

EL PROBLEMA MUNDIAL DE LA AGRICULTURA DE TALA Y QUEMA¹

Dale Bandy²
Dennis P. Garrity³
Pedro Sánchez⁴

Palabras Claves: Tala y quema/agricultura migratoria, deforestación, erosión, emisión de gases, sistema de rotación, sistemas agroforestales.

RESUMEN

La creciente emisión de gases en la atmósfera y la reducción de la tierra arable utilizable en el mundo, son el resultado del uso no sostenible de los recursos naturales y de la carencia y pobreza de las políticas existentes relacionadas con la tierra y el manejo de los bosques. La mayor parte de la deforestación ocurre en América y África Tropical y en Asia, donde en un 30% de los suelos arables se practica la tala y quema o agricultura migratoria. Este sistema proporciona sustento a cerca de 300 millones de personas en todo el mundo y ofrece otros beneficios que van desde el mantenimiento de una agricultura de subsistencia, el manejo natural de los recursos y la generación de productos como alimentos, leña y madera. Sin embargo, aunque permite la recuperación natural de los nutrientes del suelo mediante el barbecho, no mejora la fertilidad del mismo. Además, la creciente explosión demográfica y la competencia por la tierra han llevado a una tala y quema no sostenible que provoca erosión, reduce la capacidad natural de recuperación del suelo y eventualmente, conduce a la destrucción permanente del bosque húmedo. Estudios realizados por instituciones internacionales de investigación indican que la agricultura migratoria es reemplazable por otros sistemas de producción, como la rotación de cultivos o los sistemas agroforestales. Por cada hectárea trabajada con tecnologías de manejo sostenible de suelos, se salvan de 5 a 10 ha/año de bosque tropical húmedo. Para formular nuevas iniciativas de investigación y desarrollo en este sentido, se creó la Iniciativa Global para Alternativas a la Tala y Quema, bajo la coordinación de ICRAF y en la cual participan diecisiete entidades internacionales.

The Worldwide Problem of Slash and Burn Agriculture

ABSTRACT

Increasing amounts of the greenhouse gases in the atmosphere and the continuing reduction in the world's usable arable land are the result of non-sustainable land use and poor to non-existing policies governing land ownership and forest management. Most of the deforestation is taking place in Asia and Tropical America and Africa, where slash and burn or shifting cultivation remains the dominant land-use practice on about 30% of the arable soils. It provides sustenance for approximately 300 million people around the world as well as the maintenance of subsistence farming, natural resources management and food, fuelwood and timber products. However, although it allows nutrient incorporation in the soil through the fallow, it does not improve fertility. Increasing population and competition for land have made slash and burn an unsustainable practice, resulting in soil erosion and reduced natural capacity for recovery and eventually, leading to permanent destruction of the rainforest. Studies conducted by international research institutions indicate that shifting cultivation can be replaced by other production systems such as crop rotation or agroforestry systems. For each hectare under sustainable soil management techniques, 5 to 10ha/year of tropical rainforests are saved. The Global Initiative for Alternatives to Slash and Burn was created under ICRAF coordination and consists of 17 international institutions, which formulate new research and development initiatives.

El mundo tiene muchos problemas que resolver en un futuro cercano. Dos aspectos principales que deben enfocarse durante la próxima década y que están íntimamente ligados son las crecientes cantidades de gases, como el dióxido de carbono (CO₂) y el óxido nitroso (N₂O), en la atmósfera y la reducción progresiva de la tierra arable utilizable del mundo. El primer fenómeno es conocido como "calentamiento de la tierra" y es producto del uso intensivo que hacemos de los combustibles fósiles y de la destrucción de los bosques húmedos tropicales. El segundo problema es el resultado del uso no sostenible de la tierra y de las políticas gubernamentales pobres o no existentes, que rigen la tenencia de la tierra y el acceso a los bosques.

Cálculos recientes muestran que cerca del 25% del total del efecto del calentamiento de la tierra, es atribuible a la tala de los bosques húmedos tropicales (EPA, 1990). Estos bosques están siendo talados a una tasa de 17 millones de hectáreas por año (Dale *et al.*, 1993).

El aclareo del bosque húmedo en cuencas importantes, está teniendo efectos negativos de consideración sobre los sistemas de agua, río abajo. Además, estos bosques son el mayor depósito de diversidad animal y vegetal, por lo que su destrucción significa una pérdida considerable para toda la vida animal y vegetal del planeta (Wilson, 1988).

La mayor parte de la deforestación tiene lugar en América Tropical y Asia. A estas regiones correspondió el 40% y 37%, respectivamente, de las emisiones

¹ Traducido por Ariadne Jiménez de Agroforestry Today. Julio-setiembre, 1993. Vol. 5, N°3

² Coordinador Iniciativa Global para Alternativas a la Tala y Quema, ICRAF, Nairobi, Kenia

³ Coordinador Regional del Programa Asia Oeste-este (Indonesia), del ICRAF

⁴ Director General del ICRAF, Kenia

Cuadro 1. Los doce países con las mayores tasas de deforestación en 1989.

País	Área 10 ³ Km ² /año ⁻¹	CO ² (Mt c/año)
Brasil	50.0	46
Indonesia	12.0	12
Myanmar	8.0	8
México	7.0	6
Columbia	6.5	6
Tailandia	6.0	6
Malasia	4.8	5
Zaire	4.0	5
India	4.0	4
Nigeria	3.5	6
Perú	3.5	3
Vietnam	3.5	3

M= 10⁶ Fuente: Myers 1989

netas estimadas de dióxido de carbón por deforestación en 1989. Africa tropical se situó de tercero, con un 23% de las emisiones (Houghton *et al.*, 1987).

Aunque cada país del trópico húmedo sufre la deforestación de sus bosques primarios, doce de ellos representan más del 80% del total (Cuadro 1).

AGRICULTURA MIGRATORIA

La tala y quema o agricultura migratoria, es un sistema agrícola tradicional que se encuentra en muchas partes del trópico húmedo. Ha existido por siglos y todavía sigue siendo la práctica de uso de la tierra en un 30% de los suelos arables del mundo. Este sistema proporciona sustento a aproximadamente 300 millones de personas de las más pobres del mundo (Andriess y Schelhaas, 1987).

La agricultura migratoria ofrece una base para la agricultura de subsistencia, el mantenimiento de los valores culturales y la estabilidad social de las personas que viven en los bosques húmedos en densidades bajas de población. La agricultura migratoria se encuentra en una variedad de formas que oscila desde sistemas swidden clásicos hasta formas alteradas

como el sistema taungya. Estos sistemas tienen características como el ciclo de nutrientes y la diversidad de cultivos que son útiles para entender los usos sostenibles de la tierra en el trópico húmedo.

LA TECNICA

La práctica tradicional de la agricultura migratoria incluye el aclareo de pequeñas áreas forestales durante la estación seca local. Los troncos cortados de las especies arbóreas más valiosas que crecen en el área, se venden cuando se presenta esta posibilidad y los desechos se queman justo antes de que inicie la próxima estación lluviosa.

La quema ayuda a controlar plagas y enfermedades y permite a los agricultores nativos a limpiar la tierra rápida y eficientemente, con la menor cantidad de mano de obra. Las temperaturas más altas del suelo que siguen al aclareo y la quema, también aceleran la descomposición de materia orgánica en las capas superiores del suelo.

Cerca de la mitad del nitrógeno y del fósforo del material quemado y de todos los nutrientes remanentes son liberados al suelo en la ceniza, después de la quema. Estos nutrientes lavados por la lluvia, tienen el efecto de elevar el pH de las capas superiores del suelo, a la vez que enriquecen la tierra. Los nutrientes

en forma concentrada, están entonces disponibles por uno o dos años, después del aclareo. La cantidad y calidad de estos nutrientes depende de la fertilidad natural del suelo (Okigbo, 1984; Seubert *et al.*, 1977; La *et al.*, 1986). Los cultivos como el maíz, arroz, frijol, yuca, ñame y plátano son sembrados en huecos excavados con un apero o en camellones (montículos), para tubérculos en Africa. El intercultivo es común y las malezas son eliminadas en forma manual (Nye y Greenland, 1960; Sánchez, 1976).



BARBECHOS

Como los nutrientes son eliminados por las cosechas de los cultivos o por lixiviación, la fertilidad del suelo disminuye. Al mismo tiempo, las malezas latifolias eliminadas en forma relativamente fácil, son reemplazadas por otras hierbas más difíciles de manejar

y la creciente densidad de maleza, rápidamente impide seguir cultivando. Consecuentemente, los campos son abandonados por un período de barbecho.

El bosque secundario crece rápidamente durante el barbecho, utilizando los nutrientes remanentes en el suelo (Nye y Greenland, 1960; Ramakrishnan y Tokyo, 1981). Los minerales esenciales (fósforo, potasio, calcio, etc.), son extraídos de las capas inferiores del suelo durante el rebrote y llevados a la superficie por los árboles.

LA BASE DE AGRICULTURA MIGRATORIA

Contrario a la fijación de nitrógeno, la sustitución de nutrientes es un proceso lento que concentra éstos donde puedan ser utilizados por el cultivo, pero no agrega nuevos elementos al sistema. Esto significa que el período de barbecho no mejora directamente la fertilidad del suelo. El éxito de la agricultura migratoria, está entonces basado en el ciclo de nutrientes y la eliminación de malezas y plagas, durante el período de barbecho.

Existe además un arte en la aplicación exitosa de la agricultura migratoria. Esta incluye la selección de las especies arbóreas que brotaron durante el barbecho, desde los tocones de los árboles talados. La agricultura migratoria es además, agricultura de subsistencia estrictamente. En el trópico húmedo no hay agricultores migratorios prósperos.



TALA Y QUEMA NO SOSTENIBLE

La agricultura migratoria está siendo rápidamente reemplazada por formas no balanceadas ni sostenibles. Entre otros grupos de la población, quienes utilizan la agricultura migratoria tradicional, a menudo se encuentran presionados a realizar prácticas no sostenibles.

Dos circunstancias, que a menudo actúan conjuntamente, conducen a esta situación. La población de agricultores se expande de tal modo, que sus prácticas tradicionales ya no pueden soportar más su crecimiento y los métodos de uso de la tierra competitivos reducen el área disponible. Bajo estas circunstancias, los agricultores reducen el período de barbecho.

La tala y quema no sostenible, en una forma similar pero mucho más dañina, la practican los emigrantes provenientes de las regiones donde se practican otros tipos de agricultura en los bosques húmedos. En contraste con los métodos tradicionales, los agricultores emigrantes tienden a limpiar completamente la tierra y la mantienen así por un largo período de tiempo. Además, ellos cultivan la tierra en una forma tan intensiva, que un barbecho de duración normal no puede reestablecer su fertilidad.

La erosión del suelo, por ejemplo, es rara vez un problema en el cultivo migratorio porque las áreas taladas son pequeñas y están siempre cubiertas por algún tipo de vegetación. Sin embargo, cuando los recién llegados practican el sistema tala y quema, el suelo a veces se deja descubierto. Esto puede llevar a mayores problemas de erosión, particularmente en áreas montañosas (Lal *et al.*, 1986).

Cuando el suelo está descubierto y la erosión es un problema, la tasa de lúgamo en las vías fluviales se incrementa y esto a menudo tiene un efecto negativo en las formas de vida acuática y en la producción pesquera.

Las malezas tampoco son una dificultad para el método tradicional, porque la tierra se deja en barbecho tan pronto como se convierte en un problema. En el período de barbecho subsecuente, las malezas mueren, tan pronto la corona del bosque secundario se cierra. Los agricultores emigrantes, sin embargo, eliminarán toda la vegetación, las raíces y los tocones de los árboles caídos de las áreas que ellos talaron para la agricultura intensiva.

Estas prácticas conllevan a que cuando la tierra es finalmente abandonada, no queden restos de raíces de las cuales puedan crecer nuevos árboles, siendo las hierbas los invasores más comunes de estas áreas

abiertas. Esto significa que el aclareo de la tierra por los agricultores emigrantes, generalmente resulta en la destrucción permanente del bosque húmedo.

EMPOBRECIMIENTO

El reciente incremento de la población, junto con el aclareo de suelos más pobres y de baja fertilidad, han ejercido una enorme presión sobre los agricultores que han tenido que expandir la duración e intensidad del período de cultivo acortando la del período de barbecho. Esta situación rompe el ciclo de control de malezas y restauración de nutrientes.

Conforme disminuye el tiempo del cultivo del barbecho, la fertilidad y productividad de los suelos disminuyen también. Esto fomenta la escasez y el empobrecimiento de los agricultores que carecen de acceso a oportunidades económicas alternas y que a menudo son aislados de los programas de desarrollo.

OTRAS CAUSAS

Las actividades comerciales como la expansión de plantaciones, fincas, haciendas, corta de árboles maderables y la minería, también presionan a los emigrantes hacia áreas donde se practica la agricultura migratoria tradicional. En un esfuerzo por hacer que la tierra aporte más a la gente, se talan áreas aún mayores de bosque.

Desafortunadamente, la posición legal de la agricultura migratoria, empeora este problema en algunos países. Donde la práctica es ilegal, los agricultores se consideran prohibidos en sí. Esto no sólo limita el acceso a facilidades financieras como el crédito agrícola, sino que también disminuye el compromiso de mantener la fertilidad del suelo. En otros países, los agricultores no pueden adquirir escrituras de la propiedad que cultivan, hasta que ésta no esté completamente limpia.

RESULTADOS DE INVESTIGACION

La búsqueda de alternativas para la sustitución de la tala y quema, afortunadamente no tiene que empezar de cero. El trabajo de muchas estaciones nacionales e internacionales de investigación ha proporcionado suficiente información para iniciar los trabajos que se necesitan.

Cuadro 2. Estimación de la tierra recuperada usando sistemas alternativos de manejo.

Hectárea manejada mediante estas opciones sustentables ...	Se pueden salvar este número de hectáreas de la deforestación cada año
Arroz inundado	11.0
Cultivos de bajo insumo	4.6
Cultivos de alto insumo	8.8
Pasturas con leguminosas	10.5
Sistemas agroforestales	Por determinar

Entre otros resultados, se ha demostrado que el manejo juicioso de insumos, cobertura vegetal y residuos de cosecha logran un nivel sostenido de materia orgánica. También se ha encontrado que los cambios en la población de malezas, tanto en especies latifoliadas como en hierbas, es una de las causas principales del abandono de tierras, que a menudo sobrepasan el agotamiento de la fertilidad del suelo (Sánchez y Benites, 1987).

Los investigadores han determinado que los sistemas de rotación de cultivos permiten que los cultivos se siembren en forma continua, con aplicaciones juiciosas de cal, fertilizante y abonos verdes cuando están disponibles, ya que los suelos tropicales son capaces de producir rendimientos sostenibles en sistemas bien manejados (Sánchez y Benites, 1987).

El uso de técnicas pobres de manejo, sin embargo, resultan en caídas marcadas de la productividad, así como en el incremento de la compactación y erosión del suelo.

También se ha demostrado que es necesario mantener en el trópico húmedo la superficie del suelo cubierta todo el tiempo para una agricultura sostenible. La erosión del suelo puede ser controlada con el uso de sistemas agroforestales. Las técnicas adecuadas incluyen el cultivo en callejones en pendientes, pasturas cercadas, sistemas de rotación de cultivos anuales, árboles y barbechos forestales manejados.

La vegetación perenne además promueve el reciclaje de nutrientes por desechos y renovación de raíces. Esto es particularmente efectivo en pasturas y sistemas agroforestales. Estos resultados de investigación indican que el cultivo migratorio es reemplazable por

otros sistemas de producción de alimentos que cubrirán las necesidades de alimento y fibra del agricultor. Estos sistemas también proporcionan un ingreso adicional con la producción de cultivos de exportación de alto valor y bajo volumen.

con organizaciones internacionales y locales no gubernamentales, para formular iniciativas de investigación y desarrollo (Ver lista de las instituciones participantes al final del artículo).

Es este grupo de organizaciones el que integra la *Iniciativa Global para Alternativas a la Tala y Quema* y el que tiene a su cargo buscar alternativas a la tala y quema no sostenible. Sus actividades son coordinadas por el ICRAF.

Se ha elaborado una estrategia de investigación que enfatiza dos objetivos principales: el reclamo de tierras ya deforestadas y degradadas y la prevención de daños por deforestación.

Cada estrategia tiene tres componentes principales: 1) El desarrollo y prueba de tecnologías alternativas para agricultores a pequeña escala, 2) Estrategias de ligamen con políticas socioeconómicas proporcionando desincentivos para una mayor deforestación y 3) La promoción de alternativas sostenibles a la tala y quema no sostenible.

Se han establecido ocho sitios de referencia, abarcando el rango en condiciones biofísicas y socioeconómicas donde la tala y quema es importante. Los sitios están localizados en las tres regiones tropicales principales del mundo (Figura 1).

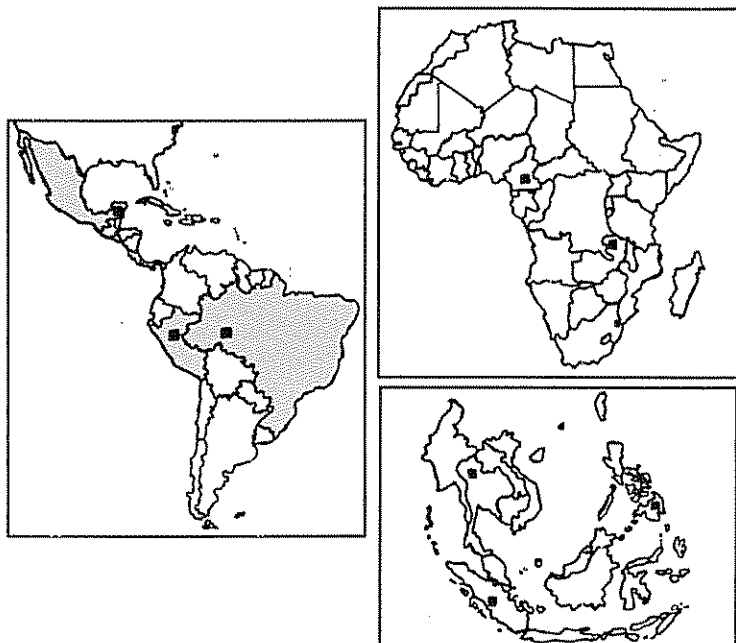


Figura 1. Localización de los ocho sitios de investigación.

En Africa, un sitio en Camerún representa el bosque húmedo ecuatorial del Congo, una zona de rápido cambio social y ambiental. Un sitio en Zambia representa los bosques distróficos miombo, donde los tubérculos son plantados en camellones (montículos), llamados chitemene.

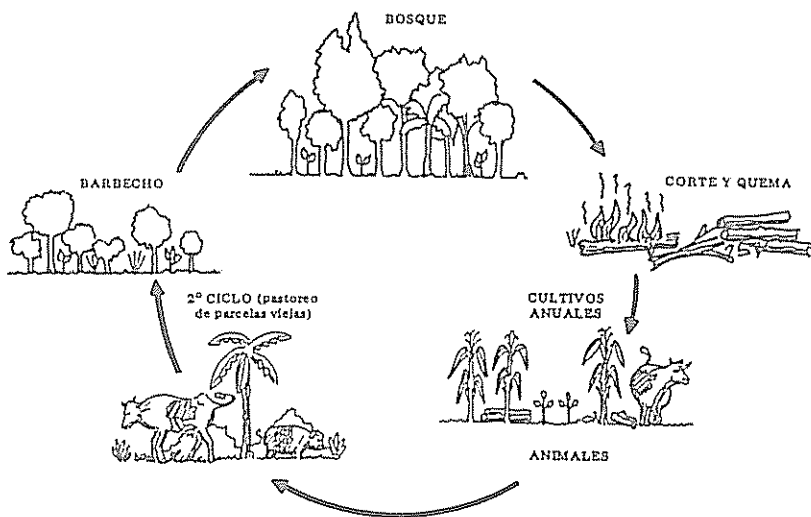
OBJETIVO POSIBLE

La investigación ha sugerido que por cada hectárea convertida a tecnologías de manejo sostenible de suelos, se salvan de 5 a 10 ha/año de bosque tropical húmedo de la tala y quema no sostenible. Esto se debe a la productividad más alta de suelos manejados bajo estos regímenes. Los estimados de Yurimaguas, Perú, se dan en el Cuadro 2 para diversos sistemas de manejo (Sánchez *et al.*, 1990).

Estos estimados variarán de acuerdo al clima y suelos encontrados alrededor del mundo, pero muestran los posibles beneficios tangibles que representa cosechar a partir de una investigación conducida apropiadamente.

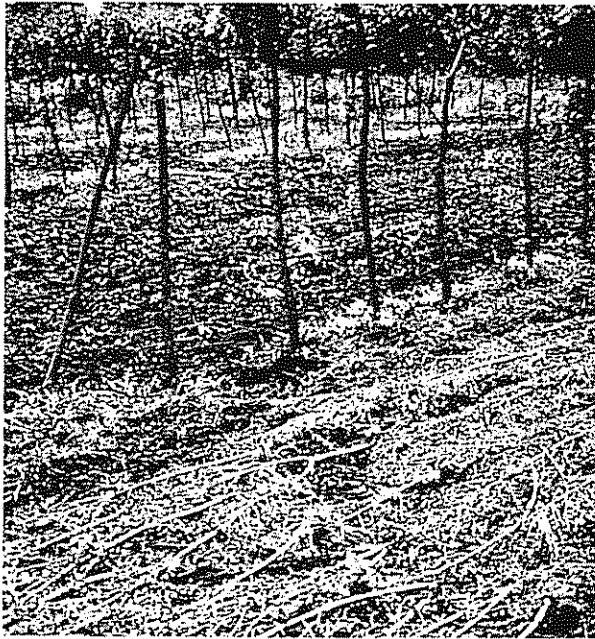
EL CAMINO FUTURO

Muchos centros y programas internacionales de investigación, han unido sus esfuerzos con organizaciones nacionales de investigación agrícola y



Sistema agroforestal secuencial:
Ciclo de una parcela

En América Latina existen dos sitios en el Amazonas. El de Rondonia/Acre, Brasil, se caracteriza por bosques húmedos semidecaducifolios con un desarrollo muy rápido y el otro, ubicado en el bosque tropical húmedo de Perú, tiene una infraestructura pobre compuesta por la emigración de la región Andina. Un tercer sitio en América Latina es la Zona Maya, la cual incluye los remanentes del bosque Lacandona que está localizado en la Península de Yucatán, en el Estado de Chiapas, al sur de México.



En Asia existen tres sitios.

El de Indonesia representa el bosque húmedo ecuatorial, donde son abundantes la tala del bosque primario y el alang-alang degradado. El segundo sitio es una muestra de los bosques monzónicos de las Filipinas y el tercer sitio está localizado en las colinas tailandesas. Este último se encuentra en una área de deforestación extremadamente rápida, donde los declives son fácilmente erosionables, debido a las actividades agrícolas de las tribus de las colinas.

IMPACTO

Los colaboradores con la iniciativa no están esperando soluciones al instante, pero esperan que dentro de 10 ó 15 años, su trabajo hará una diferencia medible. Se cree que los agricultores se beneficiarán del uso de tecnologías que proporcionen flujos sostenibles de alimento y cultivos de venta rápida, forraje, leña, maderables, además de otros productos agrícolas y forestales.

A nivel regional, la aplicación de los resultados de la investigación significarán que la tierra degradada habrá sido rehabilitada y una mayor parte de la comunidad tendrá mayor acceso a los productos agrícolas y forestales. Los beneficios se lograrán a partir del manejo ecológico mejorado, conduciendo a cambio, a la reducción de las inundaciones y a fuentes de agua más seguras. En un sentido global, la humanidad también habrá obtenido por medio de la conservación de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y la reducción de las emisiones de gases.

JUNTOS EN LA BÚSQUEDA

La Iniciativa Global fue creada por 17 instituciones nacionales e internacionales en asocio con diversas organizaciones no gubernamentales. Es coordinada por un Comité Gobernante, presidido por ICRAF. La siguiente es la lista de instituciones que están participando:

1. Agency for Agricultural Research and Development, Indonesia.
2. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia.
3. Cooperativa de Productores Agropecuarios del Estado de Chiapas, México.
4. Department of Environment and Natural Resources, Filipinas.
5. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasil.
6. Fundación para el Desarrollo del Agro, Perú.
7. International Centre for Research in Agroforestry, Kenya.
8. International Fertilizer Development Center, EE. UU.
9. International Institute of Tropical Agriculture, Nigeria.
10. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Perú.
11. Instituto Nacional de Investigación Forestal y Agropecuaria, México.
12. Institut de Recherches Agronomiques, Camerún.
13. International Rice Research Institute, Filipinas.
14. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries, Zambia.

15. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Tailandia.

16. Tropical Soil Biology and Fertility Programme, Kenya

17. World Resources Institute, EE.UU.

MYERS, N. 1989 Deforestation rates in tropical forests and their climatic implications. London, G B , Friends of the Earth. 116p

NYE, P.H.; GREENLAND, D.J. 1960 The soil under shifting cultivation , Commonwealth Bureau of Soils/CAB. Technical Communication no. 51. 1156p.

OKIGBO, B.N. 1984 Improved permanent production systems as an alternative to shifting intermittent cultivation *In* Improved production systems as an alternative to shifting cultivation. FAO Soils Bulletin no. 53. p 1-100

RAMAKRISHNAN, P.S.; TOKY, O.P. 1981. Soil nutrient status of hill agro-ecosystems and recovery patterns after slash and burn agriculture (jhuun) in northeastern India. Plant and Soil (Holanda) 60:41-64.

SANCHEZ, P.A. 1976. Properties and management of soils in the tropics. New York, EE UU., John Wiley and Sons. 618p

SANCHEZ, P.A.; BENITES, J.R. 1987. Low-input cropping for acid soils. Science (EE UU) 238: 1521-1527.

SANCHEZ, P.A.; PALM, C.A.; SMYTH, T.J. 1990. Approaches to mitigate tropical deforestation by sustainable soils management practices. *In* Soils on a warmer earth, developments in soils science. Ed. H W Scharpenseel, M. Schomaker and A. Ayoub Amsterdam, Holanda Elsevier. p. 20, 211-220.

SEUBERT, C.E.; SANCHEZ, PA.; VALVERDE, C. 1977. Effects of land clearing methods on soil properties of an ultisol and crop performance in the Amazon jungle of Peru. Tropical agriculture (Trinidad) 54:307-321.

BIBLIOGRAFIA

ANDRIESSE J.P., SCHELHAAS, R.M. 1987. A monitoring study of nutrient cycles in soils used for shifting cultivation under various climatic conditions in Tropical Asia. Agriculture, Ecosystems and the Environment (Holanda) 19:285-332

BIODIVERSITY. 1988. Ed. by E.G. Wilson. Washington, D.C., EE.UU., National Academic Press s.p

DALE V.H.; HOUGHTON, R.A.; GRAINGER A.; LUGO A.M.; BROWN, S. 1993. Emissions of greenhouse gasses from tropical deforestation and subsequent uses of the land. *In* National Research Council (EE UU.) Sustainable agriculture and the environment in the humid tropics. Washington, D.C., EE.UU.: Academic Press. p. 215-260.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EE.UU.) 1990. Greenhouse gas emissions from agricultural systems. Washington, D.C., (EE.UU.): Environmental Protection Agency. V 1, N°2

HOUGHTON, R.A.; BOONE, R.D.; FRUCCI, J.R.; HOBIE, J.E.; MELILLO, J.M.; PALM, C.A.; PETERSEN, B.J.; SHAVER, G.R.; WOODWELL, G.M. 1987. The flux of carbon from terrestrial ecosystems to the atmosphere in 1980 due to changes in land-use. Tellus (Suecia) 39B:122-139

LAND CLEARING and development in the tropics 1986 Ed. by R. Lal; P.A. Sanchez; R.W. Cummings Rotterdam, Holanda, A A Balkema 450p

Para más información contactar al Dr. Dale Bandy, Coordinador, Iniciativa Global para Alternativas a la Tala y Quema, ICRAF, P.O. Box 30677, Nairobi, Kenya.

