

The text that follows is a REPRINT  
O texto que segue é um REPRINT.

Please cite as:  
Favor citar como:

**Fearnside, P.M. 1983. Opciones de desarrollo en la Amazônia Brasileña: Una evaluación ecologica. pp. 139-169 In: Comisión Economica para América Latina (CEPAL) & Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) *Expansión de la Frontera Agropecuaria y Medio Ambiente en la América Latina*. Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Madrid. 427 pp.**

Copyright Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Madrid.

The original publication is available from:  
A publicação original está disponível de:

Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA), Madrid..

# EXPANSION DE LA FRONTERA AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE EN AMERICA LATINA

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA, CEPAL,  
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, PNUMA



NACIONES  
UNIDAS



CIFCA

**5**

**OPCIONES DE DESARROLLO  
EN LA AMAZONIA BRASILEÑA:  
UNA EVALUACION ECOLOGICA**

**Philip M. FEARNSIDE**

## Introducción

La Amazonia brasileña ofrece singulares oportunidades de llevar adelante un desarrollo que permita la utilización sostenida de la tierra en beneficio de las generaciones tanto actuales como futuras de la región. Los agroecosistemas apropiados se caracterizarían por lo siguiente: 1) alta capacidad de sustentación agrícola; 2) viabilidad social en el sentido de no contener los gérmenes de su propia destrucción a causa de injusticias sociales inherentes o de una reglamentación inaplicable; 3) autosuficiencia máxima en lo que toca a los productos locales; 4) efectos mínimos sobre otros recursos, y 5) consecuencias macroeconómicas mínimas.

Se ha considerado una clasificación en 14 sistemas de aprovechamiento de los recursos de «tierra firme» según los criterios descritos. En orden aproximado de la alteración ambiental que producen son: 1) monte intacto, 2) extracción de productos forestales, 3) sistema *shelterwood*, 4) extracción selectiva con repoblación o reglamentación, 5) extracción selectiva sin repoblación ni reglamentación, 6) enriquecimiento del bosque y envenenamiento selectivo de árboles, 7) plantaciones silvícolas, 8) desbroce total sin plantación, 9) plantación de cultivos perennes, 10) sistema *taungya*, 11) agricultura itinerante de cultivos anuales, 12) agricultura sedentaria de cultivos anuales, 13) pastizales con fertilización, y 14) pastizales sin fertilización.

Se prestó especial atención a la interacción entre los diferentes usos de la tierra en una zona, sobre todo cuando la proximidad física entre unos y otros pueda perjudicar o promover el cumplimiento de metas de planificación a largo plazo. El cultivo intensivo de especies arbóreas perennes presenta varias ventajas, especialmente cuando se ha eliminado la cubierta de la pluvisilva, y también hay buenas posibilidades de una ordenación forestal basada en la regene-

ración natural en zonas amplias o aun más limitadas en donde todavía existe la capa forestal. El pastoreo, el uso más común de la tierra ahora, es la solución menos satisfactoria en lo que concierne a los criterios apropiados de planificación con miras a lograr un bienestar sostenido del ser humano en la región.

No cabe promover una opción única de desarrollo, sino un mosaico cuidadosamente planificado de ecosistemas naturales y agroecosistemas de distintas intensidades de aprovechamiento. Ninguna opción cumple todas las metas y ningún tipo de combinación de ellas es panacea para los problemas de la región amazónica y, mucho menos, para los de otras regiones.

Escoger las formas apropiadas de aprovechamiento sostenido de la tierra, es apenas requisito previo ineludible si se quiere alcanzar el bienestar a largo plazo de la región. Luego, por la interdependencia con otros problemas, habría que entrar en las restricciones sobre la concentración del ingreso y la propiedad de la tierra, la limitación del consumo total, y el mantenimiento de la población humana por debajo de la capacidad de sustentación de la región.

## 1. Objetivos del desarrollo

Los intentos actuales del Brasil por desarrollar la región son de sumo interés, tanto por las oportunidades que se abren como por los riesgos que se presentan. Raras veces en la historia se ha asistido a la conversión de una superficie tan extensa de ecosistemas naturales en agroecosistemas humanos, que se ciñe —al menos en teoría— a una planificación orientada por programas gubernamentales. En la medida en que los programas gubernamentales controlen o influyan efectivamente sobre el acontecer práctico, hay que aprovechar la oportunidad de orientar el desarrollo en forma racional hacia actividades que maximicen el bienestar humano y que eviten secuelas deletéreas potenciales. Como el impulso del desarrollo de la Amazonia está apenas en su fase inicial y se trata de una superficie extensa ( $5 \times 10^6$  km<sup>2</sup> en la Amazonia Legal), aún los cambios pequeños en la orientación de las políticas de desarrollo tienen, para bien o para mal, enormes efectos potenciales. Así como habrá que elegir en forma deliberada el aprovechamiento de la tierra para la producción de autoconsumo o de mercado, deberán definirse y protegerse las zonas que se mantendrán intactas.

Toda planificación debe comenzar con una consideración de los criterios para definir objetivos apropiados de desarrollo. El marco de referencia es crucial. Se parte de la premisa de que el gobierno brasileño está abocado a la planificación en beneficio de las generaciones actuales y futuras de la región amazónica, a todos los niveles de la sociedad. Cabe subrayar que se trata del beneficio de la región amazónica y no de otros países, o de otras regiones del Brasil. Conviene recordar que hay que cumplir varias condiciones para alcanzar

los objetivos apetecidos, incluso las de mantener la población humana por debajo de la capacidad de sustentación de la tierra, limitar la concentración de la propiedad, y controlar el consumo total (presumiblemente aplicando un tope sobre el consumo máximo). Los objetivos apropiados son:

a) *Realización de las metas sociales*

Los que viven de un agroecosistema deben alcanzar padrones mínimos de subsistencia, medidos por varios criterios. Dentro de límites aceptables, para cada criterio, debe mantenerse la probabilidad de que los individuos no alcancen el padrón. El volumen de empleo generado por diferentes tipos de desarrollo debe considerarse junto con el efecto de la distribución del ingreso. En escala regional, el costo de la instalación del agroecosistema puede también ser importante si se optase por uno que implicara el incumplimiento de las metas en otras partes de la región.

b) *Compatibilidad con el mantenimiento de áreas para otros usos*

En los planes de desarrollo debe velarse por que queden superficies adecuadas disponibles como reservas ecológicas para el uso de los grupos indígenas y otros tipos de aprovechamientos que exigen conservar los bosques intactos. Deben respetarse los límites de esas reservas una vez creadas; la explotación de las zonas circundantes no debe crear presiones que lleven a una reducción de las superficies destinadas a reservas.

c) *Retención de opciones de desarrollo*

Un principio básico en la selección de las estrategias de desarrollo es evitar aquellos usos de la tierra que impidan el aprovechamiento futuro de esas tierras en otros usos, en caso de que sea necesario abandonar un sistema determinado de producción por problemas biológicos o de otra índole.

d) *Efectos mínimos sobre otros recursos*

Las actividades de desarrollo en un territorio pueden tener efectos sociales y biológicos sobre otras localidades y recursos. La contaminación puede afectar lugares vecinos, incluso la población de peces en los ríos, cuando se trata de la infección de las aguas. La reproducción de los peces puede verse afectada por la destrucción de los hábitat de tierras anegadizas. La expansión no controlada de las actividades humanas es un efecto común de algunos tipos de desarrollo sobre los recursos vecinos.

e) *Consecuencias macroecológicas mínimas*

En los planes específicos de desarrollo, no suelen considerarse los costos por concepto de desaparición de especies y menor diversidad genética, ni por

la merma de las relaciones ecológicas que han evolucionado conjuntamente, ni los cambios climáticos, aun pudiendo ser alto el precio de despreciar esos problemas potenciales<sup>1</sup>.

## 2. Comparación entre las opciones de desarrollo

Teniendo presentes los objetivos descritos, así como los posibles conflictos entre éstos, es útil comparar algunas de las opciones de desarrollo para la pluvisilva brasileña<sup>2</sup>. Ninguna sería aconsejable para toda la Amazonia, aunque sí formando un mosaico de tierras en usos distintos.

Todas las opciones posibles presentan desventajas; sin embargo, algunas son claramente preferibles frente a otras. La idea de que haya una panacea para el desarrollo que está por descubrir es un mito. Aunque la investigación pueda traducirse en un mejoramiento de los agroecosistemas, y debe ser presupuestada y realizada a un ritmo muy superior al actual, es pernicioso la noción de que los resultados de esa investigación permitirán algún día vencer todas las limitaciones agronómicas y ambientales, porque esto insta a los planificadores a hacer caso omiso de las consecuencias futuras de las decisiones de desarrollo tomadas hoy.

En el cuadro se comparan 14 posibles formas de aprovechamiento de la tierra, aplicando los criterios delineados en la sección anterior.

### a) *Monte intacto*

Cuando no ha sufrido alteración alguna, la pluvisilva amazónica constituye, cualquiera sea el horizonte temporal que se emplee en la planificación humana, un uso sostenido de la tierra; las zonas forestales actuales se han manteni-

<sup>1</sup> Véase P. M. Fearsinde. *Carrying capacity for human population: The colonization of the Brazilian rainforest*. Noprelo (Minneapolis, Minnesota, Burgess Publishing Co., sin fecha), donde aparece un análisis más completo de los objetivos de desarrollo enunciado, incluso de conflictos potenciales entre metas.

<sup>2</sup> Las comparaciones entre varias opciones han sido hechas sobre la base de la rentabilidad y la alteración ambiental por D. B. Arkcoll, 1979: «Uma avaliação das opções agrosilviculturais para a Amazônia». 101-11. En Academia de Ciência do Estado de São Paulo. *Anais do Simpósio sobre Ciências Básicas e Aplicadas*. Publicado ACINSP n.º 19, São Paulo, J. L. C. Dubois, 1979: «Los sistemas de producción más apropiados para el uso racional de las tierras de la Amazonia», 79-130. En Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias (IICA). *Seminarios sobre los recursos naturales renovables y el desarrollo regional amazónico*, Bogotá, Colombia, 28-30 mayo 1979, Belém, IICA. R. J. A. Goodland. 1980: «Environmental ranking of Amazonian development projects in Brazil», *Environmental Conservation*, 7 (1): 9-26. J. M. Rankin. 1979: «A floresta tropical como modelo para desenvolvimento ecológico na Amazônia», pp. 112-21. En Academia de Ciências do Estado de São Paulo (ACIESP). *Anais do Simpósio sobre Ciências Básicas e Aplicadas*. Publicação ACIESP n.º 19, (São Paulo, ACIESP). Conuerdo con la mayoría de las clasificaciones hechas por estos autores para los criterios empleados en sus esquemas.

Cuadro 1

## COMPARACION DE LAS OPCIONES DE DESARROLLO EN ZONAS DE «TIERRA FIRME» DE LA AMAZONIA BRASILEÑA

	Capacidad de sustentación agrícola	Capacidad de sustentación social	Capacidad de competitividad sin subsidios		Autosuficiencia	Metas sociales	Compatibilidad con otros usos	Mantenimiento de opciones	Efectos sobre otros recursos	Consecuencias macroecológicas
			corto plazo	largo plazo						
Monte intacto	1	3	3		?	—	1-3	1	1	1
Extracción de productos forestales	1	?	3		1	3	3	1	1	1
Extracción con sistema «shelterwood»	1	?	3		1	3	1-3	1	1	1
Extracción selectiva con repoblación o reglamentación	1	?	2		1	3	1-3	1	1	1
Extracción selectiva sin repoblación ni reglamentación	2	?	1		3	3	1-3	1	1	1
Enriquecimiento del bosque y envenenamiento selectivo de los árboles	1	?	2		1	3	1-3	1	1	1
Plantaciones silvícolas	2	?	2		2	3	1-3	2	3	2
Desbroce total sin plantación	3	3	1		3	3	1-3	3	3	2
Plantación de cultivos perennes	2	1	1		1	2-3	1-3	2	3	2
Sistema <i>taungya</i>	2	1	2		1	1	1	2	3	2
Agricultura itinerante de cultivos anuales	1-3	1-3	2		2	1	1-3	3	3	2
Agricultura sedentaria de cultivos anuales	?	1	3		2	1-3	1-3	2	3	3
Pastizales con fertilización	2	3	3		3	3	3	3	3	3
Pastizales sin fertilización	3	3	3		3	3	3	3	3	3

1-buena 2-regular 3-malo ?-desconocido



do la mayor parte del tiempo desde que los bosques se replegaron a diversos refugios en el último período glaciario. Un período de glaciación máxima, que terminó hace cerca de 12.000 años, confinó al monte a su superficie mínima de refugio; después ocurrieron dos retiradas del bosque a refugios más grandes, el último de los cuales terminó hace cerca de 2.000 años. Siempre que el bosque esté realmente intacto, los únicos peligros para su sustentación vendrían de cambios climáticos macrorregionales o del aislamiento en manchas tan pequeñas que no pudieran subsistir algunas poblaciones de animales y plantas.

La capacidad de sustentación social es problemática, por el efecto combinado del rechazo de la rentabilidad económica que ofrece ese bosque por quienes desean dedicar las tierras a otros usos, la falta de un control social efectivo para impedir la alteración del bosque y la irreversibilidad de muchos cambios resultantes de la acción del hombre.

A corto plazo el monte virgen no compete con otros usos. Se exceptúan las tierras forestales que se consideran como bienes de especulación, pero en ese caso también la plusvalía esperada se basa teóricamente en la posibilidad de roturar la tierra para otros usos aunque cada propietario no acometa esa empresa por sí mismo. Pero es racional, desde el punto de vista económico, mantener a largo plazo grandes extensiones de tierras forestales para su explotación futura. El solo valor de la madera en la Amazonia brasileña, se ha estimado en más de 10<sup>12</sup> dólares a los precios internacionales corrientes de las maderas finas en los mercados comerciales<sup>3</sup>. Los Estados Unidos por sí solos importaron en 1974 plantas medicinales por un valor de 24.4 millones de dólares<sup>4</sup>. Son mucho mayores las posibilidades de aplicación farmacéutica no descubiertas todavía para los productos vegetales de la pluvisilva; se considera, por ejemplo, que la desaparición de esa vegetación implicaría un verdadero retroceso para las investigaciones sobre el cáncer<sup>5</sup>. La ventaja de aplazar la conversión del bosque pluvial sería aún más aparente si se empleara una perspectiva menos miope para calcular la rentabilidad.

En las superficies reservadas para su explotación futura, deberían preservarse, en forma intacta, territorios suficientes con garantías para no permitir en ninguna fecha futura las alteraciones por mano del hombre.

En el bosque intacto, las metas sociales se satisfacen en grado desde mínimo a excelente, según sean los fines en cuestión. La generación de empleo es escasa, siendo sus fuentes principales la fiscalización y protección de las super-

<sup>3</sup> Véase Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Overview Document, Expert Meeting on Tropical Forests*, Nairobi, feb. 25-March 1 1980. UNEP/WG. 354/4.

<sup>4</sup> United Nations, International Trade Center. *Markets for selected medicinal plants and their derivatives*, 1974.

<sup>5</sup> N. Myers, *The Sinking Ark: A new look at the problem of disappearing species*. Pergamon, Nueva York, 1979, 307 pp.

ficies contra las alteraciones, aparte la investigación. No se pueden mantener los niveles de vida a partir de la producción del bosque a corto plazo y, por lo tanto, las condiciones de vida dependerán de los salarios que se paguen en la organización gubernamental o privada responsable de la zona forestal. A su favor cuenta el bajo costo de establecimiento, ya que los recursos de capital, tanto públicos como privados, quedan liberados para otras exigencias sociales como educación y salud. Estas exigencias incluyen también el establecimiento de agroecosistemas sustentables, capitalizados adecuadamente, en otros lugares, ya sea en la Amazonia o en otros lugares del Brasil; en zonas de bosques lluviosos de tierra firme o en otros lugares de la región; y ya sea con un manejo intensivo de superficies pequeñas o con manejo extensivo de grandes superficies en partes de la pluvisilva amazónica.

El grado de cumplimiento de las metas sociales mediante del mantenimiento de superficies de pluvisilva en estado intacto dependerá de cuáles son esas metas sociales. Expulsar a los precaristas pobres de las zonas designadas para preservar el bosque para uso futuro del gobierno o de propietarios particulares, es un evidente motivo de conflicto para esos individuos o grupos. La población indígena es una comunidad cuyos intereses están ligados íntimamente al mantenimiento de la pluvisilva.

Los bosques húmedos tienen la ventaja de no afectar desfavorablemente las zonas adyacentes, por ejemplo, estimulando la intromisión o la perturbación humana en superficies para las cuales no ha sido planificada. Otros puntos positivos son la preservación de las opciones de desarrollo, su efecto adverso mínimo sobre otros recursos y la falta de repercusiones macroecológicas indeseables.

#### b) *Extracción de productos forestales*

La extracción de productos forestales puede resultar rentable en las zonas de bosques húmedos, en forma tal que muchas producciones pueden continuar indefinidamente desde el punto de vista agronómico. Los productos extraídos representan una sangría de nutrientes relativamente pequeña, pues se distribuyen en una gran extensión y son reducidas las cantidades en juego, aunque en general se presentan los nutrientes en forma concentrada. Más importante aún es que permanecen intactos los ciclos de los nutrientes. El ingreso puede ser significativo. Los Estados Unidos por sí solos importaron en 1977 juvia por valor de 16 millones de dólares<sup>6</sup>. Actualmente, la renta que proviene de las operaciones de extracción de productos forestales es baja por unidad de superficie; sin embargo, el alza futura de los precios y la variedad de los productos comerciables podrían cambiar esa situación. La capacidad de sustentación de

<sup>6</sup> United States Department of Agriculture. *Agricultural Statistics 1977*. United States Government Printing Office, Washington, D. C. 1978.

la producción haría más atrayente esta opción, si el futuro no se despreciase tan exageradamente.

La capacidad de sustentación social es baja para muchas formas de extracción de productos forestales. Es improbable que la caza proporcione una producción continua, salvo en las zonas más aisladas, ya que la mayoría de los reglamentos necesarios para mantener las poblaciones silvestres son de por sí difíciles de cumplir. Es escasa la capacidad de sustentación social por la competencia con otros usos de la tierra. Los caucheros del Acre han sido violentamente expulsados por los ganaderos o especuladores de tierra. Frente a la violencia, gran número de ellos se alejaron del Brasil para poder continuar manteniéndose, y han ido a engrosar las filas de los 80.000 brasileños que se estima están ahora en Bolivia<sup>7</sup>. Muchos más abandonaron su profesión para convertirse en favelados en Rio Branco, capital de Acre.

Desde hace mucho tiempo, tienen mala fama la pobreza y la explotación de los caucheros que trabajan en las haciendas de caucho, y figuran entre los más pobres de la población amazónica. El abandono en que viven tiene por lo menos la ventaja de que han logrado una mayor autosuficiencia, pues mantienen parcelas de subsistencia con los cultivos alimenticios básicos, en vez de comprar en los almacenes de la compañía, como era corriente durante el auge del caucho.

La extracción de productos forestales deja opciones abiertas para otros usos, con excepción de la pérdida de algunas poblaciones animales por efecto de la caza. Son también mínimos el daño a los demás recursos y los efectos macroecológicos.

### c) *Silvicultura de «shelterwood»*

El sistema tropical de *shelterwood* ha dado indicaciones de ser un aprovechamiento sostenible de la tierra durante el período que fue empleado en Nigeria, y durante ensayos en curso en la estación experimental de silvicultura del SUDAM, en Curuá-Una, cerca de Santarém, desde 1963<sup>8</sup>. La mínima ruptura del dosel forestal mantiene los factores físicos dentro de los límites apropiados para las especies arbóreas de la pluvisilva, y deja también que permanezcan tan intactos como es posible los mecanismos de ciclaje de nutrientes y los de polinización y dispersión.

<sup>7</sup> C. S. Weyrauch. *O processo migratório Acre-Bolivia como fator de tensão na fronteira*. Projeto de Intercambio de Pesquisa Social en Agricultura - CPDA/EIAP/FGA. 1979 (mimeografiado).

<sup>8</sup> Véanse J. L. C. Dubois. «A floresta Amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza», 115-46, en H. Lent (ed.) *Atas do simposio sobre a Biota Amazônica*, vol. 7 (Conservação da Natureza e Recursos Naturais), Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro, 1967, 287 pp.; y J. L. C. Dubois, *Silvicultural Research in the Amazon*. Report to the Government of Brazil. UNDP/SF FO-SF/BRA-4, FAO Technical Report N.º 3, 203 pp.

La capacidad de sustentación social es más incierta. El sistema requiere imponer un ciclo de rotación de muchos años y por lo tanto se presenta la tentación continua de obtener ganancias más rápidas abandonando el sistema. Nigeria es un ejemplo fehaciente; allí la creciente presión social para obtener tierra agrícola y madera, junto con la suspensión del control colonia inglés, dieron fin al sistema. Los reglamentos para la tala selectiva en Kalimantan, la parte indonesia de la isla de Borneo, parecieron condenados desde un comienzo: un inventario hecho en 1977 indicó que ninguna de las nueve compañías examinadas están cumpliendo la ley que exigía dejar por hectárea 25 árboles de rendimiento seleccionado. Eckholm<sup>9</sup> concluyó que la noción de que estas áreas están listas para una nueva cosecha valiosa en 35 años parecería ser, en el mejor de los casos, «un acto de fe, o una mentira conveniente en la peor de las hipótesis». Tal destino para los sistemas de renovación potencial en la Amazonia es una posibilidad que cabe tener siempre presente.

La rentabilidad de la silvicultura de *shelterwood*, a corto plazo, no se compara bien con las formas de explotación más destructivas. Sin embargo, la capacidad de sustentar la producción significa que las ganancias serían mayores en un plazo más dilatado. El sistema se apoya íntegramente en la exportación de productos a cambio de dinero para comprar bienes de subsistencia. Por lo tanto, los salarios y los ingresos están determinados por las necesidades de la institución requerida para organizar el sistema.

El sistema de *shelterwood* crea conflictos mínimos con otros usos de la tierra, deja abiertas las opciones de desarrollo, no afecta adversamente otros recursos y evita efectos macroecológicos.

#### d) *Extracción selectiva con repoblación*

La extracción selectiva o aprovechamiento sólo de los árboles más valiosos, dejando el resto del bosque intacto, ha sido desde hace mucho la práctica de maderero preferida en la Amazonia, por sus bajos costos. La sustitución de los árboles eliminados por variedades cultivadas, parece estar en la base de los planes de ordenación forestal que han sido discutidos para grandes zonas de la Amazonia brasileña. Presumiblemente alguna forma de extracción selectiva con repoblación se incluiría en todo sistema de contrato de explotación forestal («contrato de riesgo») que se aprobara.

Son buenas las perspectivas de sustentación, siempre que la repoblación sea hecha de forma tal de que lleve efectivamente a la regeneración de los árboles eliminados. Los partidarios de sistemas que se basan, integral o parcialmente, en la replantación se curan en salud advirtiendo que hasta ahora no han sido

<sup>9</sup> E. P. Eckholm. *Planting for the future: forestry for human needs*. Worldwatch Paper N.º 26. Worldwatch Institute, Washington, D. C., 1978, 64 pp.

suficientes los ensayos en la Amazonia brasileña como para asegurar que el sistema sea viable en escala comercial<sup>10</sup>. La cantidad de nutrientes retirada con los trozas de madera sería pequeña, comparada con muchos otros usos de la tierra, aunque el posible agotamiento del suelo podría aconsejar la restitución de los nutrientes eliminados. Arkcoll<sup>11</sup> calcula, a partir de los datos de Klinge (1976), que la remoción de una sola vez de 20.000 kg/ha de madera retira 145 kg/ha de calcio. Restituir estos nutrientes costaría 2.973 cruzeiros (116 dólares) a los precios de los fertilizantes en Manaus en julio de 1979, comparados con un valor de 50.000 cruzeiros (1.949 dólares) de la madera removida. De estos macronutrientes, el calcio sería limitante, pero sólo se eliminaría un 3,4% del contenido por metro en la capa superior del suelo con la retirada de la madera.

La capacidad de sustentación social exige que los reglamentos para las laboriosas operaciones de repoblación sean impuestos por un extenso período. La duda de si se aplicarán en la práctica las exigencias de repoblación, es uno de los principales argumentos que se esgrimen en oposición a la ley de política forestal que está siendo debatida actualmente en el Brasil. La regeneración natural en vez de la regeneración artificial permitiría aligerar gran parte del costo de los sistemas de replantación, pero es necesario el cumplimiento estricto de los reglamentos para preservar los árboles matrices, las cohortes de variedades, el dosel forestal y las relaciones coevolucionadas.

La extracción selectiva con replantación sería sólo moderadamente competitiva a corto plazo por el alto costo de esta última y la dificultad para efectuar las escardas necesarias, mayor que en las plantaciones artificiales. Los aumentos futuros en el precio de las maderas finas, a medida que se vayan diezmando los bosques lluviosos del mundo, podrían transformar esta situación, dando a este uso mejores perspectivas de competencia a largo plazo.

Los sistemas forestales de este tipo requieren un trabajo asalariado bajo la dirección de una gran institución. Son necesarias grandes extensiones para que el sistema sea económico, frente a ciclos de regeneración tal vez de 20 a 30 años. Los niveles de salarios y distribución del ingreso dependen, por lo tanto, de las instituciones que desempeñen este papel rector.

Estos sistemas, siempre que no sean abandonados en favor de otros tipos de explotación que produzcan una ganancia más rápida, tienen ventajas desde el punto de vista de la compatibilidad con otros usos de la tierra, mantenimiento

<sup>10</sup> Véase M. S. Reis. *Uma definição técnico-política para o aproveitamento racional dos recursos florestais da Amazônia brasileira*. Conferencia dictada durante el 3<sup>er</sup>. Congreso Forestal Brasileño, Manaus, Amazonas, 4 a 7 de diciembre de 1978. Brasília, Projeto de Desenvolvimento de Pesquisa Florestal (PRODEPEF) Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) 1978, 21 p.

<sup>11</sup> D. B. Arkcoll, *op. cit.*

de las opciones de desarrollo, efectos sobre otros recursos y prevención de las repercusiones macroecológicas.

e) *Extracción selectiva sin repoblación o reglamentación*

La extracción selectiva sin replantación o reglamentación del ciclo de cosecha, ni medidas para dejar los árboles matrices, tiene pocas esperanzas de sostenerse a largo plazo, aunque la velocidad de la merma de la productividad pueda variar. A la postre, el bosque se descapitalizará a medida que las especies más valiosas vayan siendo eliminadas. Al respecto, es típico el caso de la eliminación de los árboles de palo de rosa (*Aniba duckeii*) de edad reproductiva (usados en la industria del perfume) de casi todos los bosques asequibles en los territorios aguas abajo del río Negro, así como de muchas otras zonas, incluso del Parque Nacional de la Amazonia en el río Tapajós.

Si se implantara la extracción selectiva, sin repoblación ni reglamentación, como un aprovechamiento de la tierra a largo plazo, serían necesarios períodos largos entre cosechas, para que la regeneración justificara cada corte. No todas las especies se regeneran. Las bajas expectativas de rentabilidad y la escasa inversión de capital en anticipación de ganancias futuras, se traducen en una falta de motivación para conservar las superficies frente a las presiones para su aprovechamiento en otros usos.

La rentabilidad a corto plazo sería grande para esta forma de «explotación predatoria», según se llama en el Brasil. Los únicos costos serían los de la tierra (o acceso a ella) y los gastos directos de remoción de un producto de alto valor. La rentabilidad a largo plazo sería pequeña por la baja productividad, a menos que se considerara otro tipo de uso de la tierra.

El contexto social de la extracción selectiva simple es semejante al de la extracción con repoblación, con la diferencia de que se crea menos empleo a largo plazo. En cuanto duran las existencias de maderas valiosas, las operaciones de cosecha pueden ser efectuadas por pequeños operadores que compran los derechos de tala, sobre la base de «regalías», ya sea del gobierno o de propietarios particulares de la tierra. Ese sistema de «regalías» es empleado en las tierras forestales del gobierno de Trinidad, pero esos bosques tienen una densidad mucho mayor de árboles valiosos que la Amazonia brasileña; es difícil hacer cumplir reglamento alguno y, en última instancia, el sistema resulta insostenible. Los propietarios privados de la tierra en el Brasil, incluidos en pequeña proporción los colonos de la carretera Transamazónica con lotes de 100 hectáreas, venden los derechos de tala a empresas que operan pequeños aserraderos o poseen camiones. En el caso brasileño, el corte no es hecho con ninguna intención de promover el uso continuado de la tierra para la explotación forestal. Incluso la remoción preliminar de la madera valiosa se aplica sólo a una pequeña parte de la tierra roturada para la agricultura o la ganadería.

La extracción selectiva no representa, necesariamente, una amenaza para otros usos de la tierra en zonas adyacentes, aunque es evidente la tentación de los madereros de cruzar los límites para retirar madera de las zonas forestales vecinas. Quedan abiertas las opciones para una gran variedad de usos más intensivos. Son mínimos la contaminación y efectos semejantes sobre los demás recursos, aunque hay consecuencias macroecológicas.

#### f) *Enriquecimiento forestal y envenenamiento selectivo de árboles*

El enriquecimiento forestal, o plantación de variedades de especies deseables en el bosque, puede aumentar considerablemente su valor económico cuando esas variedades alcancen el tamaño para la tala. El trabajo y el gasto requeridos para este tipo de operaciones pueden ser excesivos, y suelen ser subestimados por los planificadores. Las plántulas muchas veces no medran, siendo necesario reponerlas. La mayor parte de las veces no es posible la plantación a partir de semillas por las pérdidas que ocasionan los roedores, los insectos y otros problemas. El trabajo requerido para transportar y colocar gran número de plántulas en la pluvisilva es muy grande, y la limpieza periódica de malas hierbas y lianas exige cuidados continuos años después de la plantación inicial. Los experimentos con plantaciones en línea y agrupadas en una reserva de SUDAM entre Santarém y la presa hidroeléctrica de Cuará-Una, en Pará, desilusionaron a los silvicultores locales por el gran trabajo requerido. Las exigencias de mano de obra son aún mayores cuando se combinan el enriquecimiento con el envenenamiento selectivo y el anelamiento, como en la estación experimental de silvicultura de Tapah en Perak, Malasia. Las operaciones de mantenimiento demandan trabajo no sólo para el anelamiento, la aplicación del veneno y la plantación, sino también para la limpieza de malas hierbas después de los primeros seis meses, y todo el año en los primeros cinco o seis años, seguida por el raleo ocasional de los grupos o líneas plantadas.

El envenenamiento selectivo en combinación con la extracción selectiva — una clase de padrón de explotación que incluye el sistema uniforme malayo —, puede causar problemas graves a la regeneración natural de especies de la pluvisilva por la extensa ruptura del dosel forestal, con los consiguientes aumentos en los niveles de luminosidad en el sotobosque; ello llevaría a la invasión por vegetación advenediza y se traduciría en condiciones negativas de crecimiento para las plántulas de los árboles forestales. Quebrar la trama de interacciones ecológicas puede tener consecuencias posteriores. En bosques donde muchos árboles no son de especies deseables, la aplicación de venenos puede llevar a pérdidas significativas de nutrientes. Es evidente que son posibles muchos grados de selectividad en los sistemas silvícolas que suponen el envenenamiento de los árboles. Pero es necesario efectuar muchas más investigaciones ecológicas básicas, a fin de tener una base en la que sustentar sistemas racionales y planificados de este tipo.

Los programas de enriquecimiento o envenenamiento selectivos tienen las mismas repercusiones para las metas sociales que los otros sistemas silvícolas. El trabajo intensivo que caracteriza las operaciones de plantación y enriquecimiento forestales y su mantenimiento significa generar empleos, y es necesaria una estructura institucional estable para dirigir y pagar estas operaciones mientras se esperan las cosechas subsiguientes. Las políticas salariales en vigor influyen tanto sobre la deseabilidad social del sistema, cuanto sobre su capacidad de competencia económica a largo plazo. Son mínimos los efectos sobre otros usos de la tierra, las opciones de desarrollo futuro, otros recursos y los factores macroecológicos, como ocurre en otras formas de ordenación forestal. Según sea la destrucción del bosque mediante al envenenamiento, se cerrarán las opciones que exijan un bosque más intacto y podrán ocurrir transformaciones ecológicas irreversibles. Los efectos son moderados cuando se comparan con otros usos que suponen el desmonte o la quema.

#### g) *Plantaciones silvícolas*

Las plantaciones silvícolas suponen la remoción de la pluvisilva original y su repoblación con una o unas pocas especies arbóreas. La capacidad de sustentación agronómica de estas operaciones es menos segura, a niveles adecuados de utilidad, que en el caso de las operaciones que dejan intactas mayores reservas ecológicas del bosque natural. Las plantaciones silvícolas suelen ser grandes monocultivos, con la debilidad inherente frente a enfermedades y plagas. Las plantaciones silvícolas que suelen presentarse como «modelo» de desarrollo son las de Jari<sup>12</sup>.

La capacidad de sustentación agronómica de las plantaciones de madera y celulosa se sitúa, probablemente, a mitad de camino entre la de muchos usos que suponen el desmonte y los que dejan intacta toda o la mayor parte de la cubierta forestal. No se evitan tan fácilmente, o en forma barata, los problemas biológicos por la sustitución con otras variedades o especies, como ocurre con los cultivos anuales. Las especies de madera de ciclo más largo, como la teca (*Tectona grandis*) u otras maderas finas, requieren menos insumos que las especies para celulosa o maderas blandas, a fin de contrarrestar la degradación local producida por la exportación de nutrientes y la erosión y la compactación entre las cosechas. La capacidad de sustentación social de las plantaciones depende de varios factores imprevisibles, incluso el mantenimiento de sistemas de manejo a largo plazo, los precios relativos de los insumos (como mano de obra), y los productos. Las transformaciones en el manejo, la disponibilidad de créditos presupuestarios, y otros problemas administrativos, pueden

<sup>12</sup> Véase P. M. Fearnside y J. M. Rankin. «Jari and development in the Brazilian Amazon», *Interciencia*, 5 (3): 146-156. 1980.



causar graves dificultades a las plantaciones silvícolas, y así ha sucedido en algunos casos en las plantaciones experimentales del gobierno.

La capacidad de competencia de las plantaciones silvícolas con otras opciones de inversión es sólo regular a corto plazo, aunque pueden ser mejores sus perspectivas a largo plazo, según sea su capacidad de sustentación. Las expectativas de carencia de celulosa y madera fina en el mundo pueden mejorar las perspectivas a largo plazo, de haber un alza significativa de los precios relativos de estos productos.

Las plantaciones silvícolas dependen de fuentes externas para los alimentos y otras necesidades. En la escala de la gran empresa, las actividades de producción de alimentos pueden asociarse con las plantaciones, y esa es una de las metas de Jari. La consecución de muchas metas sociales depende del sistema social, ya que, en efecto, las escalas de salarios para el país en su conjunto se aplican a estas empresas. Las operaciones silvícolas corresponden casi siempre a las grandes empresas, lo que lleva a la distribución sesgada del ingreso que suele caracterizarlas en el Brasil. Las probabilidades de fracaso y las fluctuaciones de la producción deben ser relativamente pequeñas si se comparan con las de muchas plantaciones. La generación de empleos podría ser mayor por unidad de superficie que en los cultivos anuales no mecanizados. El costo de plantación es bastante alto.

La compatibilidad de las plantaciones de maderas con otros usos en superficies adyacentes es probablemente intermedia, pues presentan bajos riesgos de invasión por precaristas. Incluso pueden erigirse en barreras entre las reservas forestales y las zonas con alto potencial como fuente de invasores. Las operaciones silvícolas son grandes y normalmente están protegidas contra la entrada de pasantes no autorizados, lo que sirve para aislar las reservas de las zonas con pequeñas propiedades a lo largo de las carreteras públicas. La ordenación de bosques cumpliría una función semejante en la protección de las zonas de reservas. Desgraciadamente, lo usual en la Amazonia es la yuxtaposición de pequeños productores son cultivos anuales y las reservas indígenas y otras, lo que lleva a una rápida e incontrolable invasión por precaristas. Es el caso de las reservas indígenas de Aripuana en Rondônia y Mato Grosso (1977). Aunque el tamaño de las operaciones silvícolas pueda ser una barrera para la penetración de pequeños ocupantes, los agentes responsables deben tener cuidado de que las propias empresas no invadan las zonas de reservas.

Las plantaciones de especies madereras cierran las opciones de desarrollo que suponen el mantenimiento de la cubierta forestal. Las plantaciones silvícolas se mencionan muchas veces como ejemplos de reforestación en el Brasil, dando a entender que se han reconstituido la estabilidad y otras características del bosque natural y desviando la atención del hecho de que, en la mayoría de los casos, tales proyectos suponen en la Amazonia derribar la pluvisilva para instalar esas plantaciones.

Tanto los efectos sobre otros recursos como las consecuencias macroecológicas, probablemente se sitúen entre las opciones de corte en blanco sin restablecer la cubierta forestal y las que dejan esa cubierta intacta en cierto grado.

#### h) *Desbroce total sin replantación*

El desbroce total sin replantación tiene perspectivas mínimas como aprovechamiento sostenido de la tierra en los bosques tropicales; pocos tendrían ilusiones en contrario. En la regeneración, el gran aumento de la luminosidad, entre otros factores, favorece el predominio de la vegetación que no es propia del bosque lluvioso, y sólo se recuperan las condiciones apropiadas para la mayoría de las especies de la pluvisilva después del extenso proceso de sucesión ecológica. La destrucción de plántulas, fuentes de semillas y relaciones coevolucionadas inhibe la regeneración de muchos componentes del bosque maduro. El desmonte total altera las propiedades físicas del terreno, las poblaciones de microorganismos y las reservas de nutrientes, tanto en el suelo como en el ecosistema en su conjunto, a menudo en detrimento de las especies de la pluvisilva que compiten con una vegetación secundaria advenediza.

Si se considerara sobre una base continua la explotación comercial de la vegetación secundaria a partir del desmonte total, su capacidad de sustentación social probablemente sería baja. Al contrario de lo que ocurre en una plantación silvícola u otro sistema de aprovechamiento que supone mayores insumos, la tierra ocupada con bosque secundario sería considerada de gran valor por los invasores, mientras que por las autoridades gubernamentales como desocupada o abandonada y, por lo tanto, disponible para un nuevo desmonte por un tercer grupo para uso más intensivo. El desbroce sin replantación podría dar una utilidad atrayente a corto plazo, pues la mayoría de los costos de explotación corresponden directamente a la remoción de un producto vendible, dándose el establecimiento y crecimiento del bosque al explotador casi sin ningún costo. Aun con esta dádiva inesperada desde el punto de vista del explotador potencial, los altos costos pueden hacer que las operaciones en gran escala no sean atrayentes en las condiciones actuales. El gobierno brasileño encontró dificultades en interesar a empresas en el desbroce de una superficie de 2.160 km<sup>2</sup> que iba a ser inundada por la presa hidroeléctrica de Tucuruí actualmente en construcción en el río Tocantins en Pará, cuya conclusión fue fijada para 1983. La remoción de los árboles de la zona de reservorio era necesaria para no perjudicar las posibilidades de la pesca y otras actividades, aparte de la generación de energía, como ocurrió en el lago Brokopondo en Surinam<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> La dificultad en despertar interés por el desmonte en Tucuruí se complicó por el corto plazo (2 a 3 años) que quedaba hasta que fuera inundado el reservorio. El problema se agrava por las muchas restricciones impuestas; se prohibía la exportación de madera en trozas y era deficiente

Los niveles de rentabilidad pueden cambiar radicalmente en el futuro para la Amazonia brasileña, como sucedió en muchas partes de la Melanesia, donde la explotación «integrada» (un eufemismo que significaba la tala rasa para la producción conjunta de madera aserrada y chapas aglomeradas) generó una embestida que seguramente terminará por acabar ante del año 2000<sup>14</sup> con casi todos los bosques de tierras bajas en los alrededores.

La capacidad de competencia a largo plazo del desmonte total sin repoblación es indudablemente muy baja, por el largo tiempo que demora la producción de madera vendible en la regeneración y el bajo valor de los bosques secundarios.

Las operaciones de corte de madera no son de por sí autosuficientes y dependen de suplementos externos, sobre todo para atender las necesidades de los trabajadores. Por lo tanto, las metas sociales relacionadas con los padrones de vida de los empleados dependen de la estructura salarial dominante. A largo plazo se generarán escasos empleos ya que no se requiere ninguna mano de obra, salvo para las operaciones de cosecha inmediata. Solamente la utilidad rápida y la generación de empleo a corto plazo son características positivas, juntamente con la mayor flexibilidad del tamaño de las empresas explotadoras en comparación con algunas formas de explotación forestal que exigen un equipo más complicado y una administración a largo plazo.

Los riesgos del desbroce total sin repoblación para las zonas adyacentes son probablemente de mayor envergadura que los de otros usos de la tierra, que exigen inversiones más fijas en plantaciones y operaciones de manejo. Las empresas pueden verse tentadas a expandir el desmonte hasta las reservas vecinas. Las opciones después de la tala rasa son muy limitadas. Se excluyen desde luego las que exigen una cubierta forestal, provocando la erosión, la compactación y otros problemas que bajan la calidad del suelo para muchos usos no forestales.

Apenas si son afectados moderadamente los demás recursos. La sedimentación es un problema potencial para las presas en las hoyas hidrográficas, y la

---

la capacidad de los aserraderos en la región. Fracasaron una serie de tentativas por encontrar una firma adecuada, incluso existía, en principio, la limitación de que los candidatos debían ser firmas brasileñas, lo que cerraba aún más el campo de elección. Es posible que la rentabilidad misma de la extracción por desmonte no haya sido el factor crítico. Hubo que lanzar dos campañas promocionales, abiertas tanto a firmas brasileñas como extranjeras, antes de poder otorgar un contrato. No se presentó ninguna firma extranjera y el contrato se adjudicó a una empresa brasileña que anteriormente se había estimado que no reunía los requisitos básicos para la tarea (*Jornal do Brasil*, Río de Janeiro, 10 de julio de 1980, 1.º cuaderno, p. 20). Con todo, el escaso entusiasmo por retirar la madera de Tucuruí puede deberse a la rentabilidad insuficiente que produce el desmonte.

<sup>14</sup> Véase R. Routley y V. Routley. «Destructive forestry in Australia and Melanesia», pp. 374-97. En J. W. Winslow (ed.) *The Melanesian environment*. Australian National University Press, Canberra, 1977, 562 p.

alteración de los padrones de escorrentía puede afectar zonas que están aguas abajo y que dependen del flujo continuo de los ríos y arroyos en el bosque. Los efectos macroecológicos que acompañan a la deforestación se aplican también al corte en blanco, aunque la regeneración del bosque secundario haga que algunos efectos sean más temporales que en el caso de los usos de la tierra en que se suprime la cubierta arbórea por largos períodos.

i) *Plantaciones de cultivos perennes*

En potencia, las plantaciones de cultivos perennes podrían sustentarse por largos períodos, que variarían en alto grado según el cultivo y el tipo de manejo aplicado. La mayoría de los cultivos perennes no es de modo alguno «permanente», como se les suele llamar en el Brasil. Los efectos devastadores del hongo *Fusarium* en la pimienta negra (*Piper nigrum*), y las hojas de las plantaciones de caucho, y de la escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*, antes *Marasmius perniciosus*) en algunas plantaciones de cacao ilustran este hecho. Las exigencias de nutrientes pueden suplirse con la fertilización, siempre que resulte económico y el hacendado esté dispuesto a seguir el consejo del agrónomo y no el criterio convencional entre muchos agricultores tradicionales de que la tierra «da» su producción por nada (es decir, sin insumos de nutrientes).

La capacidad de sustentación social de los cultivos perennes puede ser bastante alta. Estos cultivos son apropiados tanto para los pequeños productores como para las grandes empresas. También son de uso intensivo de mano de obra, y generan gran cantidad de empleos en una pequeña superficie. La gran inversión que suponen significa que las plantaciones serán defendidas contra la invasión de precaristas, especuladores o vecinos.

Las plantaciones de cultivos perennes tienen buenas perspectivas de competir con otros usos, tanto a largo como a corto plazo, aseguradas por los altos valores de los productos y su elevada productividad si se comparan con muchos sistemas de manejo menos intensivo. Que se mantenga su capacidad de competencia dependerá de los precios del mercado mundial para esos productos, factor que escapa al control del agricultor. Recientemente, el descenso en los precios del cacao, el café y, en especial, de la pimienta negra ha comenzado a crear desánimo en algunas plantaciones potenciales de la Amazonia. La plantación de grandes superficies con estos cultivos podría por sí sola tener un efecto significativo sobre los precios, situación que estaba preocupando a los plantadores de cacao en zonas tradicionales de cultivo en el Estado de Bahía, frente al impacto futuro de las nuevas zonas cacaoteras de Rondônia. Los economistas del Banco Mundial estiman que los planes brasileños de expansión del cacao serán un factor importante en la caída del precio mundial, proyectada a partir de su máximo de 3,74 dólares por kg en 1977, hasta niveles que alcanzan a la mitad de ese valor en 1985 y un tercio hacia 1995, en dólares

de 1977<sup>15</sup>. Tanto la demanda limitada de los mercados mundiales como la pequeña extensión que ocupan los tipos de suelos relativamente fértiles en la Amazonia, indican que los cultivos perennes sólo representarán una fracción mínima del territorio total de la Amazonia.

Las plantaciones de cultivos perennes no son por sí solas autosuficientes. Sin embargo, la aptitud de esos cultivos para las operaciones de la pequeña agricultura, apunta a la posibilidad de poder satisfacer muchas exigencias básicas de la subsistencia con el cultivo de otros suelos en los mismos lotes. La autosuficiencia es menos probable para las empresas más grandes, compuestas de trabajadores contratados.

Las metas sociales pueden ser satisfechas por los cultivos perennes según sean las circunstancias. La mayor parte de los cultivos perennes seguramente proporcionan un ingreso medio relativamente alto, gracias al elevado valor de los productos. Las producciones pueden variar menos que en los cultivos anuales, aunque las infecciones de plagas y enfermedades presenten siempre problemas en potencia, haciendo que la diversificación sea una sabia precaución.

Las fluctuaciones de los precios son problema aparte, pues los productos de exportación (generalmente de lujo) están sujetos a grandes variaciones de año en año. La distribución del salario depende del sistema por el cual se produzcan los cultivos, que va desde los agricultores independientes a las grandes propiedades con fuerza de trabajo asalariada.

Por lo menos en comparación con los cultivos anuales, la demanda de trabajo se distribuye bastante regularmente en todo el año y a largo plazo para la mayoría de los cultivos perennes. La continua y gran necesidad de trabajo hace que los cultivos perennes sean atractivos por razones sociales sobre todo cuando se contrastan con su competidor más común, que son los pastizales.

Se espera que los cultivos perennes ejerzan un efecto mediano sobre las zonas adyacentes. Los altos costos de implantarlos reducen el riesgo de las invasiones de propiedades adyacentes, pero la alta concentración de trabajadores que exige el mantenimiento de las plantaciones podría resultar en alguna incursión en cualquiera de las reservas vecinas, por lo menos para la caza y actividades similares.

Las opciones para otras formas de aprovechamiento de la tierra, como en todos los sistemas que suponen un desmonte total, son restringidas para los cultivos perennes. Probablemente no sean excesivos los efectos sobre otros recursos, y se espera que las consecuencias macroecológicas sean intermedias entre los usos que mantienen alguna cobertura forestal y los que no mantienen ninguna. Algunos cultivos perennes, como la pimienta negra, tendrían efectos más semejantes a los cultivos anuales por la gran cantidad de suelo desnudo que

<sup>15</sup> Véase R. F. Skillings y N. O. Tcheyan. *Economic development prospects of the Amazon region of Brazil*. Baltimore, Maryland, Center of Brazilian Studies, School of Advanced International Studies (SAIS), John Hopkins University, 1979.

se deja entre las plantas, mientras que otros como el cacao serían más semejantes a la silvicultura en sus efectos.

#### j) *Taungya*

El sistema de *taungya*, o agrosilvicultura, supone un cultivo anual después del desmonte y asociando a la rotación una cosecha de madera, como la de teca; los árboles dan sombra al suelo para formar una plantación silvícola que sigue a la cosecha del cultivo anual, con un mínimo de esfuerzo adicional por parte del agricultor. La parte silvícola del ciclo tiene una función análoga a la regeneración secundaria en la agricultura itinerante, con la diferencia de que es una cosecha y que se levanta antes de plantar el próximo cultivo anual, en vez de quemarla. El sistema *taungya* y su nombre se originaron en Birmania, y también ha sido usado en gran escala en Indonesia. Las perspectivas de sustentación son razonables, aunque probablemente después de unos pocos ciclos sean necesarios los insumos químicos. Los mismos problemas biológicos potenciales y de otra índole que se aplican a la silvicultura deben considerarse en el caso del *taungya*.

La capacidad de sustentación social del *taungya* puede ser bastante alta, ya que el sistema produce tanto alimentos como cultivos rentables, y las plantaciones silvícolas formadas durante el ciclo serían de valor suficiente para justificar la defensa de la tierra contra la invasión u otras presiones, que favorecen su transformación prematura para otros usos. La mayor posibilidad de abandono del sistema se daría en el tiempo de la cosecha de la fase silvícola. Aunque el *taungya* se ajusta de forma ideal al patrón tradicional de agricultura itinerante practicado por generaciones en muchos países del sudeste de Asia, casi ninguno de los inmigrantes de la Amazonia tiene una tradición cultural capaz de permitir la regeneración del bosque secundario con miras a volver repetidamente a cultivar el mismo sitio. Si alguna vez se comenzara el *taungya* en el Brasil, habría más posibilidades de terminar con el primer ciclo que entre los agricultores tradicionales de la agricultura itinerante.

La capacidad de competencia del *taungya*, sobre una base a corto plazo, debe ser algo semejante a la de los cultivos anuales con la agricultura itinerante, o apenas moderadamente atrayente, dados los precios actuales de los productos y los insumos. Como para otros sistemas que envuelven cultivos anuales, el *taungya* tiene la ventaja de producir un ingreso desde el primer año. Los costos adicionales de plantación de árboles reducirían considerablemente la aceptabilidad del *taungya*, dadas las grandes deducciones que significarían en los ingresos futuros para la mayoría de las operaciones agrícolas amazónicas, tanto pequeñas como grandes. A largo plazo, una vez que haya terminado el primer ciclo y se esté produciendo el rendimiento de la fase silvícola, el sistema podría ser mucho más atrayente.

Una de las principales ventajas del *taungya* es su alto grado de autosuficiencia. Los cultivos anuales producirán atender las necesidades de subsistencia sin depender de los proveedores externos. Las modificaciones del sistema, con mayor diversificación de los cultivos arbóreos, podrían extender el ámbito de las necesidades de subsistencia atendidas, juntamente con otras ventajas de la diversificación al minimizar las probabilidades de fracaso.

Las metas sociales son bien servidas por el *taungya*. El sistema es intensivo en su uso de mano de obra, lo que crea más empleo por unidad de superficie que muchas otras opciones. El ingreso medio debe ser bastante alto, sobre todo después de que comienza a producir la fase silvícola. El sistema se adapta bien al uso de mano de obra familiar. Las grandes empresas no son un requisito previo para el sistema, o sea que las empresas pequeñas son aptas para operarlo, siempre que existan compradores para los productos silvícolas y que cada agricultor controle, por lo menos, tierras suficientes para un ciclo completo de «manchas» de cultivo anual, en iguales condiciones que la agricultura itinerante.

El sistema *taungya* estimula a los colonos a pensar en sí mismos como residentes permanentes, aunque pudiera también funcionar el padrón frecuente en la Amazonia que se caracteriza por ondas sucesivas de colonos que venden sus propiedades a los recién llegados, más ricos. Las probabilidades de que se descarte el sistema en favor de algún otro plan de manejo aumentan cada vez que una parcela de tierra cambia de propietario. La renta proveniente del *taungya* debe ser bastante inestable hasta que comience la producción silvícola, aunque la fluctuación en los precios del producto también la afectaría, así como ocurre con otros cultivos.

El efecto de las operaciones de *taungya* en las reservas vecinas o zonas forestales ordenadas, debe ser moderado pero no insignificante. La alta inversión necesaria para establecer las plantaciones, hace que la expansión a las superficies adyacentes sea menos probable que con algunos otros usos, aunque en la etapa de cosecha anual, sin el acompañamiento de plantaciones de árboles, puede acontecer, si la superficie de las propiedades individuales es insuficiente para un ciclo completo. Un aspecto más importante: la población concentrada que se asocia al *taungya* tendría indudablemente la tentación de alterar zonas forestales adyacentes, como ocurre casi siempre en la Amazonia cuando las concentraciones de población y los bosques están en estrecha proximidad.

Como en otros usos de la tierra que suponen un desmonte total, el *taungya* cierra las opciones que requieren una cobertura forestal. La destrucción irreversible de la pluvilsilva implícita en el sistema de *taungya*, es la razón principal para recomendar la cautela en su aplicación a las grandes superficies que están actualmente cubiertas de bosques, aunque el sistema tenga muchas ventajas evidentes en zonas de la Amazonia donde la cobertura ya ha sido destruida.

Los efectos del sistema sobre otros recursos, como en las operaciones silví-

colas puras, son moderados, pero no insignificantes. Hay efectos macroecológicos reducidos por la presencia de una cobertura arbórea durante la mayor parte del ciclo.

k) *Agricultura itinerante de cultivos anuales*

La capacidad de sustentación de la agricultura itinerante de cultivos anuales depende, en gran parte, de la fidelidad con que se siga un programa apropiado de barbechos (descanso de la tierra). La agricultura itinerante puede continuar por siglos en condiciones de baja densidad demográfica, cuando no sólo es posible un barbecho prolongado sino que lo usan los propios agricultores del lugar. Lo opuesto es mucho más común: en muchas zonas se practica un sistema de barbechos breves y se obtiene una producción declinante hasta que el sistema o la zona se abandonan. Después de ciclos sucesivos de cosecha y barbecho, cabe esperar la disminución en la tasa de regeneración, de modo que son necesarios períodos más largos para lograr la misma regeneración de la calidad del suelo. La práctica común tiende a juzgar cuándo hay que talar un bosque secundario (*capoeira*) sobre la base del tamaño de la vegetación y no por su edad cronológica, lo que hace posible ajustar las tasas de regeneración según el lugar y el período de tiempo.

La capacidad de sustentación social del cultivo itinerante puede ser buena o mala según las circunstancias. Es probable que la tentación de acelerar el ciclo o cambiar el uso de la tierra haga que la agricultura itinerante no sea sostenible entre los colonizadores de la Amazonia. La baja rentabilidad puede hacer que las transformaciones en el uso de la tierra sean bastante atractivas. La población agrícola carece de las tradiciones culturales necesarias para mantener una agricultura de tipo pionera, que se practicara como un sistema itinerante. Aparte de eso, las zonas en barbecho serían clasificadas como desocupadas o abandonadas; por lo tanto, serían vulnerables a la invasión u otras formas de toma de posesión por terceros.

La agricultura itinerante es moderadamente competitiva con otros usos a corto plazo, o sea, antes que el agotamiento del bosque virgen obligue al sistema a depender de la reutilización del bosque secundario. Los insumos monetarios son bajos, y la utilidad comienza en el primer año. A largo plazo, la competitividad del sistema se vería reducida a medida que aumentase la zona ocupada por barbechos y apareciesen más atractivas las opciones para cultivos de producción más lenta. Pocos colonos, en los proyectos de colonización gubernamental, consideran los cultivos anuales plantados para la venta como otra cosa que una fuente temporal de ganancia mientras se establecen los cultivos perennes. La agricultura itinerante perderá su capacidad de competencia frente a otras opciones si no se adopta un ciclo de barbecho sostenible. Este tipo



de agricultura tiene la ventaja de la autosuficiencia, pues el agricultor obtiene la mayor parte de sus necesidades de sustento diario de su propia cosecha.

Las metas sociales pueden ser bien atendidas mediante la agricultura itinerante, con excepción del ingreso medio muy bajo del agricultor. Este bajo ingreso medio, así como la baja contribución de los productos vendibles a la economía en su sentido más amplio, son las principales razones que se presentan para la condena casi universal de este sistema entre los planificadores agrícolas. Las fluctuaciones de las producciones pueden causar deficiencias, pero éstas pueden ser reducidas al mínimo en los sistemas tradicionales mediante el «exceso normal», una reserva de producción por encima de las necesidades previstas. La diversificación de cultivos, las variedades y las épocas de plantación también reducen el riesgo de una producción inadecuada para satisfacer las necesidades de subsistencia. De hecho, la agricultura itinerante proporciona una gran cantidad de empleo utilizando la mano de obra familiar, funciona bien para los pequeños agricultores, requiere insumos mínimos de capital público o de otras fuentes y promueve una distribución igualitaria del ingreso. Una gran desventaja es su naturaleza inherentemente incontrolable, lo que amenaza las tierras alledañas en las zonas forestales. Puede ser muy difícil impedir que los agricultores itinerantes próximos a las reservas forestales o zonas de bosques en ordenación, no entren y roten esas tierras, sobre todo cuando aumenta la presión sobre la tierra en las zonas de agricultura itinerante.

La agricultura itinerante cierra opciones para todos los usos que exijan la permanencia de la cobertura forestal. Pueden darse efectos sobre otros recursos, como problemas de sedimentación, resultantes de la erosión que acompaña los cultivos anuales. El fuego proveniente de las sementeras incendiadas que a veces zonas adyacentes, problema que varía de una región a otra, por ejemplo, siendo más común en el territorio de Manaus que en la Carretera Transamazónica cerca de Altamira.

El desbroce que acompaña a la agricultura itinerante tiene efectos macroecológicos, como todos los demás usos que suponen el corte en blanco. La regeneración de la vegetación leñosa en una parte considerable de la tierra mitiga en realidad algunos de esos efectos, por lo menos en comparación con otros usos que mantienen todas las zonas sin cobertura arbórea.

### 1) *Agricultura sedentaria de cultivos anuales*

Actualmente, no se conoce la capacidad de sustentación de una agricultura sedentaria de cultivos anuales en las zonas de tierra firme en la Amazonia. Los experimentos agronómicos en la estación de Yurimaguas, próxima a Pucallpa en la Amazonia peruana, muestran que hay necesidad de restituir un número creciente de nutrientes mediante la fertilización, a medida que continúa el cul-

tivo, para productos como el maíz, el arroz, y el sorgo <sup>16</sup>. La producción en estos lotes experimentales puede permitir abonar el costo de los fertilizantes a precio corriente después de 8 cosechas, siempre que se siga una estricta rotación de cosechas y que las dosis de fertilizantes para cada plantación sean cambiadas continuamente de acuerdo con análisis regulares del suelo. Los resultados son hasta ahora alentadores, pero la exigencia de continuos refuerzos de información técnica y su aceptación, así como los insumos monetarios para la fertilización y el encalado, serían un obstáculo para el uso difundido de este sistema.

Es de esperar que con el tiempo, mediante el uso de sistemas apropiados de rotación y combinación de cultivos, uso de coberturas muertas y otras técnicas, aparte de la fertilización, se pueda crear un sistema de rendimiento sostenido y económicamente competitivo (hasta ahora no se ha podido desarrollar). Se ha intentado poner en práctica un sistema de horticultura de subsistencia de producción sostenida para las zonas de bosques tropicales húmedos en las tierras bajas de México, aplicando un «módulo» de diversificación de hortalizas con la crianza de animales y la piscicultura <sup>17</sup>. Muchos factores biológicos, además de los problemas del suplemento de nutrientes, deben ser resueltos para que las operaciones agrícolas en gran escala con los cultivos anuales tengan éxito sobre una base sostenida. Las malas hierbas son uno de esos problemas. Los herbicidas podrán ayudar con el tiempo, pero tienen actualmente un potencial contaminante, por lo cual habría que llevar a cabo muchos más experimentos para comprobar si su aplicación podría resultar en una producción sostenida y económica.

Las poblaciones de insectos aumentan en las zonas de cultivo continuo: los sistemas de cultivo suelen fracasar después de algunos años de producción abundante, porque las poblaciones de insectos desarrollan una resistencia a los insecticidas y sus parásitos y predadores se destruyen. De este modo, los insectos acaban con plantaciones de algodón en zonas tan diversas como el Africa Central, Madagascar, Perú, Luisiana (Estados Unidos) y varios países de América Central.

Muchas veces, los sistemas de cultivo sedentario del Asia se presentan como ejemplo de lo que podría llegar a ser la Amazonia como zona de producción. Pero también pudiera ser que la Amazonia llegara a asemejarse a la región del río Ganges en un fecha futura. Una causa podrían ser los suelos más

---

<sup>16</sup> Véase P. A. Sánchez. «Advances in the management of oxisols and ultisols in tropical South America», pp. 535-66. En *Proceedings of the International Seminar on Soil Environment and Fertility Management in Intensive Agriculture*, Tokyo, 1977.

<sup>17</sup> S. R. Gliessman, R. G. Espinoza y M. A. Alarcón. *Módulo de producción diversificada: un agroecosistema de producción sostenida para el trópico cálido-húmedo de México*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Colegio Superior de Agricultura Tropical H. Cárdenas, Tabasco, México, 1978, 19 p.

pobres y la topografía menos favorable de la tierra firme en la Amazonia, pero obstáculos aparentemente insuperables de ese orden han sido resueltos en algunas partes de Asia. Más importantes son las profundas diferencias culturales. Las transformaciones a altos niveles de intensidad agrícola y densidad demográfica podrían probablemente ser resueltas más aceptablemente con un proceso de coevolución, muy semejante a la intensificación, o viceversa. Pueden ocurrir transformaciones culturales radicales, pero ellas se dan gradualmente con relación al ritmo actual en que están sucediendo los eventos en la Amazonia. Para la época en que pudiera haber ocurrido alguna adaptación cultural significativa, ya habrían acontecido transformaciones irreparables de los ecosistemas.

La capacidad de sustentación social del cultivo continuo de plantas anuales podría ser excelente, si pudieran ser resueltos los problemas agronómicos. Ese sistema no dejaría zonas de sucesión secundaria o de usos forestales de baja intensidad, que podrían clasificarse como «inútiles» y abiertas a la ocupación. Según el tipo de sistema de cultivo sedentario, podrían o no establecerse pequeños agricultores en vez de las grandes plantaciones con sus consiguientes tensiones sociales.

Los cultivos anuales en una agricultura sedentaria no son competitivos con otros usos, excepto la horticultura próxima a los mercados de las grandes ciudades. En el futuro esta dirección podría cambiar, a medida que se desarrollen mejores técnicas y los precios relativos de los productos y de los insumos (especialmente los grandes aumentos en los precios de la tierra) hagan que el cultivo sedentario tenga una prioridad mayor entre los que se dedican a los cultivos anuales.

La autosuficiencia puede ser alta o baja, según que el sistema de cultivo diversificado de productos alimenticios pueda atender una gran parte de las necesidades dietéticas del agricultor; en cambio las grandes plantaciones de algodón u otros cultivos puramente comerciales llevan a la dependencia de las fuentes de mercado para las necesidades de subsistencia.

Las metas sociales dependen también del tipo de cultivo anual producido y de los sistemas de producción adoptados. Las grandes plantaciones, con trabajadores contratados, dependen del nivel y distribución de los salarios que prevalecen en la sociedad en general. En este momento, este tipo de mano de obra, sobre todo la migrante, no goza del padrón de vida que la mayoría de los planificadores considerarían apropiado. Las fluctuaciones en los precios del mercado y en la producción de los cultivos también tendrían efectos variados según fueran los cultivos y el sistema de diversificación. Las plantaciones diversificadas con gran variedad de productos alimenticios, podrían contribuir a abastecer los niveles de consumo del agricultor.

La producción continua de cultivos anuales es un peligro un poco menor para las zonas forestales circundantes que la agricultura itinerante de cultivos

anuales. La concentración de la población próxima a las zonas forestales lleva inevitablemente a la entrada de personas en estas zonas, lo que causa alguna perturbación, aún cuando no sea con el propósito de ampliar su sistema de cultivo.

Se cierran las opciones de desarrollo que suponen la conservación del bosque, como ocurre con otros agrosistemas en zonas desbrozadas. El efecto potencial sobre otros recursos por la contaminación es mucho mayor que con otros usos, ya que los insumos químicos son necesarios continuamente para combatir las hierbas dañinas y los insectos. La erosión y la sedimentación son también problemas potenciales en las cuencas hidrográficas, así como las transformaciones consiguientes del ciclo hidrológico. Pueden esperarse consecuencias macroecológicas en zonas grandes de cultivo anual continuo, ya que se eliminaría toda la cobertura arbórea.

#### m) *Pastizales con fertilización*

La capacidad de sustentación agrícola de los pastizales con aplicación de fertilizantes, ha sido objeto de intensa investigación desde 1977 en la Amazonia brasileña en virtud del programa del pasto (PROPASTO) de EMBRAPA. La aplicación de fertilizantes en pastizales degradados ha producido resultados alentadores que, en opinión de los investigadores de PROPASTO, podrían mantenerse. El tiempo dará una mejor idea del potencial del sistema de fertilización.

La fertilización para restituir los nutrientes perdidos al suelo es solamente una de las condiciones para que la producción de pastizales pueda continuar a largo plazo. La compactación del suelo puede retardar el crecimiento del pastizal. Es necesario reglamentar la tasa de población ganadera para impedir el sobrepastoreo y la invasión consiguiente por hierbas dañinas no comestibles. Las declaraciones relativas a la capacidad de sustentación de los pastizales en el Brasil casi siempre dan como condición el «manejo adecuado» o «racional». Si bien es válida esta observación, no lo es menos que esa condición es necesaria para cualquier sistema de manejo de pastizales. Siendo así, esa reserva sirve apenas como excusa para el investigador, ya que cuando un pasto fracasa sería culpa del ganadero que no cumplió un manejo racional o adecuado.

La capacidad de sustentación social del pastizal con fertilización no es muy probable en la época actual. Anteriormente se proporcionaban fertilizantes a tasas altamente subvencionadas. Ahora son muy pocos los ganaderos de la Amazonia que los usan por su alto costo, el bajo costo de la tierra y otros motivos, que les instan a maximizar el área roturada en vez de concentrar los recursos financieros en aumentar la productividad de zonas limitadas.

Es dudosa la competitividad del pastizal fertilizado con relación a otros usos con subsidios del gobierno, tanto a corto plazo como a largo plazo. Los principales problemas son la falta de fertilizantes y la necesidad de aumentar las dosis para alcanzar un efecto dado en comparación con otras regiones. Algu-

nos nutrientes son lavados en alto grado, como ocurre con el fósforo, el elemento limitante para los pastizales en la mayor parte de la región; la lixiviación no es un problema importante en comparación con la conversión de P205 aplicado en compuesto no utilizable en el suelo. La capacidad de fijación del fósforo en los suelos de la zona es alta, y los mayores efectos ocurren a niveles bajos (y más probables) de aplicación de fertilizantes<sup>18</sup>. En los podsoles rojo-amarillos (ultisoles) de la carretera Transamazónica, hasta un 40% del fósforo aplicado se fija después de 7 días, mientras que en las tierras rojas (alfisoles) se fija hasta en un 83% cuando las aplicaciones corresponden a 75 y 53 ppm de fósforo aplicado, respectivamente. Tales problemas podrían superarse con la aplicación de mayor cantidad de fertilizantes para saturar la capacidad de fijación del suelo. Se lograron aumentos pronunciados en la productividad de materia seca en gramíneas en lotes experimentales de la carretera Belém-Brasilia<sup>19</sup>, empleando 50 kg de P205 por hectárea, lo que se traduce en cerca de 300 kg/ha de fertilizantes superfosfatos. Experimentos semejantes en la Amazonia peruana muestran que se producen aumentos en la productividad por algunos años, seguidos por un descenso debido a la compactación y, probablemente, a la deficiencia de otros nutrientes, aparte de la infección de enfermedades en las leguminosas asociadas<sup>20</sup>. La resolución de los problemas de fertilidad y otros exigen una inversión considerable por parte de los ganaderos si no fuera financiada por subsidios gubernamentales.

La cuestión de la capacidad de sustentación es económica. Los aumentos continuos en el costo de las sustancias químicas y otros recursos a medida que se degrada el pastizal, hacen que la continuidad económica a largo plazo sea una meta difícil de alcanzar en los pastizales fertilizados. Las operaciones de crianza de ganado son raramente autosuficientes en géneros alimenticios básicos, ya que estos cultivos no forman parte del sistema de producción. La autosuficiencia no es posible para muchos productos si el ganadero no se inclina a dar prioridad a mantener lotes de subsistencia de cultivos alimenticios.

La mayor parte de las metas sociales casi no se cumplen con la ganadería. Las operaciones ganaderas suelen ser grandes y comúnmente copian las grandes desigualdades sociales del Nordeste brasileño. Las haciendas ganaderas generan poco empleo una vez que se ha desbrozado el bosque. Un inventario en

<sup>18</sup>Véase J. F. Dynia, G. N. C. Moreira y R. M. Bloise. «Fertilidade de solos da região da Rodovia Transamazônica. II. Fixação do fósforo em podzólico vermelho-amarelo e terra roxa estruturada latossólica». *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 12: 76-80, 1977.

<sup>19</sup>Véanse H. W. Koster, E. J. A. Khan y R. P. Bossahart. *Programa e resultados preliminares dos estudos de pastagens na região de Paragominas, Pará, e nordeste do Mato Grosso junho 1975 - dezembro 1976*. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), Convenio SUDAM/Instituto de Pesquisas IRI, Belém, Pará. E.A.S. Serrão y I. C. Falesi. 1977. *Pastagens do trópico úmido brasileiro*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU). Belém, Pará, 1977, 73 pp.

<sup>20</sup>P. A. Sánchez, *op. cit.*

11 haciendas ganaderas del camino Belém-Brasilia, con un total de 216.685 ha, reveló que apenas se habían creado 275 empleos en todas las categorías de trabajadores, o sea, un empleo por cada 778 ha<sup>21</sup>.

Las haciendas ganaderas siempre amenazarán el bosque vecino. La expansión de los claros en las tierras adyacentes es un modo de ganar la posesión; la formalidades jurídicas de la titulación se resuelven después una vez cumplido el hecho de la ocupación. Aún cuando no se consiga a la postre el título, se retiene el uso de la tierra. La expansión de las haciendas ganaderas en varias localidades indígenas ha ocurrido en esta forma. Otro ejemplo, es el desmonte practicado por una hacienda ganadera en una reserva forestal experimental del SUDAM cerca de Santarém, en 1978.

La crianza de ganado cierra todas las opciones para el uso de la tierra que supongan el mantenimiento de la cobertura forestal, y también hace difícil volver a otros usos sin un período de barbecho de bosque secundario (*capoeira*). Las transformaciones son difíciles, por la agresiva competencia de las gramíneas y las hierbas advenedizas en los campos de otros cultivos, para no mencionar la compactación del suelo y otros problemas asociados con el pastoreo. La invasión con gramíneas forrajeras de las zonas de cultivo próximas, ha sido un problema ocasional en las parcelas de los colonos en la carretera Transamazónica. Testimonio de la fuerte competencia que ofrecen estas gramíneas como malas hierbas en los campos de cultivo anuales, es el hecho de que se siembren por avión gramíneas de pastizal en las sementeras de los indios y de los ocupantes, como un medio de expulsarlos de los terrenos que quieren para sí los ganaderos. Los efectos por sedimentación en las hoyas hidrográficas y en los ciclos hidrológicos pueden ser severos con el pastizal, como ha ocurrido en otros países tropicales. Los efectos macroecológicos son motivo de gran preocupación, sobre todo frente a las grandes extensiones que exige. Se presume que los efectos climatológicos serán también muy pronunciados, ya que la tierra se mantiene desnuda de su cubierta arbórea.

#### n) *Pastizales sin fertilización*

La capacidad de sustentación de los pastizales sin fertilizantes se limita a unos pocos años. El agotamiento del fósforo, la compactación del suelo y la invasión de malas hierbas pronto resultan en una baja de la productividad y en la sustitución de las gramíneas de forraje por una vegetación secundaria. La capacidad de competencia con otros usos de la tierra, aparte de la influencia de los subsidios gubernamentales y el establecimiento del dominio del suelo, es pobre dada la baja productividad. La escasa capacidad del pastizal para alcanzar las metas sociales, permitir otros usos de la tierra en zonas adyacentes,

<sup>21</sup> Véase J. Hébette y R. Acevedo. «Colonização para quem?» *Série Pesquisa* 1 (1): 1-173. Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), Belém, 1979.

mantener opciones abiertas, sus efectos sobre otros recursos, y sus consecuencias macroecológicas, son todos equivalentes a los pastizales con fertilización. Los pastizales son la peor de todas las opciones en muchos aspectos y, sin embargo, están ocupando rápidamente la mayoría de las zonas desbrozadas en la Amazonia brasileña.

## Conclusiones

1. Los objetivos de desarrollo de la Amazonia brasileña deben ser considerados, cuidadosamente, con referencia al beneficio de largo plazo para la población de la región. Entre los objetivos apropiados para los agroecosistemas que deben promoverse, figuran las capacidades de sustentación agronómica, de sustentación social, de competencia económica sin subsidio, la autosuficiencia máxima, la realización de las metas sociales, la compatibilidad con el mantenimiento de zonas para otros usos, el mantenimiento de opciones de desarrollo, y un mínimo de efectos macroecológicos.
2. Ningún tipo único de desarrollo puede recomendarse para la Amazonia, aunque sí sería apropiado un mosaico de diferentes posibilidades, que incluya diversos agroecosistemas y reservas de ecosistemas naturales. Debe adoptarse una variedad de procedimientos para tomar las decisiones económicas, en los que se deben combinar las restricciones biológicas de las opciones escogidas como base para aplicar esos criterios múltiples.
3. Todas las opciones de desarrollo tienen su desventaja. Ninguna ofrece una panacea, ya sea un tipo único de desarrollo o una combinación de tipos.
4. Las alternativas de desarrollo pueden dividirse entre usos extensivos e intensivos, entre usos que mantienen la cubierta forestal intacta y aquellos que no la mantienen. El uso intensivo de zonas desbrozadas — preferentemente áreas donde se eliminó la cobertura forestal— presenta varias ventajas en relación con los usos extensivos. Los cultivos perennes de cobertura arbórea (no todos la tienen) ofrecen perspectivas mejores que los cultivos anuales. Los mercados y los suelos, entre otras limitaciones, restringen mucho las zonas en las cuales pueden aplicarse estas formas de aprovechamiento. Los proyectos de ordenación forestal basados en la regeneración natural dan mejores perspectivas para producir una rentabilidad económica intensiva. A largo plazo, los pastizales representan la peor alternativa entre todas las examinadas.
5. Las fuerzas sociales que producen un aprovechamiento de la tierra no aconsejable deben ser minimizadas con la localización cuidadosa de zo-

nas destinadas a distintos usos, reduciendo la probabilidad de invasión de reservas o áreas en uso no intensivo. Deben establecerse planes que exijan un esfuerzo mínimo para cumplirse; después habrá que tomar medidas para asegurar el respeto a los reglamentos establecidos a fin de proteger las reservas y realizar los programas de aprovechamiento de ciclo largo.

6. A largo plazo, el bienestar en la región exige que se solucionen simultáneamente problemas interdependientes con la adopción de tipos de utilización de la tierra apropiados. En este sentido, es fundamental que se lleven a cabo transformaciones sociales para reducir la desigualdad en la distribución del ingreso y la propiedad de la tierra a fin de mantener los niveles de población por debajo de la capacidad de mantenimiento de la región.