

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES**

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

TRABAJO DE DIPLOMA

Identificación de sistemas agroforestales de las subcuencas de los ríos Molino Norte y San Francisco de Nicaragua.

**Presentado a la consideración del honorable Tribunal
Examinador como requisito final para optar el grado profesional de Ing. Agrónomo.**

**AUTORES: Br. MAYRA DEL SOCORRO GÓMEZ SALCADO.
Br. MARIA ANTONIA UBEDA ZELEDÓN.**

**ASESOR: Ing. EMILIO PÉREZ CASTELLÓN . M . SC.
CONSULTOR: Ing. BENIGNO GONZÁLEZ RIVAS.**

Matagalpa, Nicaragua.

1992

DEDICATORIA

**Con cariño a mi mama Celina,
a mis padres Leticia Salgado y Evaristo Gomez ,
y compañero Gluseppe .**

Mayra Gomez Salgado .

Especialmente a mi hija Maria Eli , y mis padres Francisca Zeledon y Pablo Ubeda.

Maria Antonia Ubeda Z.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente a nuestro asesor Ing. Emilio Perez, MSc a nuestro consultor Ing. Benigno Gonzalez, por la asesoria y consejos brindados para la realizacion del trabajo de diploma .

Al Ing. Oscar Castillo Sequiera por su gran cooperaci3n en correcciones, arreglo e impresi3n del texto.

A Giuseppe Ferrando por su disposici3n y aporte econ3mica para la finalizaci3n del trabajo.

A Juancito Mendiola por proporcionarnos la informaci3n preliminar de la investigaci3n.

A todos los productores por la informaci3n facilitada, y la amabilidad con que nos atendieron.

CONTENIDO

| Sección | Pág. |
|---|------|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. OBJETIVOS | 3 |
| III. REVISION DE LITERATURA | 4 |
| IV. MATERIALES Y METODOS | 8 |
| 4.1 Descripción de la zona | 8 |
| 4.1.1 Aspectos sociales | 10 |
| 4.1.2 Servicios e infraestructura | 10 |
| 4.2 Metodología | 11 |
| 4.2.1 Primera Etapa | 11 |
| 4.2.2 Reconocimiento del área | 12 |
| 4.2.3 Elaboración del cuestionario guía | 12 |
| 4.3 Segunda Etapa | 12 |
| 4.3.1 Realización del sondeo | 12 |
| 4.3.2 El Sondeo definitivo | 13 |
| 4.3.3 Entrevistas | 13 |
| 4.4 Materiales | 14 |
| V. RESULTADOS | 15 |
| 5.1 Fincas Entrevistadas | 15 |
| 5.2 Sistemas Agroforestales | 17 |
| 5.2.1 Componente arbóreo asociado al cultivo de café | 19 |
| 5.2.2 Uso del componente arbóreo en café | 22 |
| 5.2.3 Uso general del componente arbóreo en café | 22 |
| 5.3 Cercas vivas | 24 |

| | | |
|--------------|---|----|
| 5.3.1 | Especies forestales usadas en cercas vivas. | 24 |
| 5.3.2 | Uso de las cercas vivas | 26 |
| 5.4 | Arboles dispersos en potreros | 27 |
| 5.4.1 | Uso del componente arbóreo en potreros ... | 29 |
| 5.5 | Huertos caseros | 30 |
| 5.6 | Bosques | 30 |
| 5.7 | Cultivos | 31 |
| | 5.7.1 Café | 31 |
| | 5.7.2 Granos básicos | 32 |
| 5.8 | Ganadería | 33 |
| 5.9 | Reforestación | 33 |
| VI. | CONCLUSIONES | 35 |
| VII. | RECOMENDACIONES | 36 |
| VIII | BIBLIOGRAFIA | 37 |
| IX | ANEXOS | 39 |

INDICE DE CUADROS

| CUADRO | | PAG. |
|--------|--|------|
| 1 | Características climáticas y fisiográficas de la subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 | 9 |
| 2 | Finca entrevistadas y no entrevistadas de las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 | 15 |
| 3 | Uso actual de los suelos de la subcuenca Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 ... | 17 |
| 4 | Sistemas agroforestales presentes en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 | 19 |
| 5 | Arboles utilizados para sombra en café en la subcuenca Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa Nicaragua. 1992 | 21 |
| 6 | Uso de árboles para sombra en café en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nicaragua. 1992 | 23 |
| 7 | Arboles usados en cercas vivas en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 | 25 |
| 8 | Uso de las cercas vivas en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 ... | 27 |
| 9 | Arboles dispersos en potreros en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 | 28 |
| 10 | Usos de árboles en potreros en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Mataqalpa, Nic. 1992 | 29 |

INDICE DE ANEXOS

| Anexo | Pagina |
|--|---------------|
| 1. Cuestionario guia | 39 |
| 2. Fincas por subcuencas | 43 |
| 2 a. Subcuenca Molino norte | 43 |
| 2 b. Subcuenca San Francisco | 44 |
| 3. Sistemas agroforestales en contrados por finca en las subcuencas Molino Norte y San Francisco | 45 |
| 4. Especies forestales ubicados en elestrato superior y medio del sistema arboles para sombra en cafe | 47 |
| 5. Arboles usados en plantaciones de cafe | 48 |
| 6. Uso del componente arboreo en el sistemas de arboles para sombra en cafe en las subcuencas de Molino Norte y San Francisco | 49 |
| 7. Arboles utilizados en cercas vivas..... | 50 |
| 8. Arboles utilizados en el sistema de arboles dispersos en potreros | 51 |
| 9. Especie de comunes en los bosques de proteccion | 52 |
| 10. Pastos utilizados en las cuencas | 53 |

RESUMEN

En las subcuencas Rios Molino Norte y San Francisco se realizo una identificacion Agro forestales con el objetivo de conocer el sistema agroforstal predominante e n la en la zona conocer el uso , manejo y aprovechamiento del componente arboreo en los diferentes sistemas.

La metodologia utilizada fue el sondeo por ser un metodo rapido y de bajos costos.

En la zona de estudio se encontro que la mayoría del area es dedicada a pastizales 2.155 ha. en las fincas entrevistadas lo que representa el 49 % del area total. Los sistemas agroforestales predominantes utilizados pro el productor son: arboles para sombra de cafe 70 % cercas vivas 6 % , oispersos en potreros 36 % y bosques de proteccion 5 % (Los

datos nosuman el 100 % que existen en las fincas que utilizan mas de un sstema agro forestal .

Las especies forestales que generalmente usa el productor son : Inga spp y citrus sinensis en cafe ; glirisidia sepium y mursera simarouba en cercas vivas ; guazuma ulmifolia y samanea saman en los pastizales .

De los resultados obtenidos , se recomienda promover e insentivar el uso de sistemas agro forestales en las subcuencas bajo estudios que promueven la diversidad de especies con usos multiples : proteccion , produccion de forraje y mejoren los sistemas d produccion.

I. INTRODUCCION

Las subcuencas de los ríos Molino Norte y San Francisco, son las principales fuentes de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Matagalpa. Ambas subcuencas han sufrido deterioro paulatino en los recursos naturales, provocando la disminución del caudal de los ríos hasta niveles inferiores a las demandas actuales.

El uso actual del suelo está dedicado en general a la actividad cafetalera y ganadera, presentando un mal manejo por parte de los productores (plantaciones de café establecidas a favor de la pendiente, sobrepastoreo, quemas de pastizales) que ha ocasionado graves problemas de erosión del suelo.

Considerando la importancia que estas subcuencas representan para la población de Matagalpa, se realizó un estudio para identificar los sistemas agroforestales predominantes, y las especies forestales más utilizadas el manejo y aprovechamiento por parte de los productores.

La recopilación de información necesaria (número de productores, área, etc) presentó limitaciones debido a que las diferentes instituciones cuentan con una base de datos de información mínima y desactualizada.

En lo referente a recorridos por la zona y levantamiento de datos de campo del trabajo, no se encontraron inconvenientes relevantes, ya que el área de estudio esta ubicada en una zona

de fácil acceso, con buenas vías de comunicación. Durante el sondeo los productores mostraron gran disponibilidad en proporcionar la información requerida.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Identificar los sistemas agroforestales predominantes en las subcuencas.

Objetivos específicos:

- Determinar el uso de sistemas agroforestales en las subcuencas.
- Conocer el uso de las especies arbóreas utilizadas por los productores.

III. REVISION DE LA LITERATURA

El Sondeo es un método utilizado dentro de un proceso de investigación y desarrollo de sistemas de producción agropecuarios.

Es una forma de realizar investigación con fines de diagnóstico, utilizando una manera aplicada del método etnográfico, adaptado para entender los aspectos agrosocioeconómicos relacionados con el sistema de producción desde el punto de vista de las familias de los productores.

Dentro de las ventajas del Sondeo podemos mencionar: a) Costo relativamente bajo; b) rápido; c) es tan útil como una encuesta; d) es un proceso secuencial interactivo y dinámico; e) permite iniciar el conocimiento sobre la cosmovisión del productor; f) en función de los sistemas de producción presentes, permite indagar de inmediato, sobre el proceso histórico social que los ha definido, entenderlo mejor y así preveer resultados al futuro de acuerdo a las modificaciones que se propongan. (Ruano, 1989).

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal. (O.T.S-CATIE, 1986).

El uso de árboles para sombra de café es una práctica común. El cultivo de especies maderables en las plantaciones de café es un método de diversificar y posiblemente incrementar la productividad de las tierras sembradas de café (Ford, 1981).

El asocio de bosques con cultivos de café se puede definir como el manejo permanente del suelo, incrementando la producción, en este caso el café siempre que se le de la luminosidad adecuada por poda periódica de los árboles.

En cualquier forma de asocio, hay excelente posibilidad de disponer de abundante leña cuando se poda la sombra del cafetal, especialmente si se refiere a *Inga* spp, *Gliricidia sepium*, árboles que pueden mantener la copa a una altura adecuada para podar.

Hacia la zona central y norte se encuentran especies comunmente en asocio con cultivos perennes, especialmente con café, maderas valiosas como *Juglans alanchanum*. (Rosero P., 1981)

En Nicaragua se realizó un trabajo en la región de Rivas y Granada, se desarrolló el tema: Identificación de sistemas agroforestales en los departamentos de Rivas y Granada. (López et al, 1992).

Una cerca viva es una línea de árboles o arbustos que delimitan una propiedad. (O.T.S-CATIE, 1986).

La práctica de plantar estacas grandes que enraizan fácilmente y sirven como postes vivos para cercar, es extremadamente antigua en América Tropical (así como en África y Asia). En Costa Rica constituye un rasgo típico para sujetar alambres de púas (Budowski, 1981).

El finquero no valora el potencial de las cercas como fuente adicional de leña, forraje, o dinero al vender postes, básicamente concentra el manejo de los mismos a la función de protección o división de linderos, como no se cuantifica el valor complementario de las cercas vivas, no se han desarrollado técnicas adecuadas de manejo, que permitan aumentar el rendimiento de las mismas. (Salazar, 1984).

NoheMI et al, 1992, encontró que el objetivo de las cercas vivas en los departamentos de Rivas y Granada para los agricultores es: delimitación, protección de la fincas y la obtención de otros beneficios como leña, postes y frutos.

Según Stadtmüller, (1988), los bosques por su estructura, su sistema radicular profundo, su sotobosque y la capa orgánica del suelo, condicionada por las características macroclimáticas, demuestran tasas muy altas de infiltración y se consideran como los mejores protectores naturales del suelo. Estas coberturas boscosas, en cuencas altas tienen efectos favorables y mundialmente conocidos sobre el régimen hídrico (distribución y continuidad) y la calidad del agua tiene

importancia particular para proyectos de agua potable.

La ganadería bien manejada causa en una erosión mínima pero cuando los potreros se someten al sobrepastoreo la erosión llega a ser un problema severo. Los animales compactan el suelo reduciendo su capacidad de infiltración y de penetración de raíces. (IRENA, 1982).

En las subcuencas se acostumbra a quemar los potreros antes de que inicien las lluvias, esta práctica deja la tierra al descubierto, potenciando el riesgo de erosión. Otras veces la ubicación inapropiada de los establos es factor de contaminación de las aguas. (INAA, 1987).

El estudio de fotografías aéreas de 1981, muestran que para entonces el uso actual de los suelos correspondía mayormente a pastizales y en menor cantidad a cultivos agrícolas y bosques. (IRENA 1981)

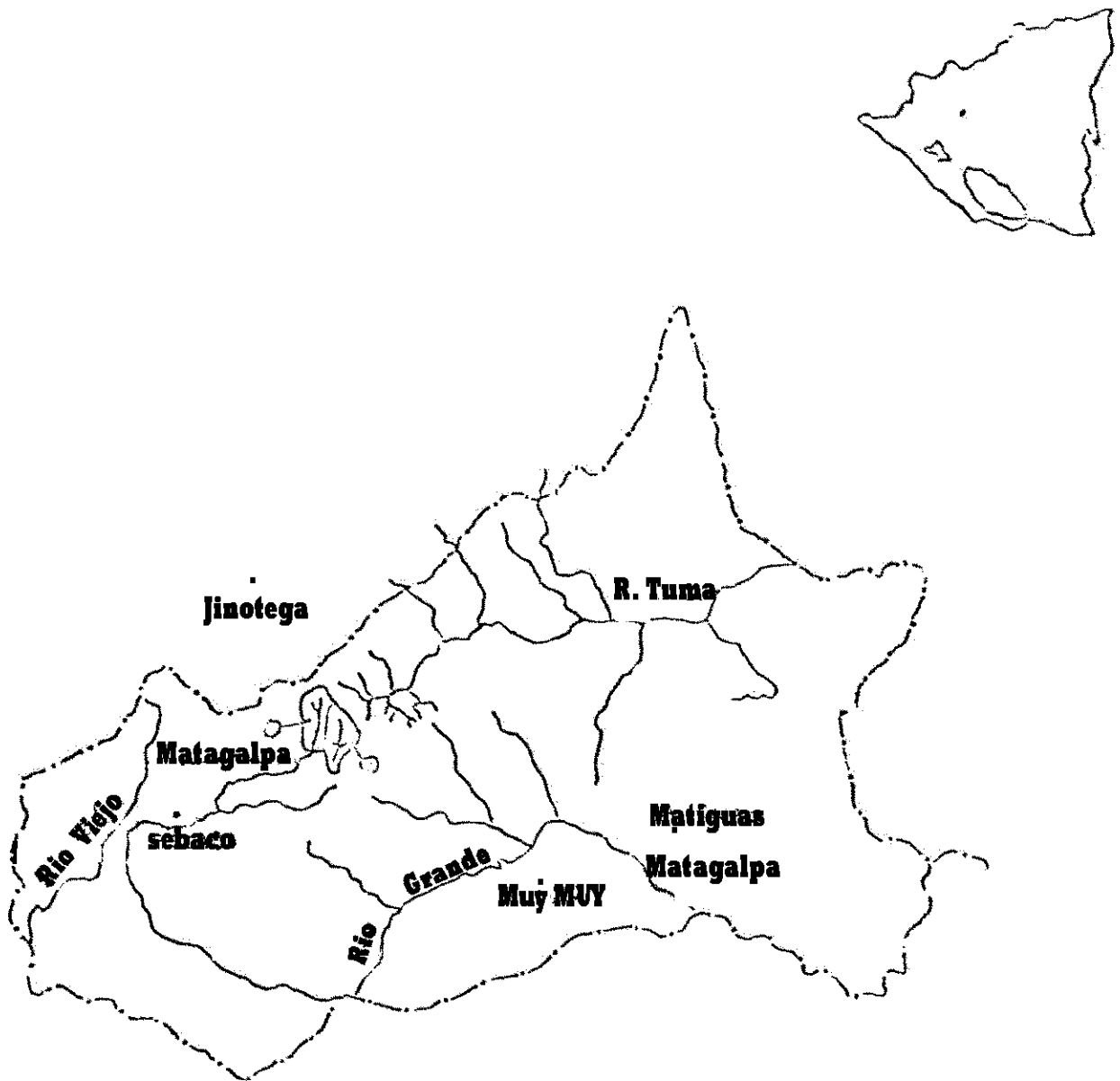


Fig. 1 colocacion de las sub - cuencas

1. sub - cuenca del Rio Molino Norte sup: 14-46 k-

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción de la zona.

Segun el sistema regional a nivel de centroamerica y Panama en la denominacion de en cuencas hidrograficas . el area de estudio esta ubicada en la cuenca Rio grande de Matagalpa , conocida como la cuenca numero 55. Figura 1.

La region esta formada por rocas volcanicas pertenecientes a la epoca del terciario (Grupo coyol y matagalpa) . Esta zona presenta cuencas profundos en su red de agua , los que drenan en direccion del oceano Atlantico-

El clima del area , segun su clasificacion de zonas de vida de Moldrige, pertenece al bosque sub - tropical (bs -t), la humedad se origina de los vientos alisios que provienen de las costas Atlantica.

El mayor contenido de humedad relativa es regiadrada en la epoca lluviosa , el el promedio anual es de 0.2.5 % . el minimo es de 73.5 % que se presenta en abril antes de empezar el periodo lluvioso ; el maximo de 85.5% se manifiesta en los meses de Julio y Octubre . La evapo transpiracion potencial como promedio anual es de 1,215.0 mm.

Las subcuencas de los Rios Molino Norte y San Francisco se

encuentran contiguas, de tal modo que forman una unidad territorial cuya superficie total es de 40.5 km². Figura 2.

Cuadro 1. Características climáticas y fisiográficas de las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nicaragua. 1992.

| Parámetros | Molino Norte | San Francisco |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Superficie (Km ²) | 14.45 | 26.05 |
| Pp media anual (mm) | 1,280 | 1,470 |
| Elevación media (msnm) | 1,090 | 906 |
| Temperatura media anual (°C) | 22.5 | 21.3 |
| Pendiente (%) | 30-75 | 30-75 |
| Topografía | Muy escarpada | Muy escarpada |

Fuente; IRENA

La degradación de las subcuencas se debe al aumento de la población, despale, erosión, sedimentación, deposición de aguas mieles y pulpa de café, y en general, mal manejo de la producción agropecuaria. Todos estos aspectos repercuten negativamente en la cantidad y calidad del agua disponible para el consumo humano en la ciudad de Matagalpa.

La subcuenca de Molino Norte es una de las principales fuentes

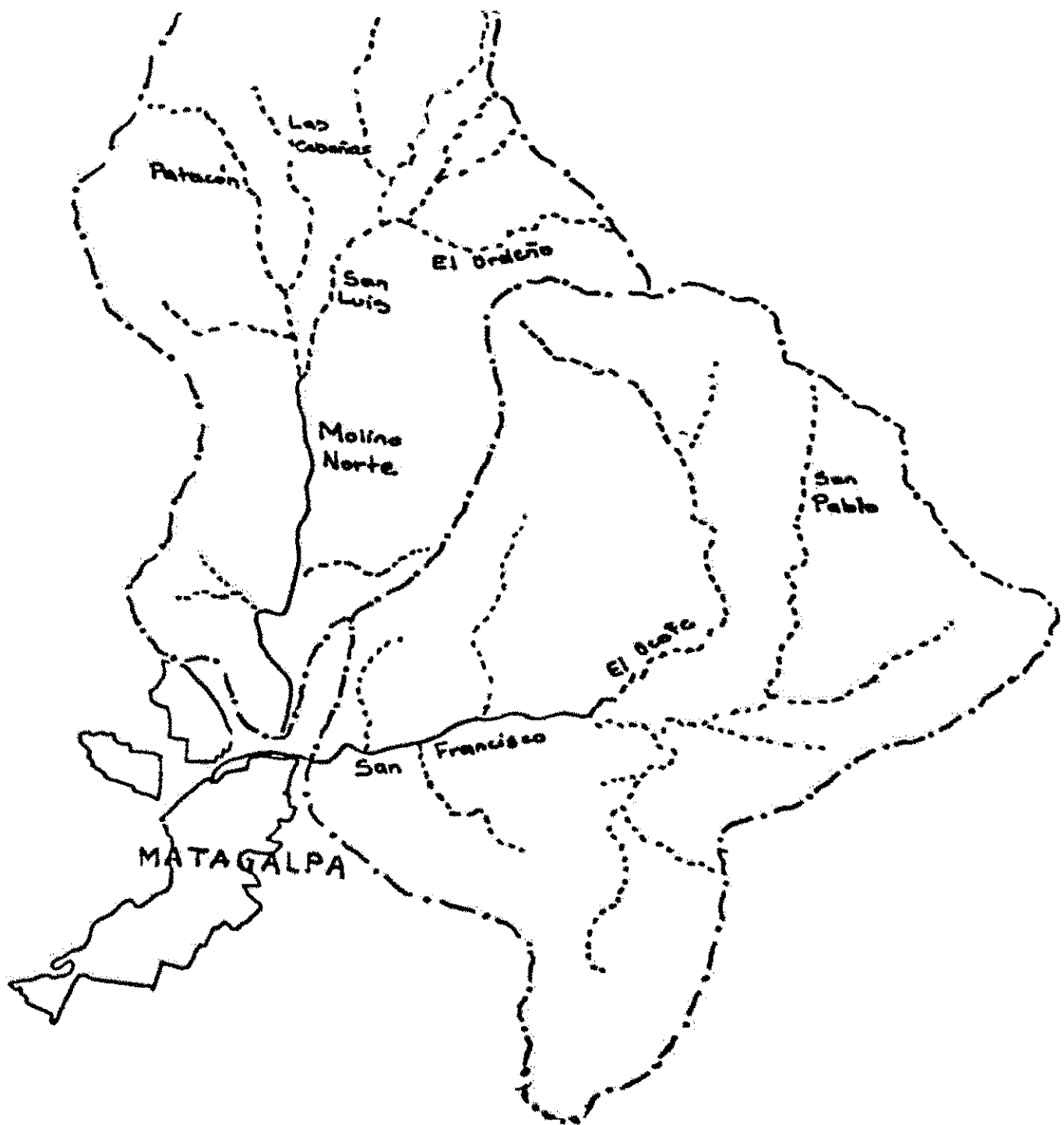


Fig. n.º 2 Mapas de las subcuencas Molino Norte y San Francisco

- . Límite de las sub- cuencas
- Drenes
- Ríos

Fuente: INITER

de abastecimiento de agua en la ciudad y una de las subcuencas mejor tratadas en la problemática de contaminación de aguas mieles. Esta subcuenca es alimentada por pequeños drenes que no se secan en época de verano, siendo los más importantes: Patacón, Las Cabañas, San Luis y el Ordeño.

La subcuenca de San Francisco es la segunda fuente de abastecimiento de agua y la más deteriorada. Esta subcuenca está dividida en cuatro microcuencas importantes que alimentan la fuente principal: San Francisco, San Pablo, El Ocote y La Granja. (IRENA, 1992).

4.1.1 Aspectos sociales

La población rural del área en 1992 se estimó en 2,323 habitantes distribuidos en 40.5 Km², siendo la densidad poblacional de 57 hab/Km².

En ambas subcuencas se carece de centros de salud. Las enfermedades más comunes de la población son: enfermedades diarreicas agudas, parasitosis, gastritis, dermatitis y enfermedades respiratorias agudas.

4.1.2 Servicios e infraestructura

El medio de transporte de la población son camiones y vehículos privados que permiten la comunicación con la ciudad.

El abastecimiento de agua en la zona es de rios , quebradas y agua de lluvia en un 100 %.

En la subcuencas estudiadas se contabilizan 8 beneficios de café, (3 en Molino Norte y 5 en San Francisco). Cabe mencionar, que dichos beneficios de una u otra manera están incidiendo en el deterioro de los rios, que reciben los afluentes del tratamiento incompleto de los residuos (aguas mieles y pulpa semiestabilizada) del beneficiado húmedo del café. También reciben la escorrentia contaminada de coliformes fecales, agroquímicos y el lavado de ropa en quebradas y riachuelos.

4.2. Metodologia

El método utilizado para esta investigación es el Sondeo porque presenta características que permiten: confiabilidad en el trabajo, ejecución en tiempo corto y bajos costos.

4.2.1 Primera etapa

Se realizaron visitas a instituciones que trabajan en el área de las subcuencas como Instituto Nicaragüense de Energía (INE), Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA), Programa Forestal Campesino (PFC), Programa de Biogás, Alcaldía de Matagalpa (ALMAT), Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA), Instituto Nicaragüense de

Reforma Agraria (INRA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Banco Nacional de Desarrollo (BANADES) con el objetivo de obtener información preliminar sobre clima, formas de tenencia de la tierra, mapa de uso actual y potencial de suelos, lista de productores y establecer coordinación con los técnicos extensionistas de la zona.

4.2.2 Reconocimiento del área.

Se delimitó el área de estudio en los mapas y se llevó a cabo un recorrido preliminar que permitió una visión general del área.

4.2.3 Elaboración de cuestionario guía para realizar Sondeo.

La elaboración del cuestionario guía para datos a cuantificar el en Sondeo se sustentó en las referencias de Ruano (1989) y Proyecto Agroforestal CATIE-GTZ (1983). Se formuló de manera que enfocara de forma general el uso de la tierra en las fincas; uso, manejo y aprovechamiento del componente forestal en los probables sistemas agroforestales presentes en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Anexo 1.

4.3 Segunda etapa.

4.3.1 Realización del sondeo (trabajo de campo).

Para llevar a cabo el sondeo se empleó las formas más sutiles

para entrevistar a los informantes, creando un ambiente de confianza en donde el investigador se presentó y explicó el objetivo de su presencia, utilizando un lenguaje sencillo que lo identificó con el productor, abordando la entrevista de manera sincera y sin vacilaciones. Se aclaró que no se pertenecía a ningún organismo o institución gubernamental y que el trabajo era de carácter personal, esto proporcionó confianza y seguridad en la información que brindó el productor.

4.3.2 El sondeo definitivo.

Se inició en las fincas de la subcuenca San Francisco, sobre la vía Matagalpa-El Tuma, en dirección de las manecillas del reloj, finalizando en la finca Santa Rosa de la subcuenca Molino Norte. Anexo 2a y 2b.

4.3.3 Entrevistas.

Se llevó a cabo 50 entrevistas en total, de las cuales 18 se realizaron en la subcuenca Molino Norte y 32 en la San Francisco.

El número de entrevistas diarias varió entre 5 y 6, el tiempo de la misma entre 40 minutos a 1 hora. A continuación de la entrevista se procedía a resumir y completar la información obtenida fuera de la vista del entrevistado.

En el campo se observó y anotó las características de las especies desconocidas, así como muestras botánicas para facilitar su identificación. Esta información se cotejó posteriormente con los trabajos de IRENA, 1982 y 1983 así como la identificación de las mismas en el Herbario Nacional.

Al concluir el día de trabajo se pasó la información obtenida al cuaderno de campo de manera ordenada siguiendo el esquema del cuestionario guía .

Cada 4 días se procesó la información obtenida para facilitar el análisis final, los datos se agruparon por subcuenca en cuadros, reflejando los datos totales en porcentajes, siendo el universo el total de fincas entrevistadas.

El trabajo en su conjunto (gabinete y campo) se realizó en un periodo de dos meses aproximadamente.

4.4 Materiales

- 2 Mapas geodésicos.
- 2 Diskett
- 4 rollos de slides
- 3 resmas de papelería
- 6 marcadores y lapiceros
- 1 Cuaderno a rayas
- 1 caja de Acetatos
- 2 cintas de impresora
- 3 Mapas de Evapotranspiración, Isoyetas, Isotermas.
- 1 Camioneta

V. RESULTADOS

5.1 Fincas Entrevistadas

En ambas subcuencas, se entrevistó 50 fincas que representan el 71.4 % del total; en la subcuenca Molino Norte y San Francisco se entrevistó 18 y 32 fincas que corresponden al 58 y 82 %, respectivamente. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Fincas entrevistadas y no entrevistadas de las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nicaragua. 1992.

| Entrevistas | Molino Norte | | San Francisco | | T O T A L | |
|-------------------------|--------------|-----|---------------|-----|--------------|------|
| | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % |
| Fincas entrevistadas | 18 | 58 | 32 | 82 | 50 | 71.4 |
| Fincas no entrevistadas | 13 | 42 | 7 | 18 | 20 | 28.6 |
| T O T A L | 31 | 100 | 39 | 100 | 70 | 100 |

El suelo en las subcuencas esta dedicado a diferentes usos como son: pastizales, café, áreas de protección y en menor cantidad áreas para granos básicos, hortalizas y frutales.

En la subcuenca Molino Norte del área total entrevistada, 50 % se dedica a pastos; los bosques de protección ocupan el segundo lugar 26.5 %, el cultivo de café (*Coffea arabiga*) 19 % y el área destinada a cultivos anuales es mínima 3.7 %. En la

subcuenca San Francisco el área de pastizales ocupa el 48 % y en igual porcentaje que la anterior se encuentra el área para el cultivo de café y los bosques de protección con 19 % y los cultivos anuales ocupan el 5.3 % del área total.

En ambas subcuencas el área de pastizales corresponde al 49 %, siendo la actividad ganadera la de mayor importancia. Los bosques de protección lo conforman el 22 % los que no generan al productor ningún bien económico, pero representan valores intangibles ya que ayudan a mejorar la infiltración de a las aguas subterráneas, paisaje escénico, refugio de fauna silvestre y protección de recursos genéticos forestales. Otra actividad para lo cual está destinado el 19 % del área entrevistada, es el cultivo de café que es un rubro de agroexportación.

El resto del área se dedica a cultivos de menor importancia económica, tales como granos básicos (zona agroecológicamente no apta) hortalizas, tacotales, frutales, etc. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Uso actual de los suelos de las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nicaragua. 1992.

| Tipo de Usos | Molino Norte | | San Francisco | | Total | |
|--------------------|--------------|------|---------------|-----|--------|------|
| | Ha | % | Ha | % | Ha | % |
| Cultivos perennes: | | | | | | |
| Pastos | 776 | 50 | 1379.3 | 48 | 2155 | 49 |
| Café | 294 | 19 | 538.3 | 19 | 792.3 | 18 |
| Tacotales | 10.3 | 0.7 | 25 | 0.8 | 35.3 | 0.8 |
| Frutales | - | - | 4.5 | 0.1 | 4.5 | 0.1 |
| Bosques: | | | | | | |
| Protección | 410 | 26.5 | 541 | 19 | 951 | 22 |
| Cultivos anuales: | | | | | | |
| Maíz | 28.3 | 1.8 | 82 | 2.8 | 110.3 | 2.5 |
| Frijol | 26 | 1.7 | 62 | 2.1 | 88 | 2 |
| Otros | 3.8 | 0.2 | 3.3 | 0.1 | 7.1 | 0.2 |
| Area no informada | - | - | 234.3 | 8.1 | 234.3 | 5.3 |
| T O T A L | 1548.4 | 99.9 | 2869.7 | 100 | 4418.0 | 99.9 |

5.2 Sistemas agroforestales.

Los sistemas agroforestales descritos a continuación corresponden a los principales sistemas agroforestales en el mundo, (adaptado de ICRAF, 1983).

En la zona de estudio se encontró que en las fincas entrevistadas se practican de 1 a 3 sistemas agroforestales distribuidos espacialmente en la misma finca. Anexo 3.

En ambas subcuencas se presentan diferentes tipos de sistemas agroforestales, predominando el sistema árboles para sombra de café el cual incluye una diversidad de especies forestales.

En la subcuenca Molino Norte el sistema árboles para sombra de café, de las fincas entrevistadas se encuentra presente en 50%; cercas vivas 44 %; árboles dispersos en potreros 39 % y los bosques de protección en 50 %. En la subcuenca San Francisco el sistema árboles para sombra en café se presenta en un 81 %; Cercas vivas 71 %, con mayor número de fincas que la Molino Norte, árboles dispersos en potreros 34 % y bosques de protección 53 %.

El sistema agroforestal árboles para sombra de café, se manifiesta en un 70 % de las fincas en las subcuencas, esto significa que después de la actividad ganadera, el café se cultiva en la mayoría de las fincas, aunque el área dedicada a este fin es menor con respecto al área de pastizales. Otro sistema agroforestal muy utilizado por los productores es el de cercas vivas 62 % que generalmente se encuentran establecidas alrededor de las fincas o delimitando potreros.

Es muy importante reflejar el porcentaje de fincas que dedican áreas determinadas para bosques de protección 52 %, cuya

función es significativa como tales, siendo el lugar donde nacen los diferentes drenes que alimentan los ríos Molino Norte y San Francisco, como se muestra en el Cuadro 4. Los productores manifestaron un alto grado de conocimiento del problema de abastecimiento de agua de la ciudad de Matagalpa evitando en la medida de lo posible el uso del componente forestal en dichas áreas.

Cuadro 4. Sistemas agroforestales y Bosques de Protección presentes en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nic. 1992.

| Tipo de Sistema | Molino Norte | | San Francisco | | Total | |
|-------------------------------|--------------|----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % |
| Arboles para sombra en café | 9 | 50 | 26 | 81 | 35 | 70 |
| Cercas vivas | 8 | 44 | 23 | 71 | 31 | 62 |
| Bosques de protección | 9 | 50 | 17 | 53 | 26 | 52 |
| Arboles dispersos en potreros | 7 | 39 | 11 | 34 | 18 | 36 |

El sistema árboles dispersos en potreros es mínimo en las fincas 36 %. Los productores aducen que los árboles perjudican el buen crecimiento y desarrollo de los pastizales.

5.2.1 Componente arbóreo asociado con el cultivo de café.

En la zona de estudio se observó heterogeneidad de especies

forestales y frutales como sombra en café. En la subcuenca Molino Norte las especies comunes de las fincas entrevistadas el 39 % utiliza Guaba (*Inga* spp); 28 %, Naranja (*Citrus sinensis*); 22 %, Banano (*Musa* spp); 17 %, Toronja (*Citrus paradisi*); y el 12 %, Sangregado (*Pterocarpus hayesii*). En cambio, en la subcuenca San Francisco existe mayor diversidad de especies forestales, con frecuencias altas *Inga* spp. 69 %, *Musa* spp en 56 % y Laurel (*Cordia* spp) en 50 % de las fincas.

En las 2 subcuencas, los árboles que prevalecen principalmente como sombra del café son: *Inga* spp 58 % de las fincas. Esta especie es ampliamente usada por sus características: perennifolio, árbol mediano, fácil manejo, distribución de sombra homogénea y ramas laterales bien formadas.

Otra especie encontrada en este sistema es *Mussa* spp en 44 %, que aunque no presenta las mismas cualidades de la anterior, es importante desde el punto de vista alimenticio, igualmente ocurre con *Citrus sinensis* 38 %, pero esta se destina al comercio. Otras especies son *Cordia* spp. en el 32 %; Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), 24 %; *C. paradisi* y Madero negro (*Gliricidia sepium*) 20 %; el 18 % Chaperno (*Lonchocarpus* spp) y Nogal (*Juglans alanchanum*), y *P. hayesii* 20 %. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Árboles utilizados para sombra en café en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa Nicaragua. 1992.

| E S P E C I E S | Molino Norte | | San Francisco | | Total | |
|----------------------------|--------------|----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % |
| <i>Inga spp</i> | 7 | 39 | 22 | 69 | 29 | 58 |
| <i>Mussa spp</i> | 4 | 22 | 18 | 56 | 22 | 44 |
| <i>Citrus sinensis</i> | 5 | 28 | 14 | 43 | 19 | 38 |
| <i>Cordia spp</i> | - | - | 16 | 50 | 16 | 32 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | - | - | 12 | 37 | 12 | 24 |
| <i>Gliricidia sepium</i> | - | - | 10 | 31 | 10 | 20 |
| <i>Citrus paradisi</i> | 3 | 17 | 7 | 21 | 10 | 20 |
| <i>Lonchocarpus spp</i> | - | - | 9 | 28 | 9 | 18 |
| <i>Juglans alanchanum</i> | 1 | 5 | 8 | 25 | 9 | 18 |
| <i>Pterocarpus hayesii</i> | 2 | 12 | 6 | 18 | 8 | 16 |

El componente arbóreo dentro del agroecosistema se encuentra estratificado (Figura 3), los árboles que alcanzan alturas mayores conforman el estrato superior y las especies presentes son: *Cordia spp*, *Lonchocarpus spp*, *P. hayesii*, *J. alanchanum* y Pochote (*Ceiba aesculifolia*). El estrato medio lo constituyen especies frutales y para leña, que alcanzan alturas medias entre las cuales están: *Inga spp*, *Musa spp*, *C. sinensis*, *C. paradisi*, *G. sepium* y *G. ulmifolia* principalmente. Anexo 4.

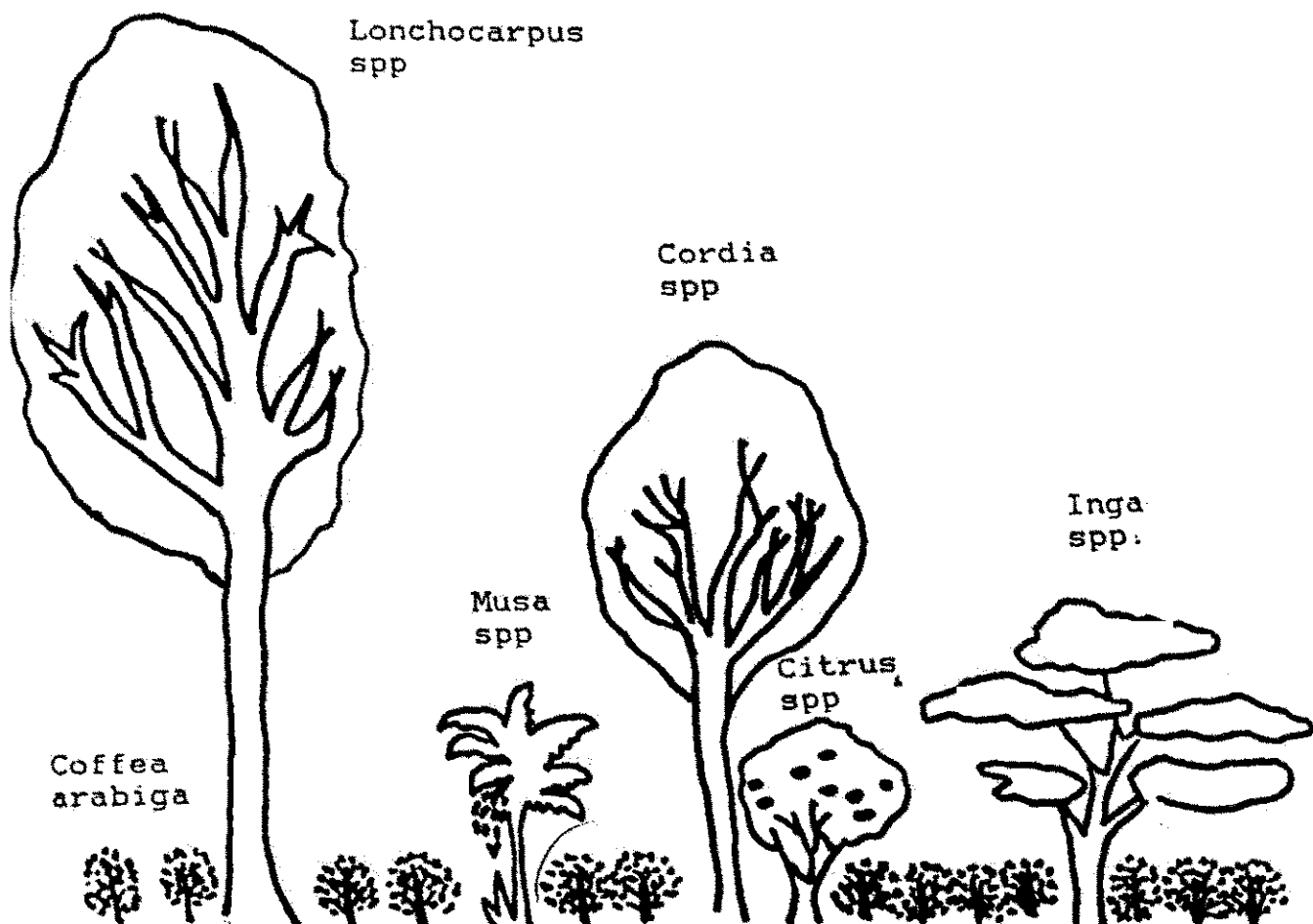


Fig.3 Estructura vertical, típica en combinaciones árboles para sombra en café en el área de estudio.

Fuente: OTS CATIE

En las subcuencas se encontró para sombra un total de 37 especies (Anexo 5), de las que 11 son frutales en donde predominan los cítricos, 13 leñosas, 12 maderables estas son naturales de la zona y 5 sin ningún uso de importancia económica.

5.2.2 Uso del componente arbóreo en café.

En la subcuenca Molino Norte el uso que el productor hace del componente arbóreo, en las fincas entrevistadas con el sistema árboles para sombra de café son: el 89 % *Inga* spp para leña, sombra y postes; 55 % *C. sinensi* y 44 % *Musa* spp para sombra y alimento. En el sistema árboles para sombra de las fincas ubicadas en la subcuenca San Francisco, la especie forestal más usada para sombra, leña y postes es *Inga* spp 85 %; para sombra y alimentos *Musa* spp 69 % y con el propósito de madera y sombra *Cordia* spp 61 %.

En general en el sistema árboles para sombra de café identificados en las subcuencas (ver Anexo 6), se presenta el uso de *Inga* spp como leña, sombra y postes 86 %; con el objetivo de sombra y alimento *Musa* spp y *C. sinensis* en 63 % y 54 % respectivamente y para madera *Cordia* spp 52 %.

5.2.3 Uso general del componente arbóreo en el sistema árboles para sombra de café.

En el Cuadro 6 se puede observar el uso predominante que el

productor hace del componente forestal en los sistemas árboles de sombra para café es el de sombra y leña en un 70 %. El objetivo de utilizarlo como sombra radica principalmente en la protección del cultivo de café de la radiación solar directa y obtener una producción de mayor calidad. Otro uso de interés para el productor es como poste 62 %, alimento 60 % y madera 42 % cabe señalar que en la zona de estudio las especies no tienen otro uso como medicina y abonos orgánicos.

Cuadro 6. Uso de árboles para sombra en café en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nic. 1992.

| U S O S | Molino Norte | | San Francisco | | T O T A L | |
|-----------------|--------------|----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % |
| S o m b r a | 9 | 50 | 26 | 81 | 35 | 70 |
| L e ñ a | 9 | 50 | 26 | 81 | 35 | 70 |
| M a d e r a | 3 | 17 | 18 | 56 | 21 | 42 |
| A l i m e n t o | 7 | 39 | 23 | 72 | 30 | 60 |
| A b o n o | - | - | - | - | - | - |
| P o s t e | 8 | 44 | 23 | 72 | 31 | 62 |

El manejo anual de estas especies forestales consiste en la eliminación de las ramas secas, poda de formación de copa (forma de sombrilla) la sustracción de los árboles muertos del agroecosistema y la utilización de todos los residuos para leña.

Las especies forestales y frutales no presentan una distribución regular debido a que la sombra se originó a partir de bosques naturales, en cambio las establecidas en las nuevas plantaciones de café o en áreas de renovación presentan una distribución espacial uniforme con distancias regulares que varían de 7*7 a 9*9 m u otras distancias que son utilizadas según las condiciones ecológicas en que se encuentre el cultivo.

5.3 Cercas vivas

El uso de cercas vivas en las subcuencas, es una modalidad que el productor ha utilizado para sustituir el cercado, o delimitación de las áreas con postes muertos: estos le resultaban poco duraderos debido al robo por parte de los pobladores de los barrios marginales de la ciudad de Matagalpa, lo que implicaba mayores gastos económicos al productor. La cerca viva es una alternativa para resolver el problema a corto plazo y mejorar el sistema de producción de las fincas.

En el área de estudio se observó que las cercas vivas, ocupan después del sistema agroforestal árboles para sombra de café, el segundo lugar de los sistemas usados por el productor, ver Cuadro 2.

5.3.1 Especies forestales usados en cercas vivas.

En las fincas entrevistadas de la subcuenca Molino Norte se

obtuvo que el 22 % usa Jiñocuabo (*Bursera simarouba*) y 11 % *Cupresus* spp, Elequeme (*Erythrina berteroana*) y Búcaro (*Erythrina fusca*). En la subcuenca San Francisco el porcentaje de fincas aumenta empleando el 56 % *Gliciridia sepium*; 22 % *B. simarouba* y *E. berteroana*; 12 % Jocote (*Spondia purpurea*) y el 6 % *E. fusca*, Matapalo (*Clusia rosea*) y Pochote (*Bombacopsis quinatum*) siendo este el único de valor maderable.

Como se muestra en el Cuadro 7, en ambas subcuencas se encontró que el 38 % de las fincas entrevistadas usa *G. sepium*; 22 % *B. simarouba*; 18 % *E. berteroana*; 8 % *Spondia* spp; 4 % *B. quinatum*, *C. rosea*, *E. fusca* y *Cupresus* spp.

Cuadro 7. Árboles usados en cercas vivas en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nic. 1992.

| E S P E C I E S | Molino Norte | | San Francisco | | Total | |
|----------------------|--------------|----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de fincas | % | Nº de Fincas | % |
| <i>G. sepium</i> | 1 | 5 | 18 | 56 | 19 | 38 |
| <i>B. simarouba</i> | 4 | 22 | 7 | 22 | 11 | 22 |
| <i>E. berteroana</i> | 2 | 11 | 7 | 22 | 9 | 18 |
| <i>Spondia</i> spp | - | - | 4 | 12 | 4 | 8 |
| <i>B. quinatum</i> | - | - | 2 | 6 | 2 | 4 |
| <i>E. fusca</i> | 2 | 11 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| <i>Clusia rosea</i> | - | - | 2 | 6 | 2 | 4 |
| <i>Cupresus</i> spp | 2 | 11 | - | - | 2 | 4 |

Existen en el área de estudio otras especies menos utilizadas,

como se puede apreciar en el Anexo 7.

De las 31 fincas entrevistadas que presentan cercas vivas, 15 fincas no utilizan combinaciones y el resto asocian de 2 a 8 especies forestales.

El manejo que el productor da a las cercas vivas se limita únicamente a la poda, que realiza en los meses de Abril a Mayo para reposición de postes muertos, o aumentar las delimitaciones con material prendedizo.

Las distancias de los prendedizos es variable, desde 0.8 m hasta 2.4 m entre cada una y la distancia mas usada es 2.4 m

Antes de establecer nuevo material prendedizo, el productor somete las estacas a un proceso de rebrote, que consiste en colocar el material a utilizar bajo la sombra por un tiempo determinado, hasta observar los pequeños rebrotes. Esto lo hace con el objetivo de garantizar la mayor efectividad, al momento del establecimiento.

5.3.2 Usos de las cercas vivas.

El empleo como delimitación de las cercas vivas en la subcuenca Molino Norte, se presenta con una frecuencia de 44 % de las fincas entrevistadas; 22 % en nuevos prendedizos y rompevientos 11 %. La subcuenca San Francisco resultó con porcentajes más altos que la anterior en todos los usos, delimitación se

muestra en 72 % y nuevos prendedizos 62 %.

El uso más frecuente en las subcuencas, es delimitación de la propiedad 62 % de las fincas indagadas, entre una unidad de producción a otra, y dentro de la propiedad para divisiones entre los diferentes agroecosistemas, que conforman la finca (Cuadro 8). Otra utilidad es como material vegetal para sacar nuevos prendedizos 48%, que repongan los postes perdidos en el ciclo anterior.

Cuadro 8. Uso de las cercas vivas en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nic. 1992

| U s o s | Molino Norte | | San Francisco | | Total | |
|--------------------|--------------|----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de fincas | % | Nº de Fincas | % |
| Delimitación | 8 | 44 | 23 | 72 | 31 | 62 |
| Nuevos prendedizos | 4 | 22 | 20 | 62 | 24 | 48 |
| Rompevientos | 2 | 11 | - | - | 2 | 4 |

5.4 Árboles dispersos en potreros.

La presencia del componente forestal en las áreas de pastizales de las subcuencas, es mínimo. Estos se encuentran dispersos o en pequeños grupos, los cuales representan la totalidad de árboles en el potrero.

En la subcuenca Molino Norte la especie *G. ulmifolia* se observa

El aprovechamiento que el productor proporciona al componente forestal, presente en las áreas de pasto de las fincas entrevistadas, es principalmente alimento, siendo el fruto lo que consume el ganado al caer al suelo.

En las fincas indagadas de las subcuencas el 16 % lo aprovechan como alimento y para sombra del ganado, el 14 %. (Cuadro 10).

El uso de las especies forestales para leña, postes y madera representan un porcentaje mínimo, como se observa en el Anexo 8, y para forraje no son utilizadas.

Cuadro 10. Uso de los árboles en potreros en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nic. 1992.

| U S O S | Molino Norte | | San Francisco | | T O T A L | |
|----------|--------------|-----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % |
| Sombra | 2 | 11 | 5 | 16 | 7 | 14 |
| Alimento | 3 | 17 | 5 | 16 | 8 | 16 |
| Postes | 1 | 5.5 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| Leña | - | - | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Madera | - | - | 1 | 3 | 1 | 2 |

5.5 Huertos caseros

En las fincas investigadas en el área de estudio no se reportó

en el 11 % de las fincas entrevistadas y en la subcuenca San Francisco esta misma especie se presenta en el 25 %; existen otras especies como Genizaro (*Samanea saman*) y *Albizzia lebbek* usadas en el 22 % y 12 % de las fincas respectivamente.

Las especies que se reportaron con mayor frecuencia en las subcuencas Molino Norte y San Francisco son: *G. ulmifolia* en 20 %, *S. samman* 16 %, Guanacaste blanco (*A. lebbek*) 10 % y *Cordia spp* 6 %. (Cuadro 9).

Las especies forestales mencionadas crecen en las áreas de pasto de manera natural, sin ningún manejo (poda, control de plagas, fertilización, etc), limitándose a labores culturales de limpieza, que faciliten su establecimiento y desarrollo.

Cuadro 9. Árboles dispersos en potreros en la subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nic. 1992.

| E S P E C I E S | Molino Norte | | San Francisco | | T O T A L | |
|--------------------------|--------------|----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | 2 | 11 | 8 | 25 | 10 | 20 |
| <i>Samanea samman</i> | 1 | 6 | 7 | 22 | 8 | 16 |
| <i>Albizzia lebbek</i> | 1 | 6 | 4 | 12 | 5 | 10 |
| <i>Cordia spp</i> | - | - | - | 9 | 3 | 6 |

5.4.1 Uso del componente arbóreo en los pastizales.

El aprovechamiento que el productor proporciona al componente forestal, presente en las áreas de pasto de las fincas entrevistadas, es principalmente alimento, siendo el fruto lo que consume el ganado al caer al suelo.

En las fincas indagadas de las subcuencas el 16 % lo aprovechan como alimento y para sombra del ganado, el 14 %. (Cuadro 10).

El uso de las especies forestales para leña, postes y madera representan un porcentaje mínimo, como se observa en el Anexo 8, y para forraje no son utilizadas.

Cuadro 10. Uso de los árboles en potreros en las subcuencas Molino Norte y San Francisco. Matagalpa, Nic. 1992.

| U S O S | Molino Norte | | San Francisco | | T O T A L | |
|----------|--------------|-----|---------------|----|--------------|----|
| | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % | Nº de Fincas | % |
| Sombra | 2 | 11 | 5 | 16 | 7 | 14 |
| Alimento | 3 | 17 | 5 | 16 | 8 | 16 |
| Postes | 1 | 5.5 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| Leña | - | - | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Madera | - | - | 1 | 3 | 1 | 2 |

5.5 Huertos caseros

En las fincas investigadas en el área de estudio no se reportó

la presencia de huertos caseros

5.6. Bosque

El área boscosa en las subcuencas son zonas de protección de las mismas, para incrementar la infiltración de los cuerpos de agua, que alimentan los ríos Molino Norte y San Francisco y que mantienen el caudal así como su calidad.

En la subcuenca Molino Norte el área de protección está limitada a dos fincas principalmente: San Luis con 228 ha. para un total de 368 ha. que representan casi la totalidad del área boscosa. En la subcuenca San Francisco los productores dedican a este fin áreas desde 0.7 ha. a 247.7 ha. En las fincas entrevistadas el 22 % del área equivale a 951 ha. para bosques. Cuadro 3 y 4.

Los árboles predominantes en los bosques de protección son: *Cordia* spp que es la especie más frecuente, *P. hayessi*, *Quercus* spp, *G. sepium* y *G. ulmifolia*.

Se encontró 31 especies de las cuales, al menos el 50 %, tienen utilidad maderable; el resto de especies arbóreas no tienen ningún provecho económico, por ejemplo *Ficus* spp. (Anexo 9).

5.7 Cultivos

5.7.1 Café

El cultivo de café es significativo en la actividad productiva de la zona (Cuadro 2), ocupando un área de 792.3 ha.

Las plantaciones se extienden a lo largo de las márgenes de los ríos Molino Norte y San Francisco, generalmente desprovistas de prácticas de conservación de suelos, favoreciendo el deterioro de los mismos, la contaminación de las aguas superficiales por sedimentos y agroquímicos aplicados al café.

Comúnmente se aplican fertilizantes químicos y en algunas fincas se practica la fertilización orgánica con pulpa de café como alternativa para no arrojaria a los drenes de las subcuencas.

El rendimiento promedio de la producción cafetalera cosecha 91-92 fue de 15 qq/ha.

Actualmente, se está llevando a cabo renovaciones de café, con las debidas medidas de protección del suelo como son: siembra en contorno, barreras vivas, terrazas individuales para protección de áreas no apta para el cultivo de café, e integrando el componente forestal como sombra temporal y permanente.

5.7.2 Granos básicos: Maiz (*Zea mays*) y Frijol (*Phaseolus*

vulgaris).

El cultivo de granos básicos, no representa ninguna importancia económica para los propietarios de las fincas investigadas, ubicadas en las subcuencas. Para esto ha propiciado un sistema donde al obrero agrícola permanente, se le destina los terrenos marginales para cultivar maíz o frijol, su tecnología es tradicional y sin medidas de protección a los suelos.

Todos estos factores influyen, negativamente en los bajos rendimientos que oscilan entre 6 y 10 qq/ha.

En la subcuenca Molino Norte el área de granos básicos, no es representativa. La subcuenca San Francisco es la que mayor área dedica al cultivo de maíz y frijol. Cuadro 3.

El área dedicada al cultivo de maíz en las subcuencas, es de 110.3 ha. que representan el 2.5 %.

La producción de granos básicos (maíz y frijol) generalmente se realiza en forma asociativa (maíz -frijol). No existe combinación con árboles, ya que los productores por experiencia afirman que bajo este sistema los rendimientos son bajos, y presentan únicamente un desarrollo vegetativo por competencia de luz y nutrimentos.

5.8 Ganadería

La mayor parte del área entrevistada de las subcuencas son dedicadas a pastizales, 2,155 ha. representando el 49 % del total como se observa en el Cuadro 3.

Los pastos que se encuentran en áreas significativas son el Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Grama amarga (*Paspalum conjugatum*), Estrella (*Cynodon plectostechus*) y Guinea (*Panicum maximum*). Se encontró otros como Pará (*Brachiaria mutica*), Taiwan (*Pennisetum purpureum*). Anexo 10.

El propósito del ganado es la producción de leche y las razas en su mayoría son: Pardo Suizo, Holstein y en menor frecuencia Jersey y Brahaman Blanco, se determinó una cantidad aproximada de 2,409 cabezas en un total de 2,155 ha. de pasto, siendo la carga animal de 1.1 en la zona.

En las fincas más cercanas a la ciudad se observa un desgaste de las áreas de pastizales, afloramiento del suelo rocoso, compactación y un crecimiento de vegetación característico de las zonas secas deciduas, (matorrales espinosos).

5.9. Reforestación

Como respuesta al problema de deforestación causado por los

pobladores de los barrios marginales en las subcuencas, los productores se ha planteado reforestar o incluir el componente arbóreo en las fincas, 13 productores iniciaron esta actividad en el año 1,992, apoyados por el Programa Forestal Campesino.

Las especies forestales que se están estableciendo son: *Eucalyptus* spp, *Cassia siamea*, *Bombacopsis quinatum*, *Cedrela odorata*, *Gliricidia sepium*, *Swietenia humilis*, *Samanea samman*, *Inga punctata*, con diferentes objetivos.

Sin embargo los productores demandan estímulos y políticas que aseguren que en el futuro sean dueños del recurso forestal *in situ*, e involucrar autoridades locales para dirigir proyectos que ofrezcan alternativas al sector marginal que tanto daño ocasiona a los recursos naturales en las subcuencas.

En el Cerro el Toro de la subcuenca San Francisco existen 58 ha. de bosque artificial con *Pinus* spp.

VI. CONCLUSIONES

1. Los sistemas agroforestales predominantes en las fincas entrevistadas de las subcuencas son: árboles para sombra en café que se presenta en un 70 % y cercas vivas 62 %.
2. Los sistemas agroforestales tienen diferentes usos, sobresaliendo el de sombra y leña en café 70 %; delimitación en cercas vivas 62 % y bosques de protección 52 %.
3. Las especies arbóreas más utilizadas por el productor en diferentes sistemas son: *Inga spp* y *Citrus sinensis* en café, *Gliciridia sepium* y *Bursera simarouba* en cercas vivas y *Guazuma ulmifolia* en potreros.
4. La existencia de árboles en potreros es mínima en la zona entrevistada.
5. El uso de las áreas boscosas en las subcuencas es únicamente, protección.
6. El uso del suelo de la zona de estudio es principalmente pastizales con 2,065.2 ha. lo que representa el 49 % del área de estudio.
7. El cultivo de granos básicos, no representa ninguna importancia económica para los propietarios de las fincas.

VII. RECOMENDACIONES

1. Promover e intensificar el uso de los sistemas agroforestales, que aumenten la una diversidad de especies con usos múltiples, producción, protección.
2. Fomentar el uso de cercas vivas con diferentes especies, adaptadas a las condiciones climáticas y de uso múltiple.
3. Promover en las áreas de pastizales el buen manejo de estos, e implementar mayor número de árboles de acuerdo a las necesidades específicas del pasto utilizado.
4. Estimular a los productores en el establecimiento gradual de árboles de valor económico, en los bosques de protección.
5. Sensibilizar a los productores en la protección de los cuerpos de agua, restringiendo el uso de agroquímicos en las áreas de café, que se encuentran establecidas en la ribera de los ríos, para disminuir la contaminación en el agua.
6. Desarrollar planes integrales para el buen uso, manejo y protección de los recursos naturales (suelo, agua y bosques), en las subcuencas en coordinación con instituciones del estado, y organismos no gubernamentales que laboran en la zona.
7. Concientizar a la población de la importancia de los recursos naturales de la zona, a través de campañas radiales, propaganda escrita, y demás formas de comunicación.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- HUDOWSKI, G. 1981. Cuantificación de las prácticas tradicionales y de las parcelas de investigación controlada en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 26 pp.
- FORD, L. B. 1981. Estimación de rendimiento de *Cedrela odorata* (sin. *C. mexicana*) cultivado en asocio con café. 8 pp.
- INSTITUTO NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS. 1987. Agua potable para Mataagalpa. Mataagalpa, Nic. 234 pp.
- INSTITUTO NICARAGUENSE DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE. 1981. Uso actual y potencial de los suelos en las subcuencas Molino Norte y San Francisco y Jiquina en el departamento de Mataagalpa y Jinotega. Managua, Nicaragua. 18 pp.
- INSTITUTO NICARAGUENSE DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE. 1982. Ecosistemas forestales de los trópicos en el departamento de Mataagalpa. Managua, Nicaragua. 151 pp.
- INSTITUTO NICARAGUENSE DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE. 1992. Plan de manejo de las cuencas Molino Norte, San Francisco y Jiquina en el departamento de Mataagalpa y Jinotega. Managua, Nicaragua. 12 pp.
- INSTITUTO NICARAGUENSE DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE. 1992. Proyecto de agua potable e infiltración para Mataagalpa. Mataagalpa, Nic. 40 pp.
- LOPEZ, N. ET AL. 1992. Identificación de sistemas agroforestales en los departamentos de Rivas y Granada. Managua, Nicaragua. 15 pp.
- ORGANIZACION PARA ESTUDIOS TROPICALES, CENTRO AGRONOMICCO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). 1986. Principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica. 817 pp.
- PICADO, W. 1986. *Mimosa scabrella* especie con potencial para sombra y producción de leña en cafetales de Costa Rica. CATIE. San José, Costa Rica. 7 pp.
- PROGRAMA DE BIOGAS Y USOS DE SUBPRODUCTOS. 1987. Fuente de contaminación por mucilago. Mataagalpa, Nic. 40 pp.
- ROSETO, P. 1981. Agrosilvicultura para Nicaragua. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 8 pp.

RUANO, S. 1989. Estudio sobre la metodología del sondeo. Guatemala, Guatemala. 120 pp.

SALAZAR, R. 1984. Cercas vivas y cortinas rompeviento como fuente de leña. Managua, Nicaragua. 6 pp.

STADTMULLER, T. 1988. Funciones climáticas e Hidrológicas de los bosques con énfasis en los trópicos. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 10 pp.

X. ANEXOS.

ANEXO 1

CUESTIONARIO GUIA.

Entrevista Número

Fecha

I. Información general.

1.1 Del productor:

1.1.1 Nombre del productor o encargado de la finca

1.1.2 Años de permanencia

1.2 De la finca:

1.2.1 Nombre

1.2.2 Comunidad

1.2.3 Acceso

1.2.4 Area total. (mz)

1.2.5 Fuente de agua: Río (), Pozo (), Quebrada ().

II. Cultivos:

2.1 Tipo de cultivo en la finca

2.2 Area por cultivo

2.3 Rendimientos (qq/ha)

2.4 Forma asociativa:

2.4.1 Monocultivo

2.4.2 Asociado con árboles

2.5 Manejo del componente arboreo:

2.5.1 Poda

2.5.2 Fertilización

2.5.3 Rebrotos

2.5.4 Plantación

III. Ganado

3.1 Cantidad de ganado.

3.2 Tipo de ganado.

3.2.1 Leche

3.2.2 Engorde

- 3.3 Area de pasto
- 3.3.1 Tipo de pasto

IV. Sistemas agroforestales.

- 4.1 Arboles dispersos en potreros.
- 4.2 Especies
- 4.3 Manejo:
 - 4.3.1 Poda
 - 4.3.2 Fertilización
 - 4.3.3 Rebrotos
 - 4.3.4 Plantación
 - 4.3.5 Regeneración natural
- 4.4 Usos:
 - 4.4.1 Sombra
 - 4.4.2 Postes
 - 4.4.3 Leña
 - 4.4.4 Abono orgánico
 - 4.4.5 Forraje
 - 4.4.6 Medicinal
- 4.5 Objetivos de asociarlos con pastos.

V. Arboles utilizados para sombra en café

- 5.1 Especies
- 5.2 Manejo:
 - 5.2.1 Poda
 - 5.2.2 Fertilización
 - 5.2.3 Rebrotos
 - 5.2.4 Plantación
 - 5.2.5 Regeneración natural
- 5.3 Usos:
 - 5.3.1 Sombra
 - 5.3.2 Postes
 - 5.3.3 Leña
 - 5.3.4 Abono orgánico
 - 5.3.5 Forraje
 - 5.3.6 Medicinal
- 5.4 Objetivos de asociarlos con café

VI. Cercas vivas

- 6.1 Especies utilizadas

- 6.2 Manejo:
- 6.2.1 Poda
- 6.2.2 Distancia
- 6.2.3 Rebrote

- 6.3 Usos:
- 6.3.1 Delimitación
- 6.3.2 Postes
- 6.3.3 Leña
- 6.3.4 Forraje

VII. Huerto casero:

- 7.1 Componente arboreo

- 7.2 Objetivo
- 7.3 Subsistencia
- 7.4 Comercio

- 7.5 Manejo:
- 7.5.1 Poda
- 7.5.2 Distancia
- 7.5.3 Rebrote
- 7.5.4 Regeneración natural
- 7.5.5 Fertilización

- 7.6 Usos:
- 7.6.1 Leña
- 7.6.2 Sombra
- 7.6.3 Postes
- 7.6.4 Abono
- 7.6.5 Forraje
- 7.6.6 Medicinal

- 7.7 Objetivo de utilizarlos.

VIII. Bosque Natural

- 8.1 Area

- 8.2 Berbecho

- 8.3 Especies

- 8.4 Manejo:
- 8.4.1 Poda
- 8.4.2 Fertilización
- 8.4.3 Rebrotos
- 8.4.4 Plantación

8.5 Usos :**8.5.1 Sombra****8.5.2 Postes****8.5.3 Leña****8.5.4 Abono organico****8.5.5 Forraje****8.5.6 Medicinal****8.5.7 Proteccion**

ANEXO 2a.

FINCAS POR SUBCUENCAS.

SUBCUENCA MOLINO NORTE

| NOMBRE DE LA FINCA | AREA(Ha) |
|--------------------|-------------|
| | 551.2 |
| 1. San Luis | 551.2 |
| 2. Hammonia | 427.6 |
| 3. Quinta Dora | 14.5 |
| 4. Panajachel | 2.0 |
| 5. Los Robles | 0.69 |
| 6. La Esperanza | 2.0 |
| 7. San Ignacio | 103.45 |
| 8. El Molino | 41.4 |
| 9. La Ponderosa | 13.8 |
| 10. La Gloria | 103.45 |
| 11. San Miguel | 27.6 |
| 12. La Granja | 6.9 |
| 13. Santa Natalia | 15.2 |
| 14. La Quinta | 10.3 |
| 15. Santa Teresa | 4.83 |
| 16. San Antonio | 103.45 |
| 17. La Arqolla | 72.4 |
| 18. Santa Rosa | 45.0 |
| T O T A L | 1545.57 ha. |

ANEXO 2b.

SUBCUENCA SAN FRANCISCO:

| NOMBRE DE LA FINCA | AREA (Ha) |
|--------------------------|-----------|
| 1. Las Piedrecitas | 72.4 |
| 2. Quinta Suyen | 58.6 |
| 3. La Danesia | 20.7 |
| 4. Las praderas | 5.52 |
| 5. Santa Cecilia | 6.9 |
| 6. San Francisco Pequeño | 89.7 |
| 7. El Diamante | 3.45 |
| 8. San Francisco Grande | 756.6 |
| 9. San Pedro | 2.76 |
| 10. La Praha | 7.93 |
| 11. San José | 218.00 |
| 12. El Socorro | 38.60 |
| 13. La Chiripa | 41.40 |
| 14. La Cuesta | 485.5 |
| 15. El Matazano | 3.45 |
| 16. San Pablo. | 38.6 |
| 17. San Jorge | 41.4 |
| 18. Cueva de Tigre | 41.4 |
| 19. Los Alpes | 207.0 |
| 20. La Carlota | 198.0 |
| 21. La Suiza | 24.14 |
| 22. Quinta Rosa | 3.45 |
| 23. San Antonio | 4.83 |
| 24. Los Malinches | 29.0 |
| 25. Ebeneser | 31.0 |
| 26. El Jardín | 2.0 |
| 27. La Medalla | 78.0 |
| 28. La Vay | 117.0 |
| 29. La Mosca | 69.0 |
| 30. Los Vallejos | 69.0 |
| 31. La Pureza | 41.4 |
| 32. La Garita | 62.0 |

T O T A L 2869.73 ha.

ANEXO 3.

SISTEMAS AGROFORESTALES ENCONTRADOS POR FINCA EN LAS SUBCUENCAS
MOLINO NORTE Y SAN FRANCISCO.

| NOMBRE DE LA FINCA | SISTEMAS* |
|-----------------------|------------|
| MOLINO NORTE | |
| Santa Rosa | ac, cv, ap |
| San Luis | ac, cv |
| La Hammonia | ac, cv |
| Quinta Dora | cv |
| Panajachel | ac |
| Los Robles | ac, |
| La Esperanza | ac, cv |
| San Ignacio | cv, ap |
| La Gloria | ac, cv, ap |
| La ponderosa | ac |
| El Molino | ac, |
| San Miguel | ap |
| San Antonio | - |
| La Argollona | ap |
| La Quinta | cv, ap |
| Santa Teresa | ap |
| La Granja | - |
| Santa Natalia | - |
| La Granja | - |
| Santa Natalia | - |
| SAN FRANCISCO | |
| Las Piedrecitas | ap, cv |
| Quinta Suyen | ac, cv, ap |
| La Danesia | ac |
| Las Praderas | ac, cv |
| Santa Cecilia | ac, cv |
| San Francisco Pequeño | ac, cv |
| El Diamante | ac, cv |
| San Francisco Grande | ac, cv, ap |
| San Pedro | ac, cv |
| La Praga | ac, cv |
| San José | ac, cv, ap |
| El Socorro | ac, cv |
| La Chiripa | ac |
| La Cuesta | ac, cv, ap |
| El Matazano | ac, cv |
| San Pablo | ac, cv |
| San Jorge | ac |
| Cueva del Tigre | ac, cv |
| Los Alpes | ac, cv, ap |

| | |
|---------------|------------|
| La Carlota | ap |
| La Suiza | ac |
| Quinta Rosa | ac |
| San Antonio | ac, cv |
| Los Malinches | ac, cv |
| Ebenezer | |
| El Jardín | ac, ap |
| La Medalla | ac, cv, |
| La Vay | ac, cv, ap |
| La Mosca | cv, ap |
| Los Congos | cv, ap |
| La Pureza | ap |
| La Garita | ac, cv |

- * ac: árboles para sombra en café
 cv: cercas vivas
 ap: árboles dispersos en potreros

ANEXO 4.

ESPECIES FORESTALES UBICADAS EN EL ESTRATO SUPERIOR Y MEDIO EN EL SISTEMA ARBOLES PARA SOMBRA EN CAFÉ.

ESTRATO SUPERIOR

NOMBRE COMUN

NOMBRE CIENTIFICO

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| Laurel | <i>Cordia</i> spp |
| Chaperno | <i>Lonchocarpus</i> spp |
| Pochote | <i>Ceiba aesculifolia</i> |
| Noqal | <i>Juqlans alanchanum</i> |
| Sangregado | <i>Pterocarpus hayesii</i> |
| Gavilán | <i>Pseudosamanea quachapele</i> |
| Aquacate | <i>Persea americana</i> |
| Búcaro | <i>Erythrina fusca</i> (Walp) |
| Cedro | <i>Cedrela</i> spp. |
| Genízaro | <i>Samanea saman</i> , Merril |
| Coyote | <i>Platymiscium dimorphandrun</i> |
| Guanacaste blanco | <i>Albizia caribaea</i> (Urban) |
| Guayabo | <i>Terminalia chiriquensis</i> , P. |
| Guanacaste negro | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , J. |

ESTRATO MEDIO

NOMBRE COMUN

NOMBRE CIENTIFICO

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| Guaba | <i>Inga</i> spp |
| Chaquite | <i>Musa</i> spp |
| Naranja dulce | <i>Citrus sinensis</i> (L). |
| Madero negro | <i>Gliciridia sepium</i> (Jacq)* |
| Guácimo de ternero | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. |
| Mango | <i>Manquifera indica</i> (L). |
| Grape fruit | <i>Citrus paradisi</i> Mact |
| Mandarina | <i>Citrus</i> spp |
| Chilamate | <i>Ficus</i> spp Stand. |
| Limón dulce | <i>Citrus</i> spp. |
| Matapalo | <i>Clusia rosea</i> Jacq. |
| Matazano | <i>Casimiroa edulis</i> Li |
| Helequeme | <i>Erythrina</i> spp |
| Higuera | <i>Ricinus communis</i> L. |
| Nispero | <i>Achras sapota</i> L. |
| Guácimo de molenillo | <i>Luchea candida</i> |
| Muñeco | <i>Cordia bicolor</i> . |
| Limoncillo | <i>Chomelia spinosa</i> . |
| Naranja agria | <i>Citrus aurantium</i> |
| Ciprés | <i>Cupressus</i> spp. |
| Limón agrio | <i>Citrus aurantifolia</i> |
| Jiñocuabo | <i>Bursera simaruba</i> Sarg. |
| Quebracho | <i>Lysiloma</i> spp. |

ANEXO 5

ARBOLES USADOS EN LAS PLANTACIONES DE CAFE

FORESTALES

NOMBRE COMUN

NOMBRE CIENTIFICO

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Guaba | <i>Inga</i> spp |
| Laurel | <i>Cordia</i> spp |
| Chaperno | <i>Lonchocarpus</i> spp |
| Pochote | <i>Ceiba aesculifolia</i> |
| Nogal | <i>Juqlans alanchanum</i> Stendl; |
| Sangregrado | <i>Pterocarpus hayesii</i> ; Hems |
| Madero negro | <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq). |
| Guácimo de ternero | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. |
| Gavilán | <i>Pseudosamanea quachapele</i> HBK |
| Búcaro | <i>Erythrina fusca</i> (Walp) |
| Chilamate | <i>Ficus</i> spp |
| Matapalo | <i>Clusia rosea</i> Jacq. |
| Cedro | <i>Cedrela</i> spp. |
| Genizaro | <i>Samanea saman</i> Merril. |
| Coyote | <i>Platymiscium dimorphandrun</i> |
| Guanacaste blanco | <i>Albizzia caribaea</i> (Urban). |
| Helequeme | <i>Erythrina berteroana</i> , Urban |
| Higuera | <i>Ricinus communis</i> L. |
| Guayabo | <i>Terminalia chiriquensis</i> , P. |
| Guásimo de molenillo | <i>Luchea candida</i> |
| Muñeco | <i>Cordia bicolor</i> . |
| Limoncillo | <i>Chomelia spinosa</i> . |
| Ciprés | <i>Cupressus</i> spp. |
| Jiñocuabo | <i>Bursera simaruba</i> Sarg. |
| Quebracho | <i>Lysiloma</i> spp. |
| Guanacaste negro | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , J. |

FRUTALES

| | |
|---------------|-------------------------------|
| Banano | <i>Musa</i> spp |
| Naranja dulce | <i>Citrus sinensis</i> (L). |
| Aquacate | <i>Persea americana</i> Mill. |
| Grape fruit | <i>Citrus paradisi</i> Mact. |
| Manqo | <i>Mangifera indica</i> (L). |
| Mandarina | <i>Citrus</i> spp. |
| Limón dulce | <i>Citrus</i> spp. |
| Matazano | <i>Casimiroa edulis</i> Lie |
| Nispero | <i>Achras zapota</i> (L). |
| Naranja agria | <i>Citrus aurantium</i> |
| Limón agrio | <i>Citrus aurantifolia</i> |

ANEXO 6.

USOS DEL COMPONENTE ARBOREO EN EL SISTEMA ARBOLES DE SOMBRA
PARA CAFE EN LAS SUBCUENCAS MOLINO NOROCCIDENTE Y SAN FRANCISCO.

| NOMBRE CIENTIFICO | USOS* |
|--------------------------------------|------------|
| <i>Inga</i> spp | l, s, p |
| <i>Musa</i> spp | s, a |
| <i>Cordia</i> spp | s, m |
| <i>Citrus sinensis</i> (L). | s, a |
| <i>Lonchocarpus</i> spp | l, s, m, p |
| <i>Ceiba aesculifolia</i> | s, m |
| <i>Juqlans alanchanum</i> Stend | s, m |
| <i>Pterocarpus hayesii</i> ; Hems | l, s |
| <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq). | l, s, p |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | l, s, p |
| <i>Pseudosamanea quachapele</i> HBK. | l, s, m |
| <i>Persea americana</i> Mill. | s, m, a |
| <i>Manquifera indica</i> (L). | s, a |
| <i>Citrus paradisi</i> Mact. | s, a |
| <i>Erythrina fusca</i> (Walp) | l, s, p |
| <i>Citrus</i> spp | s, a |
| <i>Ficus</i> spp | s |
| <i>Cedrela</i> spp | s, m |
| <i>Citrus</i> spp | s, a |
| <i>Clusia rosea</i> Jacq. | s |
| <i>Persea americana</i> Mill. | s, a |
| <i>Samanea saman</i> Merril. | l, s, m |
| <i>Platymiscium dimorphandrum</i> | s, m |
| <i>Casimiroa edulis</i> Li Lex. | s, a |
| <i>Albizzia caribaea</i> (Urban). | l, s, m |
| <i>Ricinus communis</i> L. | s |
| <i>Terminalia chiriquensis</i> , P. | s, m |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , J. | s, m |
| <i>Achras zapota</i> (L). | l, s, a |
| <i>Luhea candida</i> | l, s |
| <i>Cordia</i> spp | s |
| <i>Chomelia spinosa</i> . | s, a |
| <i>Citrus aurantium</i> | s, a |
| <i>Citrus aurantifolia</i> | s, a |
| <i>Bursera simaruba</i> Sarg. | s |
| <i>Lysiloma</i> spp. | l, s |

* l: leña
a: alimento

s: sombra
p: poste

m: madera

ANEXO 7

ARBOLES UTILIZADOS EN CERCAS VIVAS.

NOMBRE COMUN

NOMBRE CIENTIFICO

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Madero negro | <i>Gliricidia sepium</i> Jacq. |
| Jiñocuabo | <i>Bursera simaruba</i> Sard. |
| Helequeme | <i>Erythrina berteroana</i> , Urban. |
| Jocote | <i>Spondia</i> spp. |
| Húcaro | <i>Erythrina fusca</i> (Walp) |
| Pochote | <i>Bombacopsis quinatum</i> |
| Ciprés | <i>Cupresus</i> spp. |
| Matapalo | <i>Clusia rosea</i> Jacq. |
| Guácimo de ternero | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. |
| Lchoso | <i>Sapium macrocarpum</i> M.Arg. |
| Higo | <i>Ficus</i> spp. |
| Leucaena | <i>Leucaena leucocephala</i> |
| Eucalipto | <i>Eucalyptus</i> spp |
| Jicaro | <i>Crecentia alata</i> |
| Acacia | <i>Cassia siamea</i> . |
| Espadillo | <i>Yucca elephantis</i> |

ANEXO 8.

ARBOLES UTILIZADOS EN LOS POTREROS.

| NOMBRE CIENTIFICO | USOS* |
|----------------------------------|-------|
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | a,s |
| <i>Samanea saman</i> Merrill. | a,s |
| <i>Albizzia caribaea</i> (Urban) | a,s |
| <i>Caesalpinia vesicaria</i> L. | a,s |
| <i>Cordia</i> spp | a,s |
| <i>Lonchocarpus</i> spp | s,m,p |
| <i>Albizzia caribaea</i> (Urban) | s,m,a |

* s: sombra

m: madera

a: alimento para el ganado

p: poste.

ANEXO 9

ESPECIES ARBOREAS MAS COMUNES EN LOS BOSQUES DE PROTECCION

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO |
|-------------------|---------------------------------------|
| Laurel | <i>Cordia gerascanthus</i> |
| Madero Negro | <i>Gliricidia sepium</i> |
| Sangregado | <i>Pterocarpus hayesii</i> Hemsl. |
| Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> |
| Chaperno | <i>Lonchocarpus latifolius</i> |
| Roble macuelizo | <i>Tabebuia pentaphyla</i> |
| Noqal | <i>Juglans alanchanum</i> Stand. |
| Matapalo | <i>Clusia rosea</i> Jacq |
| Aquacate canelo | <i>Nectandra reticulata</i> Milledro. |
| Chilamate | <i>Ficus glabrata</i> H.B.K. |
| Majaqua | <i>Hellocarpus appendiculatus</i> |
| Guayabo | <i>Terminalia chiriquensis</i> |
| Ceiba | <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn |
| Jilocuabo | <i>Bursera simaruba</i> Sarq. |
| Gavilán | <i>Pseudosamanea guachapele</i> H.B.K |
| Higo | <i>Ficus</i> spp. |
| Roble | <i>Quercus</i> spp. |
| Genizaro | <i>Samanea saman</i> Merril. |
| Guanacaste blanco | <i>Albizia caribaea</i> (Urban). |
| Nispero | <i>Achras sapota</i> L. |
| Balsamo | <i>Miroxylon balsamun</i> |
| Quebracho | <i>Lysiloma</i> spp. |
| Pochote | <i>Ceiba aesculifolia</i> |
| Coyote | <i>Platymiscium dimorphandrum</i> |
| Lisaquin | <i>Nectandra nervosa</i> . |
| Palo de maria | <i>Calophyllum brasiliense</i> Camb. |
| Sauce | <i>Salix humboldtiana</i> Will. |
| Lechoso | <i>Sapium macrocarpum</i> M. Arq. |
| Pata de venado | <i>Bauhinia pauletia</i> |
| Tempisque | <i>Mastrichodendrum capire</i> |

ANEXO 10

PASTOS UTILIZADOS EN LAS SUBCUENCAS.

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO | HA. |
|-----------------|--------------------------------|-------------------|
| Jaraqua | <i>Hyparrhenia rufa</i> | 822.7 |
| Pasto natural | | 579.5 |
| Estrella | <i>Cynodon plectostechus</i> | 282.06 |
| Guinea | <i>Panicum maximun</i> | 164.00 |
| Grana natural | <i>Paspalum conjugatum</i> | 65.86 |
| Pará | <i>Brachiaria mutica</i> | 64.13 |
| Zacate de cerro | | 61.3 |
| Taiwan | <i>Pennisetum purpureum</i> | 58.05 |
| Asia | | 42.06 |
| Caña | <i>Saccharum officinarum</i> | 7.00 |
| Kikuyo | <i>Pennisetum clandestinum</i> | 6.9 |
| Pangola | <i>Digitaria decumbens</i> | 1.37 |
| | T O T A L | 2155.00 ha |