

## CARACTERIZACION TIPOLOGICA PRELIMINAR DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EXISTENTES EN LA CUENTA DEL RIO POLOCHIC, GUATEMALA

### PRESENTACION

En noviembre de 1983 la Facultad de Agronomía fue invitada para participar en el curso internacional sobre Métodos de Investigación Agroforestal en el Trópico Húmedo. El evento fue auspiciado por la Universidad de las Naciones Unidas, el CATIE, IICA-TROPICOS y la Corporación Nacional Forestal de Colombia. El curso tuvo como sede la región de Cali-Bajo Calima, Colombia. Asistieron al mismo, delegados de todos los países de América Latina, especialmente investigadores de Universidades nacionales ligadas a la investigación Agroforestal.

En representación de la Facultad de Agronomía, asistió el Ingeniero José Miguel Leiva, quien desempeña el cargo de Coordinador del Sub-Programa de Investigaciones en Silvicultura y Sistemas Agroforestales, dentro del Instituto de Investigaciones Agronómicas, IIA.

El trabajo presentado por el Ingeniero Leiva, tuvo bastante aceptación por los asistentes al curso, debido a la sistemática y metodología utilizada en el uso de fotografía aérea infrarrojo color, para la caracterización de los sistemas agroforestales de la Cuenca del Río Polochic. Este trabajo se encuentra actualmente en su fase de ejecución.

Por considerar la investigación en Sistemas Agroforestales una línea de trabajo de la Facultad de Agronomía, se da a conocer este documento.

## SUMMARY

The agroforestry systems are considered an excellent alternative for the sustained development of the renewable natural resources and the conservation of the environment; they also improve the quality and the conditions of the life in rural communities, specially of those in marginal regions. There has been almost no agroforestry research in Guatemala. The present project is designed to get basic information on agroforestry. The research unit is based on the watershed concept; within this unit the agroforestry systems will be characterized. The project will begin in the Polochic watershed in the north east region of the country.

### 1. INTRODUCCION

Guatemala es un país ubicado en la región subtropical del hemisferio norte. Tiene una extensión de 108,889 km<sup>2</sup>. Sus fronteras colindan con México, Belice, Honduras y El Salvador; sus litorales se prolongan a lo largo de 170 Kms. en el mar de las Antillas y 240 Kms. en el Océano Pacífico (2).

Las variaciones altitudinales, que van desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 4,000 m. de altitud, conllevan variaciones en las temperaturas medias, las que interactuando con la precipitación pluvial que va desde los 400 mm. hasta los 4000 mm. anuales, determinan la existencia en el país de 11 zonas de vida (2).

En el contexto de esa variedad ecológica, Dutchover (3), indica que sólo 45,500 km<sup>2</sup>, o sea 42 o/o del suelo nacional, es apto para agricultura, de los cuales 16,000 km<sup>2</sup> son aptos para agricultura intensiva y 29,500 km<sup>2</sup> para agricultura extensiva. La fuerte pendiente de los suelos, especialmente de la parte media y alta del país, define la alta susceptibilidad de los suelos a la erosión. Según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) (6), 35,936 km<sup>2</sup>, o sea el 33.0 o/o y 32,691 km<sup>2</sup>, o sea el 30.1 o/o del territorio nacional, presentán un alto y muy alto

grado de susceptibilidad a la erosión respectivamente. Si tomamos en cuenta las estimaciones realizadas por el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) e IGN (6,7) que para 1981 la cobertura forestal era de 4.3 millones de hectáreas, o sea el 39.6 o/o del territorio nacional, observamos que la presión sobre el recurso forestal es alarmante, ya que las comunidades rurales amplían cada vez la frontera agrícola en busca de sus satisfactores.

En ese contexto, ¿cómo puede la agroforestería ayudar a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, especialmente el bosque, y mejorar la calidad de vida de la población rural guatemalteca? Tal interrogante se responde con las ventajas que desde el punto de vista social, económico y ecológico representa la aplicación de las prácticas agroforestales, según Bodowsky (1).

En Guatemala se han practicado algunos sistemas agroforestales; Leiva (8), indica que en algunas regiones del país es común encontrar cultivos como cardamomo, vainilla, café, maíz y hortalizas asociadas con especies forestales. Algunas de tales especies han sido utilizadas por los mismos agricultores para leña, alimento (frutos) y muy escasamente para forraje. El cardamomo, importante renglón económico para el país, se encuentra asociado con *Quercus sapotefolia* y *Quercus conspersa* como sombra; en otros casos se utiliza *Liquidambar*, *Platymiscium spp.* y *Gliricidia sepium*. En el cultivo del café la mayoría de agricultores utilizan para sombra: *Albizia, spp.*, *Grevillea robusta*, *Inga spp.*, *Gliricidia sepium* y *Erythrina berterona* (8). En la boca costa es común el uso de *Terminalia oblonga* y *Enterolobium cyclocarpum* como sombra para cacao. En la parte alta del país, es común la siembra de hortalizas, maíz, trigo y papa bajo bosque de pino raleado.

A pesar de estas tradicionales asociaciones, es necesario caracterizar estos sistemas y conocerlos a mayor profundidad para hacerlos más eficientes. Estos esfuerzos deben orientarse a la búsqueda de especies arbóreas que tengan efecto directo sobre la producción de cultivos y que sean versátiles para usos diferentes. Sobre esta base, el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía (IIA), a través de Sub-Programa de Silvicultura y Sistemas Agroforestales, impulsa a la investigación Agroforestal en Guatemala a nivel de cuenca hidrográfica, en el supuesto que los sistemas agroforestales pueden ser en el corto plazo alternativas eficientes de uso de la tierra, especialmente en las cabeceras de cuenca, con lo cual se evitaría en gran medida los desastres

ecológicos en los litorales del país. En particular, la presente investigación se inició en junio de 1983 y se esperan resultados en julio de 1984. A su vez, el IIA coordina esfuerzos con el ICRAF (International council for Research in Agroforestry) a través del CATIE, en el levantamiento del inventario de sistemas agroforestales de Guatemala.



**Sistemas agroforestales de relevancia en Guatemala, es la Asociación *Q. sapotefolia* y *E. Cardamomum*, en las partes altas de la sierra de las minas.**

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos planteados son los siguientes:

- 2.1 Identificar y clasificar las técnicas agroforestales aplicadas en los diferentes sistemas de la cuenca del Río Polochic;
- 2.2 Elaborar una tipología general de los sistemas agroforestales existentes en la cuenca del Río Polochic;
- 2.3 Generar información básica para la investigación y mejoramiento de los sistemas agroforestales estudiados, y establecer metodologías de investigación transferibles a otras cuencas.

## 3. METODOLOGIA:

### 3.1 Características generales de la Cuenca:

La cuenca del Río Polochic, según Guinea (5) presenta las siguientes características:

#### 3.1.1 Localización:

Comprende parcialmente los siguientes departamentos: Alta Verapaz, al Sur y Baja Verapaz, al Oeste. En la Figura 1 se localiza la cuenca en el país. Esta cuenca forma parte de un conjunto de 47 cuencas que posee la república, siendo su área de 2,935 km<sup>2</sup>, es decir el 2.23 o/o del área total de la República. Su Localización está en los paralelos 15°32' y 15°03', latitud norte y los meridianos 89°20' y 90°19', longitud oeste.

#### 3.1.2 Ríos:

Los principales ríos de la cuenca son: Polochic (150.55 km. de longitud) y Matanzas (47.4 km. de longitud).

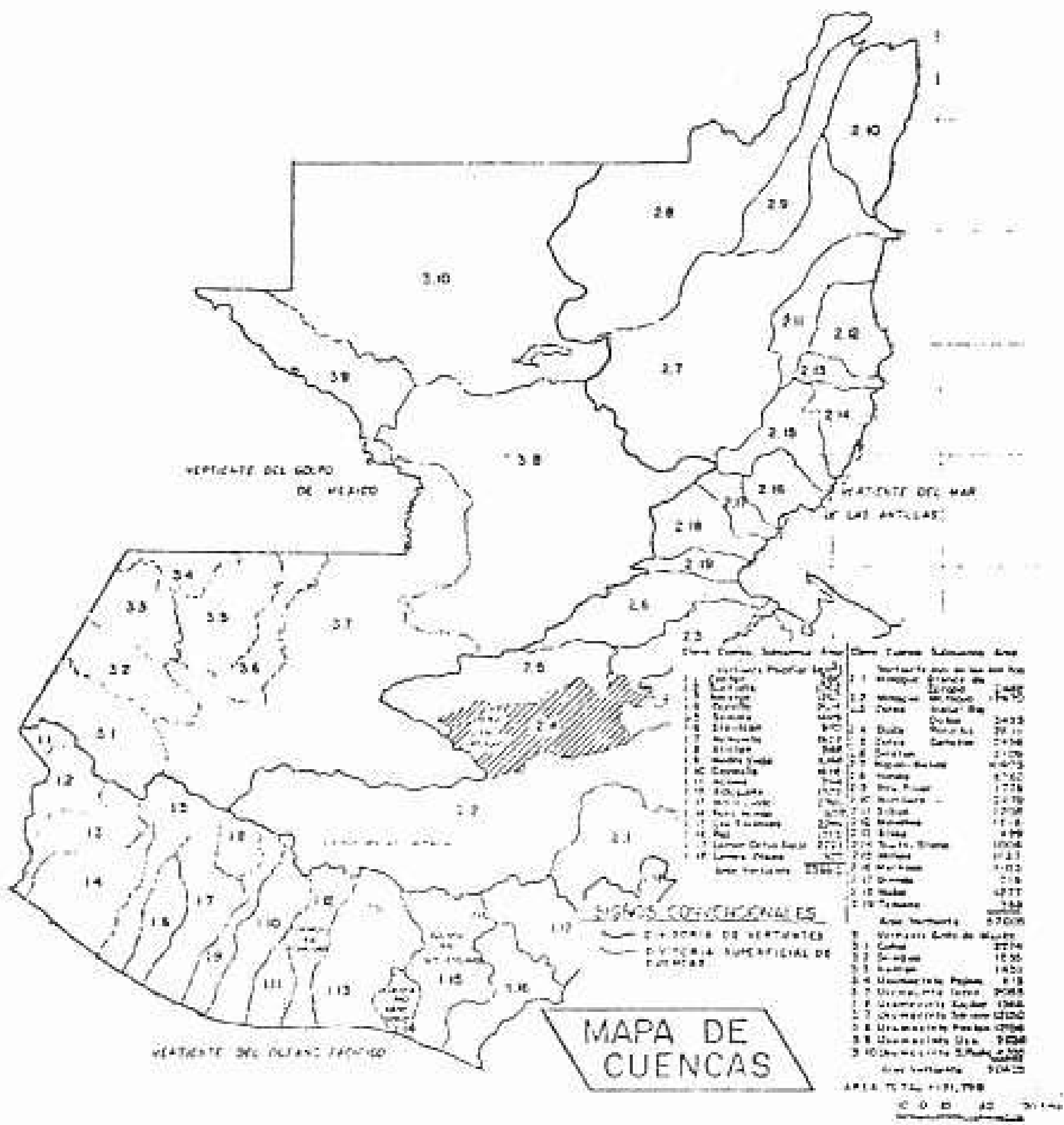


FIGURA No. 1. La parte sombreada corresponde a la ubicación de la Cuenca del Río Polochic en la República de Guatemala.

### 3.1.3 Accidentes Orográficos:

Están constituidos por 13 cerros y montañas principales, siendo el punto más alto la Sierra de las Minas a 2,700 m.s.n.m. y el más bajo la Montaña Xucanes a 1,800 m.s.n.m.

### 3.1.4 Clima:

Dos tipos de clima se presentan en la cuenca: cálido (24°C a 27°C) y semicálido (18.7°C a 24°C).

### 3.1.5 Vías de Comunicación:

Se encuentran constituidas por carreteras departamentales transitables todo el tiempo y que unen a los diferentes municipios; además hay carreteras vecinales que unen a las diferentes fincas.

## 3.2 Metodología de Trabajo

La metodología de trabajo se basa en dos fases principales: Gabinete y Campo.

### 3.2.1 Gabinete:

Recopilación de información satelar y cartográfica:

**Satelar:** Esta información la proporciona el Instituto Geográfico Militar (IGM), mediante la adquisición y análisis de las imágenes tomadas para Guatemala por el satélite Landsat y que cubren la cuenca. Estas imágenes han sido llevadas a escala 1:250,000; son de tipo infrarrojo color, apropiadas para estudios de cobertura vegetal. Por medio de estas imágenes se hará un análisis preliminar en la determinación de áreas homogéneas de Sistemas Agroforestales.

**Cartográfica:** También esta información la proporciona el IGM; consiste en una serie de mapas a diferentes escalas que cubren la cuenca. Una de estas escalas, 1:2500,000, sirve para delimitar la cuenca, identificando el parte-agua e interpretando las curvas a nivel;

permiten además determinar el área de la cuenca y la elevación media, y realizar el mapeo de pendientes de las regiones homogéneas de Sistemas Agroforestales; Escala 1:50,000, por medio de la cual se seleccionarán regiones con Sistemas Agroforestales que serán estudiadas en detalle; además servirá para determinar el cubrimiento aéreo-fotográfico de la cuenca, para lo cual se consultará el foto índice del bloque Cobán-Polochic, que se encuentra en Aerofoto Centroamericana, S. A.

#### Recopilación de información Ecológica:

Esta etapa consistirá en recabar información reciente sobre suelos, zonas de vida, uso actual y potencial de la tierra, cobertura vegetal e hidroclimática.

#### Selección de áreas homogéneas:

Delimitada la cuenca en los mapas escala 1:250,000, se elaborarán mapas finales de la misma con los indicadores a obtener en la información setelar y cartográfica y en la ecológica. Integrada esta información, se hará un análisis de la misma para observar la variación a lo largo y ancho de la cuenca y seleccionar áreas homogéneas de acuerdo a algunos criterios como: acceso, situación política, transporte, etc.

#### Fotointerpretación:

Consiste en el análisis estereoscópico de las fotografías aéreas que cubren las áreas homogéneas seleccionadas con sistemas agroforestales. El tipo de fotografía aérea para este análisis será infrarrojo color, que presenta la gran ventaja de determinar el tipo de componente vegetal asociado, inclusive a nivel de especie. Durante esta etapa se hará una clasificación preliminar de los diferentes sistemas agroforestales, agrupándolos en unidades de acuerdo a extensión, tipo de componentes asociados, etc.

### 3.2.2 Campo:

#### Chequeo de Campo:

Consiste en verificar en las áreas con sistemas agroforestales la fotointerpretación realizada en gabinete.

Por ejemplo, establecer el nivel de precisión con el cual el fotointerpretador determinó el tipo de componente arbóreo y cultivo, lo cual sí es posible con la fotografía pancromática. Con este chequeo se hará un mapa definitivo de fotointerpretación que incluya todos los sistemas Agroforestales existentes en la cuenca.

Toma de Datos:

Se tomarán datos dasométricos en el componente forestal: muestras vegetales, densidad, tipo de cultivo (anual o perenne) y características cualitativas del suelo. Además se realizará una encuesta que incluya información general del lugar de trabajo y de descripción del Sistema Agroforestal. El formato de descripción de datos será el sugerido por el ICRAF para el inventario mundial de Sistemas Agroforestales.

#### 4. AVANCES DE LA INVESTIGACION

A la fecha, la fase de Gabinete se encuentra en un 85 o/o concluída. Se ha delimitado la cuenca y se han elaborado mapas escala 1:50,000 de suelos, uso actual y potencial de la tierra, cobertura vegetal, pendientes, zonas de vida e hidroclimáticos. Actualmente se realiza la fotointerpretación de las áreas con Sistemas Agroforestales y la toma de datos de campo. Se tiene como meta concluir la investigación en agosto de 1984.

#### 5. PRIORIDADES DE INVESTIGACION AGROFORESTAL EN GUATEMALA

Realizada la caracterización general de los sistemas agroforestales en unidades fisiográficas económicamente importantes, se considerarán las siguientes prioridades:

- Coordinar esfuerzos con instituciones del sector público agrícola con sede en el área rural, tales como el INAFOR, tendientes a establecer parcelas permanentes con agricultores y que sirvan de medio para difundir la tecnología agroforestal.

- Impulsar, en el corto plazo, un programa de establecimiento de sistemas agroforestales, especialmente en las regiones altas y medias de las cuencas hidrográficas del país, para lograr así una agricultura sostenida donde el componente forestal permita conservar el ambiente y contrarrestar la erosión.
- A mediano y largo plazo, evaluar la dinámica de los sistemas agroforestales, su eficiencia y productividad.
- Evaluar niveles de competencia en los sistemas agroforestales y reciclaje de nutrimentos.
- Realizar ensayos de especies forestales en sistemas agroforestales.
- Planteamiento teórico y experimentación de alternativas de manejo; evaluación de cambios en los componentes y arreglos en los sistemas actuales.

## 6. BIBLIOGRAFIA:

1. Budowski, G. Algunas ventajas y desventajas de sistemas agroforestales (presencia simultánea o secuencia de árboles asociados con cultivos y/o plantas forrajeras) en comparación con monocultivos no arbóreos. CATIE/RNR, Turrialba, Costa Rica, 1981. 4 p. (copias mimeografiadas).
2. Castañeda, L. A. et al. Diagnóstico de la situación de los recursos naturales renovables de Guatemala. *Tikalía* 1(2):77-106. 1983.
3. Chandler, T. and Spurgedn, D. International Cooperation in Agroforestry; Proceedings of an international conference. DSE/ICRAF. Nairobi, Kenya, 1979. 469 p.
4. Dutchover, J. T. Guatemala, land use and conservation. 1975. (Copias mimeografiadas).
5. Guinea M., W. Estudio integral de los recursos de agua de la cuenca del Río Polochic. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis Ing. Civil. 1975. 95 p.

6. INAFOR-IGN. Mapa de cobertura y uso actual de la tierra. Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, Guatemala. 1981. pp. 24.
7. \_\_\_\_\_ Mapa de cobertura y uso actual de la tierra, escala 1:500,000. Memoria explicativa. Guatemala, 1981. pp. 24.
8. LEIVA P., J. M. Descripción de algunos sistemas agroforestales practicados en Guatemala. Trabajo presentado en el curso de Sistemas Agroforestales. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 17 p.
9. NAIR, P.K.R. *Agroforestry Species*. International Council Research in Agroforestry, Nairobi, Kenya, 1980. 335 p.
10. Taller Sistemas Agroforestales en América Latina, 1979. Actas. Editado por G. de las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1979. 226 p.