la población local pero que no constituye una preocupación importante de las autoridades forestales.

El manejo de los montes necesita centrar su atención en mejorar los recursos ya existentes en éstos, especialmente de aquéllos de importancia local. Se necesita el desarrollo de nuevas habilidades para enfocar un manejo destinado a obtener múltiples productos forestales y múltiples usos de los mismos. Ello no significa que las metas tradicionales de la producción deban ser abandonadas. Lo que se necesita son técnicas que combinen dichos objetivos con el suministro de otros productos usados por la población local, como animales de caza, rotén, bambú, leña, medicinas tradicionales, frutas, miel y otros alimentos provenientes de los bosques.

En algunos casos ello puede requerir la adopción de medidas de conservación de especies útiles o de áreas particulares del bosque natural, en vez de talar. Alternativamente, podría requerir la realización de esfuerzos deliberados para proteger o introducir ciertas especies deseables. Cualquiera sea la vía elegida, como paso preliminar a menudo se necesitará investigar. La concentración tradicional de la atención sobre las especies madereras más valiosas ha dado como resultado que la experiencia en lo que respecta a cómo manejar y cosechar las numerosas otras plantas que crecen en el bosque es, frecuentemente, muy limitada. También es escaso el conocimiento sobre el uso duradero de la fauna silvestre y esas nociones deben ser desarrolladas si se quiere que esa fuente de alimentos sea permanente. Un primer paso consistirá en apoyarse en el conocimiento local del ecosistema y de las prácticas de gestión. De ese modo los expertos forestales podrán contar con informaciones vitales y se abrirá el camino para una gestión en cooperación, que incluya a la población local.

En general, se cree que las plantaciones de bosques y los cultivos de árboles destruyen el suministro de productos forestales no madereros y en particular el hábitat de la fauna silvestre. Aunque esto es cierto en el caso de productos que son eliminados para dejar espacio a la plantación hay un amplio margen para la incorporación de productos de valor local en el manejo de ésta. La aplicación de técnicas de manejo forestal simples, como el dejar manchas de vegetación silvestre, pueden ayudar a mantener las poblaciones de las especies animales silvestres. También se pueden realizar plantaciones intercaladas con cultivos bien demandados; o se pueden crear vallas verdes con vegetación mixta para estimular el

desarrollo de las especies animales deseadas. En algunos casos el manejo para obtener productos forestales no madereros podría brindar una fuente de ingresos regular (en vez de un ingreso en una sola vez) para compensar el costo de la gestión.

Mejorar la producción es sólo una cara de la medalla; la otra es obtener un mejor acceso a los recursos. Si los productos de los montes deben beneficiar a la población local, deben también ser disponibles y deben existir formas de manejo que aseguren que aquéllos pueden ser explotados continuamente en el tiempo.

Otra vez en este caso se necesitarán enfoques nuevos que deberán ser elaborados basándose en las condiciones locales. En algunas situaciones el enfoque más eficaz podría ser que el departamento de montes mantenga un control estrecho sobre el acceso a los recursos, utilizando, por ejemplo, permisos, o administrando la cosecha de productos no madereros y distribuyéndolos directamente a los consumidores locales.

En otros casos, sin embargo, otros enfoques más innovativos podrían resultar más adecuados o más estables a largo plazo. Algunas zonas de los bosques podrían ser dejadas específicamente para los usuarios locales en el marco de una variedad de acuerdos, sea con los individuos, sea con las comunidades.

Se podría hacer acuerdos especiales para permitir el acceso de las mujeres a los recursos forestales o para darles concesiones a los grupos desaventajados. De este modo podría ser posible destinar los beneficios a quienes más los necesitan.



En el caso de los habitantes de los bosques que han estado viviendo en las zonas forestales durante mucho años, una de las vías más eficaces para alentar un mejor manejo de los montes podría consistir en asegurar su derecho de propiedad y de acceso a los recursos forestales. Muchas veces ellos tienen un vasto conocimiento de la ecología local pero se les ha impedido utilizarlo debido a la inseguridad respecto a la tenencia o por la interferencia exterior. Podría ser muy beneficioso darles a estos grupos una participación directa en la gestión continuada del bosque, en el marco de reglas claras sobre la propiedad y el acceso a los recursos. En vez de constituir una parte del problema, como a menudo han sido considerados, los habitantes de los bosques deberían convertirse en parte de la solución.

No se puede esperar que de la noche a la mañana surjan esquemas eficaces de gestión alternativa de los montes. Inevitablemente, tendrán que registrarse tanto éxitos como fracasos. Sin embargo, con imaginación y empeño, estos esquemas ofrecen oportunidades reales de dar a la población local la responsabilidad de la protección y la gestión de los recursos forestales. A largo plazo esto podría ser mucho más realista que el enfoque político convencional del manejo forestal.

5.5.2 Estimular el cultivo de árboles en la explotación agrícola

Uno de los enfoques más promisorios para aumentar la seguridad alimentaria de las familias con tierra, consiste en estimular el cultivo de árboles en la explotación y en los barbechos. Tal como ya hemos analizado, ello puede contribuir de muchos modos a la seguridad alimentaria, dando directamente alimentos y forraje para los animales, mejorando las condiciones para el crecimiento de los cultivos y del ganado y suministrando productos que pueden ser vendidos para obtener dinero contante.

Como enfoque general para una agricultura estable, los sistemas de agrosilvicultura tienen indudables potencialidades, especialmente para los campesinos pobres que no pueden permitirse el uso de fertilizantes y otros insumos externos. Los sistemas tradicionales que existen en diversas partes del mundo pueden ser mejorados y difundidos. También hay un enorme margen para el desarrollo de formas de agrosilvicultura nuevas y mejoradas, utilizando nuevas combinaciones de especies, una mejor selección genética y nuevas técnicas. Sin embargo, para que ese potencial entre en su contexto, hay que reconocer varios puntos:

- * las necesidades y perspectivas de los campesinos locales deben constituir la influencia guía para elaborar los sistemas de agrosilvicultura y desarrollarlos de modo óptimo. Sus necesidades relativas de forraje, alimentos, productos madereros, ingresos y otros beneficios dictarán en gran medida cuál es el sistema más adecuado;

- * la investigación en la misma explotación agrícola incluyendo a los agricultores resulta vital para sacar a las nuevas técnicas agroforestales de las estaciones de investigación y para generalizar su uso;

- * muchas de las interacciones existentes entre los árboles y otros componentes de los sistemas de agrosilvicultura son comprendidas sólo parcialmente todavía, y la mayor parte de las combinaciones posibles de especies y de los enfoques potenciales de manejo, aún deben ser evaluados de un modo adecuado;

- * los árboles tanto pueden competir con la producción de cultivos como pueden mejorarla. El componente árboles en los sistemas de agrosilvicultura debe ser, por lo tanto, cuidadosamente elaborado;

- * las opciones técnicas disponibles dependen en gran medida de las condiciones agroclimáticas. Las técnicas que funcionan bien en las regiones húmedas raramente pueden ser transferidas a las regiones áridas y semiáridas sin ser modificadas y ajustadas de modo considerable;

- * los nuevos enfoques de manejo integrado deben corresponder a las oportunidades locales de comercialización y también a las condiciones agroclimáticas;

- * la agrosilvicultura no es en todas partes la solución. Existen muchos casos en que los sistemas agrícolas y ganaderos existentes funcionan perfectamente bien y es muy poco lo que se puede ganar introduciendo más árboles.

Por lo tanto, aunque los enfoques de la agrosilvicultura ofrecen excitantes oportunidades de mejorar el nivel de vida de la población rural y de reforzar la seguridad alimentaria, dichos enfoques deben tener firmes raíces en las realidades locales y deben ser puestos a prueba en las condiciones imperantes localmente.

5.5.3 Apoyo a las empresas pequeñas elaboradoras de productos forestales

Gran cantidad de gente sigue dependiendo de la recolección y elaboración de productos de origen arbóreo o forestal como fuente de ingreso. Estos incluyen los productos cultivados en la explotación agrícola y los obtenidos en el monte. Es posible mejorar el nivel de vida de esas personas y reforzar su seguridad alimentaria apoyando tales actividades y ayudando a hacer que sean más lucrativas y estables. Esto tiene particular importancia para los campesinos sin tierra y otros grupos desaventajados, pues, en general ellos son quienes más dependen de estas actividades. Las mujeres, en particular, deben beneficiarse.

Es posible identificar varias opciones:

- * garantizar el suministro de insumos materiales de los bosques gubernamentales, a precios controlados o reducidos, y asegurar que las empresas de pequeña escala no deban enfrentar la competencia desleal de las industrias más grandes;

- * incrementar el valor agregado de los productos forestales apoyando una mayor elaboración de los mismos por la población local;

- * reforzar la capacidad comercial y de administración de las empresas de pequeña escala, alentando las cooperativas de productores, las asociaciones y otros grupos comunitarios;

- * desarrollar y promover nuevas tecnologías que incrementen los ingresos, mejorando la eficiencia o la calidad del producto;

- * dar incentivos fiscales u otros para estimular la creación de pequeñas empresas;

- * mejorar la disponibilidad de crédito a las empresas en pequeña escala para permitirles ampliar su capacidad, crear más empleo y aumentar su giro de negocios y sus beneficios.

Naturalmente, el desarrollo potencial de diferentes empresas en pequeña escala dependerá de varias condiciones locales, especialmente del suministro de materias primas, de las potencialidades del mercado, del acceso al mismo y del suministro de mano de obra. Se necesitará más información para entender cómo diferenciar las empresas viables a largo plazo de aquéllas que a corto plazo podrán ser aplastadas por otras mayores o por productos substitutivos. También será necesaria información para comprender mejor cómo pueden ser apoyadas esas empresas de modo tal que los beneficios vayan a los pobres.



5.5.4 Apoyo a la comercialización

Los beneficios que obtienen quienes venden productos derivados de los árboles, tanto cultivados como silvestres, están ligados al acceso al mercado. En muchos casos, los recolectores y elaboradores de esos productos reciben muy poco por lo que venden. En cambio, la mayor parte de los beneficios son capturados por los intermediarios y por los comerciantes urbanos que operan más hacia el extremo de la cadena de la comercialización.

Son muchas las medidas que pueden ser consideradas como modo posible de ayudar a comercializar los productos de los montes, con el fin de mejorar los ingresos de la población rural:

- * reforzar el poder de negociación de los productores creando cooperativas de comercialización o asociaciones de productores;
- * suministrar a los agricultores mejor información sobre el mercado para elevar su comprensión de las oportunidades y limitaciones del mismo, advertirles sobre las posibles fluctuaciones de los precios y ayudarles a diversificar lo que producen para disminuir así los riesgos;

- * apoyar la comercialización de los productos forestales suministrando transporte y almacenamiento de los mismos, poniendo en contacto los vendedores con los compradores en los mercados y las ferias y dándoles asesoramiento sobre las estrategias publicitarias y de mercadeo;

- * ayudando a las mujeres en la comercialización de los productos de los árboles asegurando que ellas tengan un acceso directo al mercado y reciban directamente la remuneración de los bienes que venden;

- * creando campañas promocionales para estimular a los consumidores a comprar productos nacionales derivados de los árboles en vez de substitutos importados;

- * revisando los controles de precios que ponen un techo al precio de los productos derivados de los árboles y desestimulan una producción estable.

Interferir en las fuerzas del mercado es siempre algo delicado. A veces es difícil predecir los efectos colaterales y es bastante común encontrarse al final del proceso con que se obtuvo exactamente el efecto opuesto al que se deseaba lograr originalmente. Las medidas para apoyar a los productores rurales fijando precios mínimos, por ejemplo, pueden dar como resultado la reducción de la demanda de los consumidores y el paso de éstos a productos alternativos, negando así los beneficios que se suponían previamente. También hay que usar las subvenciones con discreción; aparte de que son caras y difíciles de administrar, pueden estimular entre quienes se supone serán los beneficiarios un grado de dependencia nada saludable que, después será difícil erradicar.

Para ser eficaces, las intervenciones gubernamentales en los sistemas mercantiles deben ser cuidadosamente investigadas y adecuadamente orientadas hacia un blanco preciso. Cuando es necesario dar subvenciones u otras formas de apoyo directo muchas veces será mejor si esas medidas son introducidas durante un período claramente limitado y son eliminadas una vez alcanzado su objetivo. De un modo similar, en vez de ser las agencias del gobierno quienes siguen suministrando información sobre el mercado al igual que otros servicios, muchas veces será mejor y más eficaz si dichas responsabilidades son traspasadas a grupos de los mismos productores que, una vez establecidos, podrían ser más capaces de brindar los servicios y el apoyo necesarios.

5.6 OBSERVACIONES FINALES

Aunque los esfuerzos de la actividad forestal por sí solos no pueden alterar substancialmente los factores sociales, económicos y políticos que son la verdadera raíz de las muchas desigualdades en el suministro de los alimentos, si pueden apoyar la contribución que los bosques (y el cultivo de árboles) dan a la seguridad alimentaria familiar y también apoyarse en ésta. Para reforzar y desarrollar esas contribuciones, los profesionales forestales deben concentrarse sobre nuevas metas y elaborar nuevos enfoques para sus actividades, modificando los actuales enfoques y arreglos institucionales y el vértice tradicional de la atención de la capacitación, la investigación y la extensión forestales pues ellos no están bien adecuados a los objetivos de la seguridad alimentaria.

Las cuestiones relativas a la seguridad alimentaria son especialmente importantes a nivel político. Las políticas de apoyo deben influir sobre la dirección de los programas y proyectos para que el impacto de éstos sobre la seguridad alimentaria y el desarrollo rural sea óptimo.

Esas cuestiones son complejas sobre todo porque el mundo rural vive una permanente transformación, especialmente en lo que respecta a los pobres, desde el punto de vista del acceso de éstos a los recursos físicos, de capital y de mano de obra con los cuales hacen malabarismos para sobrevivir y desarrollarse.

Los capítulos precedentes han sacado a luz algunos de los lazos existentes entre los montes, las actividades forestales y el bienestar de la gente - su abastecimiento de comida durante todo el año. Este enfoque de la seguridad alimentaria subraya el hecho que los bosques (y, por consiguiente, las actividades forestales) no pueden ser aislados de su medio ambiente rural; ellos están inextricablemente enlazados con los factores físicos y socioeconómicos que mantienen a la gente que vive allí o en las cercanías. En escala más vasta los bosques también pueden ser enlazados con el ambiente "mundo" que afecta los tipos de clima y, por lo tanto, la vida de todos. Aunque los profesionales forestales puedan tener la sensación que la preocupación por la seguridad alimentaria va mucho más allá de los límites de su profesión, sus actividades afectan directamente la seguridad alimentaria de las familias de su país o región.

ANEXO I DOCUMENTOS DE APOYO

Lista de documentos presentados a la Consulta de Expertos sobre Silvicultura y Producción Alimentaria, Trivandrum y Bangalore, India, 8 - 20 febrero de 1988.

- Arnold, J.E.M. Tree Cultivation, the Household Economy and Food Security. The Oxford Forestry Institute. Satellite Paper.
- Arnold, J.E.M. and Falconer, J. The Socio-Economic Dimensions of Forestry and Food Security. The Oxford Forestry Institute. Main Paper.
- Arnold, J.E.M. and Falconer, J. Income and Employment, Forestry and Food Security. The Oxford Forestry Institute. Satellite Paper.
- Ben Salem, B. Sand Dune Ecology and Rehabilitation: Implications for Food Security. Satellite Paper.
- Brokensha, D. and Castro, A.H.P. Common Property Resources. The Institute for Development Anthropology. Satellite Paper.
- Castro, A.H.P. and Brokensha, D. Institutions and Food Security: Implications for Forestry Development. The Institute for Development Anthropology. Main Paper.
- Castro, A.H.P. and Brokensha, D. Landholding Systems and Agrarian Change. The Institute for Development Anthropology. Satellite Paper.
- Child, B. and Child, G. The Effect of Institutions on the Economic Price and Use of Wildlife. Satellite Paper.
- Falconer, J. Forestry and Diets. The Oxford Forestry Institute. Satellite Paper.
- Hamilton, L.S. The Environmental Influences of Forests and Forestry in Enhancing Food Production and Food Security. The East West Center. Main Paper.
- Nair, P.K.R. Institutional and Policy Aspects of Agroforestry. The International Council for Research in Agroforestry (ICRAF). Satellite Paper.
- Nair, P.K.R. Production Systems and Production Aspects. The International Council for Research in Agroforestry (ICRAF). Main Paper.
- Niamir, M. Forestry and Food Security. Synthesis Paper.
- Oxby, C. Social Change in Forest Communities Associated with Recent Developments in Forest Area. The Oxford Forestry Institute. Satellite Paper.
- Rollet, B. Contributions of Mangrove Ecosystems in Food Production and Security. Satellite Paper.
- Seal, K. and Le Lucas, G. Conservation of Plant Genetic Resources and Its Role in Improved Food Production and Security. The Royal Botanic Gardens, Kew. Satellite Paper.
- Swift, J. and Purata, S.E. Forestry and Food Security in the Pastoral Economies of Northern Tropical Africa. The Institute of Development Studies, University of Sussex. Satellite Paper.
- Upadhyay, K.P. Forestry and Food Security in the Densely Populated Upland Ecosystems of the Himalayas. Satellite Paper.
- Venero, J.L.G. Forestry and Secure Food Production in the Peruvian Andes. Satellite Paper.

BIBLIOGRAFIA

- Agarwal, B. Cold Hearths and Barren Slopes, The Woodfuel Crisis
1986 in the Third World. Zed Books Ltd., London.
- Agarwal, B. and Deshingkar, P. Headloaders: Hunger for
1983 Fuelwood-I. CSE Reports 1983, No. 118. Centre for
Science and Environment, Delhi.
- Ajayi, S.S. Utilization of Forest Wildlife in West Africa, Report
1979 prepared for the Forestry Department, FAO, Rome.
Misc/79/26.
- Alcantara, E. et al. Crisis de Energia Rural y Trabajo Feminino
1982 en Tres Areas Ecologicas del Peru. World Employment
Programme Research Working Papers 10, ILO, Geneva.
- Ardayfio, E. Energy and Rural Women's Work in Ghana. in Energy
1985 and Rural Women's Work, Vol. II. Papers of a
Preparatory Meeting, ILO, Geneva.
- Arnold, J.E.M. et al. Evaluation of the SIDA Supported S6cial
1988 Forestry Project in Tamil Nadu, India. SIDA Evaluation
Report No. 8, Stockholm.
- Asibey, E.O.A. Wildlife and Food Security. Paper prepared for
1987 FAO Forestry Department, Rome.
- Bach, W. The Potential Consequences of Increasing CO2 Levels in
1978 the Atmosphere. In Williams, J. (ed.) Carbon Dioxide,
Climate and Society. Pergamon Press, Oxford. Pp.
141-167.
- Becker, B. The Contribution of Wild Plants to Human Nutrition
1983 in the Ferlo, Northern Senegal. Agroforestry Systems
1:257-267.
- Becker, B. Wild Plants for Human Nutrition in the Sahelian
1986 Zone. Journal of Arid Environments 11(1) 61-64.
- Beer, J. Advantages, Disadvantages and Desirable
1987 Characteristics of Shade Trees for Coffee, Cacao and
Tea. Agroforestry Systems 5 (1) 3-13.
- Bell, T.I.W. Erosion in the Trinidad Teak Plantations.
1973 Commonwealth Forestry Review 52:223-233.
- Bernard, E.A. L'Evapotranspiration Annuelle de la Foret
1953 Equatoriale Congolaise et l'Influence de celle-ci sur
la Pluviosite. Pp. 201-204 in Proceedings of the IUFRO
(International Union of Forest Research Organizations)
Congress, Rome.
- Bhimaya, C.P. Shelterbelts - Functions and Uses. In Conservation
1976 in Arid and 1976 Semi-Arid Zones. Conservation Guide
3. FAO, Rome. Pp. 17-28.
- Bille, J.C. Etude de la Production Primaire Nette d'un
1977 Ecosysteme Sahelien. Travaux et Documents de l'ORSTOM
No. 65. Paris.
- Bishop, J.P. Tropical Forest Sheep on Legume Forage/Fuelwood
1983 Fallows. Agroforestry Systems 1(2):79-84.
- Blackie, J.R. Hydrologic Effects of a Change in Land Use from
1972 Rain Forest to Tea Plantation in Kenya. In Studies and
Reports in Hydrology No. 12, International Association
of Hydrological Sciences, UNESCO. Pp. 312-329.
- Bogneteau-Verlinden, E. Study on the Impacts of Windbreaks in
1980 the Majjia Valley, Niger. Agricultural University,
Wageningen, and Cooperative for American Relief
Everywhere, New York.
- Bonkougou, E.G. Acacia albida - a Multipurpose Tree for Arid
1985 and Semi-arid Zones. Forest Genetic Resources
Information, FAO, No. 13:30-36.

- Boomgard, J.J. The Economics of Small Scale Furniture Production and Distribution in Thailand. Ph. D. Dissertation, Michigan State University, Department of Agricultural Economics, Lansing.
1983
- Bormann, F.H. and Likens, G.E. Pattern and Process in a Forested Ecosystem. Springer-Verlag, New York.
1981
- Bosch, J.M. and Hewlett, J. D. A Review of Catchment Experiments to Determine the Effect of Vegetation Changes on Water Yield and Evapotranspiration. Journal of Hydrology 55(1):3-23.
1982
- Boudet, G. and Toutain, B. The Integration of Browse Plants within Pastoral and Agro-pastoral Systems in Africa. In le Houerou, H. (ed), Browse in Africa, ILCA, Addis Ababa. Pp. 427-432.
1986
- Boughton, W.C. Effects of Land Management on Quantity and Quality of Availability Water: A Review. Australian Water Resources Council Research Project 68/2, Report 120. University of New South Wales, Manly Vale.
1970
- Brooks, K.N. Evaluation of Deforestation: Impacts on Environment and Productivity. In Proceedings of the Ninth World Forestry Congress, Mexico. Section E-1.6.1.A.
1985
- Bruijnzeel, L.A. Hydrological and Biochemical Aspects of Manmade Forests in South-Central Java, Indonesia. Free University of Amsterdam, Amsterdam.
1983
- Bruijnzeel, P.S. Environmental Impacts of (De)forestation in the Humid Tropics: A Watershed Perspective. Wallaceana 46:3-13.
1986
- Buch, A.N. and Bhatt, E.R. The Economic Status of Women Firewood Pickers from Mt. Girnar Junagadh, Gujarat. In Mathur et al (eds.) Proceedings of the Seminar on the Role of Women in Community Forestry, Dehra Dun, India, Dec. 4-9, 1980. Indian Forest Service.
1980
- Butynski, T.M. and von Richter, W. In Botswana Most of the Meat is Wild. Unasylva 26(106):24-29.
1974
- Caborn, J.M. Shelterbelts and Windbreaks. Faber and Faber, London.
1965
- Campbell, A. The Use of Wild Food Plants in Drought in Botswana. Journal of Arid Environments 11(1):81-91.
1986b
- Campbell, B.M. The Importance of Wild Fruits for Peasant Households in Zimbabwe. Food and Nutrition 12(1):38-44.
1986a
- Campbell-Platt, G. African Locust Bean (*Parkia* sp.) and its Fermented Food Product Dawadawa. Ecology of Food and Nutrition 9(2):123-132.
1980
- Castro, A. et al. Indicators of Rural Inequality. World Development 9(5): 401-427.
1981
- Castro, A. Household Energy Use and Tree Planting in Kirinyaga. University of Nairobi, Institute for Development Studies Working Paper, Nairobi.
1983
- Cecelski, E. The Rural Energy Crisis Women's Work and Basic Needs: Perspectives and Approaches to Action. World Employment Programme Research Working Paper, ILO, Geneva.
1984
- Cernea, M. Alternative Units of Social Organization for Sustaining Afforestation Strategies. In Putting People First: Sociological Variables in Rural Development. Cernea, M. (ed.), Oxford University Press, Oxford.
1985
- Chambers, R. Rural Development: Putting the Last First. Longman, New York.
1983
- Chambers, R. and Longhurst, R. Trees, Seasons, and the Poor. IDS Bulletin 17(3):4450. Institute of Development Studies, University of Sussex, Sussex.
1986

- Chambers, R.E. Albedo of Tropical Crops: Implications for Water Balance Studies. In Furtado, J. (ed), Tropical Ecology and Development: Proceedings of the Fifth International Symposium of Tropical Ecology, Kuala Lumpur. Pp. 549-552.
1980
- Chambers, R. and Leach, M. Trees to Meet Contingencies: Savings and Security for the Rural Poor. Discussion Paper 228. Institute of Development Studies, University of Sussex, Sussex.
1987
- Chepil, W.S. Dynamics of Wind Erosion. Soil Science
1945 60(5):397-411.
- Christensen, B. Mangroves: What are they worth? Unasylva
1983 35(139):2-15.
- Connelly, W. Copal and Rattan Collecting in the Philippines.
1985 Economic Botany 39(1):39-46.
- Conway, F.J. Case Study: The Agroforestry Outreach Project in Haiti. Paper presented at the IIED Conference on Sustainable Development, International Institute for Environment and Development, London.
1987
- Costen, E. Arid Zone Examples of Shelterbelt Establishment and Management. In Conservation in Arid and Semi-Arid Zones. FAO Conservation Guide 3, Rome. Pp. 29-41.
1976
- Daly, J.J. Cattle Need Shade Trees. Queensland Agricultural
1984 Journal 110(1):21-24.
- Dani, Anis A. et al, Institutional Development for Local Management of Rural Resources. East-West Environment and Policy Institute, Honolulu.
1987
- Deveau, L.E. and Castle, J.R. The Industrial Development of Farmed Marine Algae: The Case History of Eucheuma in the Philippines and U.S.A. In FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan, 26 May 1976. FAO Fishery Resources and Environment Division, Rome.
1976
- Dirar, H.A. Kawal, Meat Substitutes from Fermented *Cassia obtusifolia* leaves. Economic Botany 38(3): 342-349.
1984
- Dommergues, Y.R. The Role of Biological Nitrogen Fixation in Agroforestry. In Stepler and Nair (eds.), Agroforestry: A Decade of Development. ICRAF, Nairobi.
1987
- Douglass, J.E. A Summary of Some Results from the Coweeta Hydrologic Laboratory. In Hamilton and King (eds.), Tropical Forested Watersheds: Hydrologic and Soil Responses to Major Uses and Conversions. Westview Press, Boulder. Pp. 137-141.
1983
- Dourojeanni, M.J. The Integrated Management of Forest Wildlife as a Source of Protein for Rural Populations. Paper presented at the Eighth World Forestry Congress, Jakarta. Agenda Item No. B. FFF/8-0.
1978
- Dyson-Hudson, N. Pastoral Production Systems and Livestock Development Projects: An East African Perspective. In Cernea, M. (ed.), Putting People First: Sociological Variables in Rural Development. Oxford University Press, Oxford.
1985
- Eardley-Wilmot, S. Notes on the Influence of Forests on the Storage and Regulation of Water Supply. Forests. Bulletin No. 9. Govt. Printing Press, Calcutta.
1906
- Ekern, P.C. Direct Interception of Cloud Water on Lanaihale, Hawaii. Proceedings Soil Science Society of America 28(3):419-421.
1964
- Engel, A. et al. Promoting Smallholder Cropping Systems in Sierra Leone. An Assessment of Traditional Cropping Systems and Recommendations for the Bo-Pujehun Rural Development Project. Studien No. IV/86. Schriftenreihedes Fachbereichs Internationale Agarentwicklung, Technische Universitat, Berlin.
1985
- Erasmus, C.J. In Search of the Common Good. Free Press, New York.
1977

- Falconer, J. Household Food Security and Forestry: An Analysis of Socio-Economic Issues. FAO, Rome. 1989a
- Falconer, J. The Major Significance of 'Minor Forest Products': Local People's Uses and Values of Forests in the Humid Forest Region of West Africa. FAO, Rome. 1989b
- FAO. Guidelines for Land Evaluation for Rainfed Agriculture. FAO Soils Bulletin 52. FAO, Rome. 1977
- FAO. Fruit-bearing Forest Trees. FAO Forestry Paper No. 34, Rome. 1982
- FAO. India, Malaysia and Thailand. A Study of Forest as a Source of Food. FAO, Bangkok. 1983a
- FAO. Food and Fruit-bearing Forest Species. Examples from East Africa. FAO Forestry Paper No. 44:1, Rome. 1983b
- FAO. Food and Fruit-bearing Forest Species. Examples from South East Asia. FAO Forestry Paper No. 44:2, Rome 1984
- FAO. Sand Dune Stabilization, Shelterbelts and Afforestation in Dry Zones. FAO Conservation Guide 10, Rome. 1985
- FAO. Some Medicinal Forest Plants of Africa and Latin America. FAO Forestry Paper No. 67, Rome. 1986a
- FAO. Food and Fruit-bearing Forest Species. Examples from Latin America. FAO Forestry Paper No. 44:3, Rome. 1986b
- FAO. Small-scale Forest-Based Enterprises. Forestry Paper No. 79, Rome. 1987
- Felker, P. Mesquite, an All-purpose Leguminous Arid Land Tree. In Ritchie (ed.), New Agricultural Crops. Westview Press, Boulder. 1979
- Felker, P. and Bandurski, R.S. Uses and potential uses of leguminous trees for minimal energy input agriculture. Economic Botany 33(2): 172-184. 1979
- Fernandes, E.C.M. and Nair, P.K. An evaluation of the structure and function of some tropical home gardens. Agricultural Systems 21: 179-310. 1986
- Fisseha, Y. Basic Features of Rural Small-scale Forest-based Processing Enterprises. In Small-scale Forest-based Processing Enterprises. FAO Forestry Paper No. 79, Rome. 1987
- Fleuret, A. The Role of Wild Foliage in the Diet: A Case Study from Lushoto, Tanzania. Ecology of Food and Nutrition 8(2):87-93. 1979
- Fortmann, L. The Tree Tenure Factor in Agroforestry with Particular Reference to Africa. Agroforestry Systems 2:231-248. 1984
- Fortmann, L. and Riddell, J. Trees and Tenure: An Annotated Bibliography for Agroforesters and Others. ICRAF, Nairobi. 1984
- van Gelder, B. and Kerkhof, P. The Agroforestry Survey in Kakamega District: Final Report. Working Paper No. 6, Kenya Woodfuel Development Programme, Beijer Institute, Nairobi. 1984
- Gielen, H. Report on an Agroforestry Survey in Three Villages of North Machakos, Kenya. ICRAF, Nairobi. 1982
- Giffard, P.L. Les gommiers, essences de reboisement pour les regions sahelien. Bois et Forets des Tropiques 161:321. 1975
- Gilmour, D.A. The Effects of Logging on Streamflow and Sedimentation in a North Queensland Rainforest Catchment. Commonwealth Forestry Review 50(1):39-48. 1971

- Glover, N. and Beer, J. Nutrient Cycling in Two Traditional Central American Agroforestry Systems. *Agroforestry Systems* 4(2): 77-87. 1986
- Goodland, R.J.A. and Irwin, H.S. Amazon Jungle: Green Hell to Red Desert? Elsevier Press, Amsterdam. 1975
- Gorse, J. Desertification in the Sahelian and Sudanian Zones of West Africa. *Unasylva* 150, 37(4):2-18. 1985
- Grandstaff, S.W., et al. Trees in Paddy Fields in Northeast Thailand. In Marten, G. (ed.), *Traditional Agriculture in Southeast Asia*. Westview Press, Boulder. Pp. 273-292. 1986
- Grivetti, L.E. Dietary Resources and Social Aspects of Food Use in a Tswana Tribe. PhD Dissertation. Department of Geography, University of California at Davis. 1976
- Grossman, L. Peasants, Subsistence, Ecology and Development in the Highlands of Papua New Guinea. University Press. 1984
- Guyot, G. Brise-vent et rideaux abris avec reference particuliere aux zones seches. FAO Conservation Guide No. 15, Rome. 1986
- Hamilton, L.S. Tropical Rainforest Use and Preservation: A Study of Problems and Practices in Venezuela. *International Series No. 4*, Sierra Club, San Francisco. 1976
- Hamilton, L.S. (with King, P.N.) Tropical Forested Watersheds: Hydrologic and Soils Response to Major Uses or Conversions. Westview Press, Boulder. 1983
- Hamilton, L.S. Overcoming Myths about Soil and Water Impacts of Tropical Forest Land Uses. In El Swaify, S.A. et al (eds.) *Soil Erosion and Conservation*. Soil Conservation Society of America, Ankeny. Pp. 680-690. 1986
- Hamilton, L.S. The Environmental Influences of Forests and Forestry in Enhancing Food Production and Food Security. The East West Center. Main Paper presented at the FAO Expert Consultation on Forestry and Food Production/Security, India, 8-20 Feb. 1988. 1988
- Hamilton, L.S. and Pearce, A.J. Biophysical Aspects of Integrated Watershed Management. In Easter, K.W. et al (eds.), *Watershed Management: An Interdisciplinary Approach*. *Studies in Water Policy and Management No. 2:10*. Westview Press, Boulder. Pp. 33-52. 1986
- Hamilton, L.S. and Snedaker, S.C. (eds.) *Handbook for Mangrove Area Management*. Environment and Policy Institute, East West Center, IUCN/UNESCO/UNEP, Honolulu. 1984
- Hammer, T. Reforestation and Community Development in Sudan. Resources for the Future, Washington D.C. 1982
- Hampicke, U. Man's Impact on the Earth's Vegetation Cover and its Effects on Carbon Cycle and Climate. In Bach, W. et al (eds.) *Man's Impact on Climate*. Elsevier Press, Amsterdam. Pp. 139-159. 1979
- Hardin, G. The Tragedy of the Commons. *Science* 162: 1243-1248 (December 13). 1968
- Hardjono, H.W. The Effect of Permanent Vegetation and its Distribution on Streamflow of Three Sub-watersheds in Central Java. Paper presented at Seminar on Hydrology and Watershed Management, Surakarta (5 June). 1980
- Hassan, N. et al. Seasonal Patterns of Food Intake in Rural Bangladesh: Its Impact on Nutritional Status. *Ecology of Food and Nutrition* 17(2):175-186. 1985
- Havnevick, K. Analysis of rural production and income, Rufiji Districts, Tanzania. CHR Michelsen Institute, DERAP Publication No. 152,137. Jointly issued with the Institute of Resource Assessment, University of Dar es Salaam. Research Paper No. 3. 1980

- Heinz, H.J. and Maguire, B. The Ethnobiology of the Iko Bushmen: Their Ethnobotanical Knowledge and Plant Lore. Occasional Paper No. 1, Botswana Society, Gaborone. 1974
- Hendersen-Sellers, A. and Gornitz, V. Possible Climatic Impacts of Land Cover Transformations. Climatic Change 6:231-257. 1984
- Herring, R. Land to the Tiller. Yale University Press, New Haven. 1983
- Hewlett, J.D. Forests and Floods in the Light of Recent Investigation. In Proceedings of the Canadian Hydrological Symposium: Hydrologic Processes of Forested Areas. Fredericton, N.B. National Research Council, Ottawa. Pp. 543-560. 1982
- Hill, M. The Relation between Forests and Atmospheric and Soil Moisture in India. Forestry Bulletin (New Series, Calcutta) No. 33. 1916
- Holmes, J.W. and Wronski, E.B. On the Water Harvest from Afforested Catchments. In E.M. O'Loughlin and L.J. Bren (eds.), The First National Symposium on Forest Hydrology. Institute of Engineers, Barton. Pp. 1-6. 1982
- le Houerou, H.N. (ed.) Browse in Africa: The Current State of Knowledge. IBPGR and Royal Botanic Gardens, Kew, London. 1986
- Hough, J. Management Alternatives for Increasing Dry Season Base Flow in the Miombo Woodlands of Southern Africa. Ambio 15(6):341-346. 1986
- Hughes, K.K. Trees and Salinity. Queensland Agricultural Journal 110 (1):13-14. 1984
- Hussain, M.A. Seasonal Variation and Nutrition in Developing Countries. Food and Nutrition 11(2):23-27. 1985
- IDRC. Rattan: A Report of a Workshop Held in Singapore. Ottawa, Canada. 1980
- Irvine, F.R. Supplementary and Emergency Food Plants of West Africa. Economic Botany 6(1):23-40. 1952
- Jackson, J.K. and Boulanger. The Forest of the Mae Sa Valley Northern Thailand as a Source of Food. 8th World Forestry Congress, Jakarta. Vol. III, pp. 1059-1063. 1978
- Jacobs, A. Pastoral Maasai and Tropical Rural Development. In R. Bates and M. Lofchie (eds.), Agricultural Development in Tropical Africa, Praeger, New York. 1980
- Jahn, S.A.A.A. et al. The Tree that Purifies Water: Cultivating Multipurpose Moringaceae in the Sudan. Unasyva 38(152):23. 1986
- Janzen, D.H. Additional Land at What Price? Responsible Use of the Tropics in a Food-Population Confrontation. Proceedings American Phytopathological Society 3:35-39. 1976
- Jensen, A.M. Les Effets des Brise-vent en Zones Temperees et Tropical. Manuscript Report IDRC-MR800. International Development Research Center, Ottawa. 1984
- Jones, R.J. The Value of *Leucaena leucocephala* as a Feed for Ruminants in the Tropics. World Animal Review 31: 13-23. 1979
- Juo, A.S.R. and Lal, R. The Effect of Fallow and Continuous Cultivation on the Chemical and Physical Properties of an Alfisol in Western Nigeria. Plant and Soil 47(3): 567-584. 1977
- Kamara, J.N. Firewood Energy in Sierra Leone: Production, Marketing and Household Use Patterns. Studien zur Integrierten Landlichen Entwicklung Verlag Weltarchiv No. 9. Hamburg. 1986

- Kammer, R. and Raj. Preliminary Estimates of Minimum Flows in 1979
Varaciva Creek and the Effect of Afforestation on Water Resources. Fiji Public Works Department Technical Note 7911, Suva.
- Kang, B.T., Gromme, H. and Lawson, T. Alley Cropping 1985
Sequentially Cropped Maize and Cowpea with *Leucaena* on a Sandy Soil in Southern Nigeria. *Plant and Soil* 85: 267-277.
- Kang, B.T. and Lal, R. Nutrient Losses in Water Runoff from 1981
Agricultural Catchments. In R. Lal and Russell (eds.), *Tropical Agricultural Hydrology*. John Wiley and Sons, New York. Pp. 153-61.
- Kapetsky, J.M. The Mangrove Ecosystem for Forestry, Fisheries 1987
and Aquaculture. Symposium on Ecosystem Redevelopment: Ecological, Economic and Social Aspects, Budapest, 5-10 April.
- Karg, J. Influence of Shelterbelts on Distribution and 1976
Mortality of Colorado Beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say). In *Table Ronde CNRS: Aspects Physiques, Biologiques et Humains des Ecosystemes Bocagers des Regions Temperees Humides. Les Bocages-Histoire, Ecologie, Economie*. INRA, ENSA et Universite de Rennes, Rennes.
- Kilby, P. and Liedholm, C. The Role of Non-farm Activities in 1986
the Rural Economy. EPA Discussion Paper No. 7.
- de Kock, G.C. Drought Resistant Fodder Crops. Proceedings of 1967
Grasslands Seminar on Africa, 2:147-156.
- Kostantinov, A.R. and L.R. Struzer. Shelterbelts and Crop 1965
Yields. *Gidrometeorologicheskoe Izdaniye Stvo, Leningrad*. (Translation from Russian by Israel Program for Scientific Translations, 1969.)
- Krishnamurthy, K. Humans' Impact on the Pichavaram Mangrove 1984
Ecosystem: A Case Study from Southern India. Proceedings of the Asian Symposium on Mangrove Environment, Research and Management, Kuala Lumpur 25-29 August 1980. Pp. 624-632.
- Kuchar, P. The Status and Significance of *Yicib - Cordeauxia* 1986
edulis - in the Central Rangelands of Somalia. In Proceedings of the Seminar of Future Development Strategies for Range/Livestock Development in Central Somalia.
- Kulkarni, D.H. and Junagad, C.F. Utilization of Mangrove Forests 1959
in Saurashtra and Kutch. In Proceedings of the Mangrove Symposium, Calcutta, 16-19 Oct. 1957. Govt. India Press, Faridabad. Pp. 30-35.
- Lagemann, J. Traditional African Farming Systems in Eastern 1977
Nigeria: An Analysis of Reaction to Increasing Population Pressure. *Africa Studien*, Weltforum Verlag, Munich.
- Lai, Chun and Khan, A. Mali as a Case Study of Forest Policy in 1986
the Sahel: Institutional Constraints on Social Forestry. *Social Forestry Network Paper*, No. 3e. Overseas Development Institute, London.
- Lal, R. and Cummings, D.J. Clearing a Tropical Forest I. Effects 1979
on Soil and Microclimate. *Field Crops Research* 2(2):91-107.
- Langford, K.J. Change in Yield of Water Following a Bushfire in 1976
a Forest of *Eucalyptus regnans*. *Journal of Hydrology (Netherlands)* 29(1/2): 87-114.
- Lembaga Ekologi. Report on Study of Vegetation and Erosion in 1980
the Jatiluhur Catchment. Institute of Ecology, Bandung.
- Lettau, H., Lettau, K. and Molion, L.C. Amazonia's Hydrologic 1979
Cycle and the Role of Atmospheric Recycling in Assessing Deforestation Effects. *Monthly Weather Review* 107:227-238.

- Sedjo, R.A. and Clawson, M. Global Forests. In J. Simon and H. Kahn (eds.), *The Resourceful Earth: A Response to Global 2000*. Basil Blackwell, Oxford. Pp. 128-170.
1984
- Shpak, I.S. Effect of Forest on Water Balance Components of Drainage Basins. Academy of Sciences of the Ukraine USSR, Kiev. Pp. 137-143. (Israel Program for Scientific Translations, 1971. United States Department of Agriculture, Washington.)
1968
- Siccama, T.G. and Smith, W.H. Lead Accumulation in a Northern Hardwood Forest. *Environmental Science and Technology* 12(5):593-594.
1978
- Siebert, S.F. and Belsky, J.M. Forest Product Trade in a Lowland Filipino Village. *Economic Botany* 39(4): 522-533.
1985
- Singh, R.V. Forestry and Food Security in India. Indian Council of Forestry Research and Education, Dehra Dun.
1988
- Skerman, P.J. Leguminous Browse: Tropical Forage Legumes. FAO Plant Production and Protection Series No.2, Rome. Pp. 431-525.
1977
- Skutsch, M. The Not-So-Social Forestry in Gujarat, India. VOK Working Paper No. 29, Technology and Development Group, University of Twente, Twente.
1987
- Soemarwoto, O. and Soemarwoto, I. The Javanese Rural Ecosystem. In Rambo, A.T. and P.E. Sajise (eds), *An Introduction to Human Ecology Research on Agricultural Systems in Southeast Asia*. University of the Philippines, Los Banos.
1984
- Spears, J. Rehabilitating Watersheds. *Finance and Development* 19(1):30-33.
1982
- Stoler, A. Garden Use and Household Consumption Pattern in a Javanese Village. Ph. D. Thesis, Department of Anthropology, Columbia University, New York.
1975
- Stoler, A. Garden Use and Household Economy in Rural Java. *Journal of Indonesian Studies* 14(2): 85-101.
1978
- Swaminathan, M.S. Can Africa Feed Itself? An Application of Lessons Learned in Asia to the Challenge Facing Africa. The Hunger Project, First Annual Tanco Memorial Lecture. World Food Council, Rome.
1986
- Swanson, F.J., Swanson, M.M., and Woods, C. Analysis of Debris Avalanche Erosion in Steep Forested: An Example from Mapleton, Oregon, U.S.A. *International Association of Scientific Hydrology Publication* 132:67-75.
1981
- Terra, G.T.A. Mixed-garden Horticulture in Java. *Malaysian Journal of Tropical Geography* 4: 33-43.
1954
- Torres, F. The Role of Woody Perennials in Animal Agroforestry. *Agroforestry Systems* 1(2): 131-163.
1983
- Trollope, W.S.W. The Growth of Shrubs and Trees and their Reaction to Treatment. In N.M. Tainton (ed.), *Veld and Pasture Management in South Africa*. (Pietermaritzburg, Shuter & Shooter, South Africa.)
1981
- TropSoils. Annual Report for 1985-86. Soil Science Department, North Carolina University, Raleigh.
1986
- Tushaar Shah, Gains from Social Forestry: Lessons from West Bengal. IDS/ODI Workshop on Commons, Wastelands, Trees and the Poor: Finding the Right Fit, University of Sussex, June. (Published as an ODI Social Forestry Network Paper.)
1987
- Umali, D.L. Problems of Shifting Cultivators and Forest Squatters and the Role of NGO's in National Forestry Programs, Statement at Asian Regional Workshop on Expanding the Role of NGO's in National Forestry Programs, Bangkok, February.
1987
- UN Educational, Scientific, and Cultural Organization. Working Group on the Influence of Man on the Hydrologic Cycle. *Influence of Man on the Hydrologic Cycle: Guide to Policies for the Safe Development of Land and Water Resources*. In Status and Trends of Research in Hydrology, Paris. Pp. 31-70.
1972

- USAID. Windbreak and Shelterbelt Sechnology for Increasing Agricultural Production. Science and Technology Division, Forest and Natural Resources Department USAID, Washington. D.C.
- 1987
- Vergara, N.T. and Briones, N.D. (eds.) Agroforestry in the Humid Tropics: Its Protective and Ameliorative Roles to Enhance Productivity and Sustainability. East-West Center and College, Honolulu & Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture, Laguna.
- 1987
- Vis, M. Interception, Drop Size Distributions and Rainfall Kinetic Energy in Four Colombian Forest Ecosystems. Earth Surface Processes and Landforms 11:591-603.
- 1986
- Wang Shiji. A Brief Account of Agroforestry Development in the Plains of China. Chinese Academy of Forestry, Beijing.
- 1988
- Warren, W.D.M. A Study of Climate and Forests in the Ranchi Plateau Part 1. Indian Forester 100 (4):229-234.
- 1974
- Weber, F.R. (with Stoney, C.) Reforestation in Arid Lands. Volunteers in Technical Assistance, Arlington.
- 1986
- Weber, F.R. and Hoskins, M. Agroforestry in the Sahel. Department of Sociology, Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg.
- 1983
- Weinstock, J.A. Rattan: A Complement to Swidden Agriculture. Economic Botany 37(1): 56-68.
- 1983
- Whitehead, F.H. Phenotypic Adaptation in Wind Exposed Plants. Scientific Horticulture 17:53-60.
- 1965
- Wickens, G. Alternative Uses of Browse Species. In le Houerou (ed.), Browse in Africa: The Current State of Knowledge. IBPGR and Royal Botanic Gardens, Kew, London. Pp. 155-185.
- 1986
- Wickens, G. et al. (eds.) Plants for Arid Lands. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- 1985
- Wiersum, K.F. Surface Erosion under Various Tropical Agroforestry Systems. In C. O'Loughlin and A. Pearce (eds.), Proceedings of the Symposium on Effects of Forest Land Use on Erosion and Slope Stability. EAPI, East-West Center, Honolulu. Pp. 231-239.
- 1984
- Wilson, A.D. The Digestibility and Voluntary Intake of the Leaves and Shrubs by Sheep and Goats. Australian Journal of Agricultural Research 28: 501-508.
- 1977
- Wilson, A.D. and Harrington, G.N. Nutritive Value of Australian Browse Plants. In H.N. Le Houerou (ed.), Browse in Africa: Current State of Knowledge. Kew Gardens, London.
- 1986
- Woodwell, G.M., et al. The Biota and the World Carbon Budget. Science 199:141-146.
- 1978
- World Bank, Economics Issues and Farm Forestry. Working Paper prepared for the Kenya Forestry Sector Study. World Bank, Washington D.C. (mimeo).
- 1986
- World Water. How Trees Combat Droughts and Floods. World Water 4(10):18.
- 1981