

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

TRABAJO DE DIPLOMADO

*Caracterizacion de la situacion social y de los Recursos
Forestales arboreo de la microcuenca del Rio Concha Urrutia en
el area de amortiguamiento de las Reserva de Biosfera BOSAWAS,
Bonanza - RAAN.*

Autores : Br. Carlos Elias Cruz Rugama
Br. Patricia del Carmen Mendoza Altamirano

ASESOR : Ing. MSc. Guillermo Castro Marin

Managua, Agosto 1999

INDICE GENERAL

	Pagina
Indice de Cuadros	v
Indice de figuras	vii
Indice de Anexos	viii
Agradecimiento	ix
Dedicatoria	x
Resumen	xi
Capítulo	
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General.	3
2.2. Objetivos Especificos	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1. Generalidades	4
3.1.1. La Reserva de Biosfera BOSAWAS y su importancia	4
3.1.2. Concepto de Cuenca Hidrográfica	5
3.1.3. Visión Sistémica de la Cuenca Hidrográfica	6
3.1.3.1 Efecto de la Cobertura Vegetal Sobre el Régimen Hídrico de la cuenca	7
3.1.3.2. La Influencia Humana sobre los bosques tropicales	7
3.1.3.2.1. El Bosque y la Agricultura... ..	7
3.1.3.2.2. El Aprovechamiento de los Recursos Forestales	8
3.2. Sostenibilidad forestal.	9
3.3. Inventario Forestal	10
3.3.1. Inventario Forestal por Muestreo	10
3.3.2. Muestreo Sistemático	14
3.3.2.1. Forma de las parcelas	14
3.3.2.2. Tamaño de la muestra	15
3.3.2.3. Intensidad de muestreo	15
3.4. El Sondeo	15

IV.	DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	18
4.1.	Ubicación	18
4.2.	Características biofísicas de la zona	18
4.3.	Condiciones socioeconómicas del municipio de Bonanza	19
V.	MATERIALES Y METODOS	23
5.1.	Reconocimiento del área de estudio	23
5.2.	Etapa de Pre-campo.	23
5.2.1.	Planificación del estudio social	23
5.2.2.	Planificación y Diseño del Inventario	24
5.3.	Etapa de campo.	27
5.3.1.	Realización del Sondeo	27
5.3.2.	Realización del Inventario	27
5.4.	Etapa de Pos-campo.	28
5.4.1.	Procesamiento de los datos	28
5.4.1.1.	Social	28
5.4.1.2.	Vegetación	28
VI.	RESULTADOS	31
6.1.	Caracterización Social	31
6.1.1.	Características generales de la familia	31
6.1.1.1.	Número de miembros por familia	31
6.1.1.2.	Edad y Sexo	32
6.1.1.3.	Escolaridad de los miembros de la familia	32
6.1.1.4.	Procedencia de las familias y años de permanencia	34
6.1.1.5.	Ocupaciones de los miembros de La familia	34
6.1.2.	Participación de la mujer	35
6.1.2.1.	Costo de Oportunidad de la Mujer	35
6.1.2.2.	El Papel de la mujer en el hogar campesino	35
6.1.3.	Características generales de la tierra	36
6.1.4.	Características de los cultivos	37
6.1.4.1.	Tipos de Cultivos	37
6.1.4.2.	Areas de Cultivo por Cultivo	37
6.1.4.3.	Prácticas Culturales que se realizan en los Cultivos	38
6.1.4.4.	Rendimiento de los Cultivos.	38
6.1.4.5.	Manejo de los Cultivos	39
6.1.5.	Características pecuarias	40
6.1.6.	Ingresos de las familias campesinas	40

6.1.7.	Historia y visión de los habitantes de la microcuenca sobre los recursos	42
6.1.7.1.	Historia y visión de los habitantes sobre los recursos ...	42
6.1.7.2.	Historia y Visión sobre los cultivos ..	42
6.1.7.3.	Historia y visión sobre el bosque ..	43
6.2.	Características de la vegetación arbórea	44
6.2.1.	Vegetación arbórea mayor de 10 cm de dap.	44
6.2.1.1.	Composición florística	44
6.2.1.1.1.	Riqueza de especies	44
6.2.1.1.2.	Diversidad de especies	45
6.2.1.2.	Tipos de usos asignados a las especies	46
6.2.1.3.	Parámetros de la estructura horizontal de la vegetación arbórea mayor de 10 cm DAP	47
6.2.1.4.	Índice de Valor de Importancia de las especies (IVI)	51
6.2.1.5.	Composición de la vegetación mayor de 10 cm.DAP, por clase diamétrica ..	54
6.2.1.6.	Estructura vertical de la vegetación mayor de 10 cm. DAP por clases de Altura ...	54
6.2.1.7.	Estado de la vegetación mayor a 10 cm de DAP de acuerdo a variables dasométricas	56
6.2.1.8.	Composición de la vegetación por parámetros silviculturales	56
6.2.2.	Regeneración natural (30 cm altura – 9.9 cm DAP) ..	58
6.2.2.1.	Composición florística de la Regeneración natural	58
6.2.2.2.	Composición de la Regeneración natural por parámetros silviculturales	59
6.3	Características del terreno	60
VII.	DISCUSION	62
7.1	Aspecto social	62
7.1.1	Características generales de la familia	62
7.1.2	Uso y manejo de la Tierra	63
7.1.3	La procedencia y visión de los habitantes	64

7.2.	Características del bosque	67
7.2.1.	Composición florística y usos de las especies	67
7.2.2.	Algunos parámetros de la estructura horizontal de la vegetación y Usos de las especies	68
7.2.3.	Índice de Valor de Importancia (IVI)	68
7.2.4.	Estado silvicultural de la vegetación mayor de 10 cm. DAP.....	69
7.2.5.	Regeneración Natural	70
7.3	La Influencia antropogénica sobre el estado actual del Bosque	72
VIII.	CONCLUSION	74
IX.	RECOMENDACIONES	78
X.	BIBLIOGRAFIA	80
XI.	ANEXOS	83

INDICE DE CUADROS

		Pagina
1.	Estructura de la población de la microcuenca por edad y sexo	32
2.	Nivel de escolaridad de los habitantes de la Microcuenca Concha Urrutia	33
3.	Procedencia de las familias que habitan la microcuenca	34
4.	Costo de oportunidad de la mujer	35
5.	Distribución temporal de los cultivos	37
6.	Distribución espacio temporal de los cultivos	38
7.	Rendimiento de los cultivos en la microcuenca Concha Urrutia	39
8.	Estructura porcentual de los ingresos generados en la "Microcuenca Concha Urrutia"	41
9.	Familias y Especies que caracterizan la mayor de 10 cm de DAP.....	44
10.	Especies más importantes de la vegetación mayor a 10 cm de DAP	53
11.	Indice de valor de importancia por tipos de usos de las especies	53
12.	Distribución de la vegetación por clases diametricas	54
13.	Distribución de la vegetación por clases de altura total	55
14.	Distribución de la vegetación por clases de altura de fuste limpio	55
15.A.	Nivel de iluminación de los árboles de la vegetación mayor de 10 cm de DAP ...	57
15.B.	Formas de las copas de los árboles de la vegetación mayor de 10 cm de DAP	57
15.C.	Nivel de infestación de lianas de los árboles de la vegetación mayor de 10 cm de DAP.....	57
16.	Familias y Especies que caracterizan la Regeneración natural	58
17.A.	Vitalidad de los árboles de la Regeneración natural	59
17.B.	Nivel de iluminación de los árboles de la regeneración natural	60

18.	Dinámica de la cobertura vegetal de la microcuenca concha Urrutia en el período de 1989 .1998	73
-----	--	----

INDICE DE FIGURAS

	Pagina
1. Mapa de ubicación geográfica	21
2. Mapa de Localización y Vegetación (1998) de la microcuenca del Río Concha Urrutia	22
3. Mapa del Diseño y Ubicación del Inventario Forestal	26
4. Estructura familiar en la Microcuenca Concha Urrutia	31
5. Curva Area - Especie	45
6. Usos Asignados a la vegetación mayor	46
7. Especies más abundantes de la vegetación mayor de 10 cm de DAP	50
8. Especies de la Vegetación mayor de 10 cm de DAP con frecuencias más altas	50
9. Especies de la Vegetación mayor de 10 cm de DAP con mayor dominancia	52

INDICE DE ANEXOS

1. Guía de Entrevista
2. Tipos de iluminación de los árboles
3. Nivel de infestación de lianas
4. Formas de las copas de los árboles
5. Mapa de Vegetación (1989) de la "Microcuenca Concha Urrutia"
6. Lista de especies de la Vegetación arbórea mayor de 10 cm DAP
7. Lista de especies y sus usos
8. Parámetros de la estructura horizontal de la vegetación mayor de 10 cm de DAP
9. Estado dasométrico de la vegetación arbórea mayor de 10 cm de DAP
10. Lista de especies de la Regeneración Natural
11. Parámetros de la estructura horizontal de la vegetación por grupos de usos
12. Estado dasométrico de la vegetación por grupos de usos

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios nuestro creador, quien nos mostró el camino que nos condujo a culminar nuestros estudios y nos dotó de los conocimientos para llevar a cabo este trabajo.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a nuestro Asesor Ing. MSc. Guillermo R. Castro Marín sin cuya dirección este trabajo no hubiese sido posible.

Hacemos extensivo nuestro agradecimiento al personal docente de las Escuela de Ciencias Forestales FARENA – UNA; particularmente a la Directora Ing. MSc. Lucia Romero y con especial mención al Ing. MSc. René Ayerdis.

Al *proyecto BOSAWAS GTZ* por el apoyo económico y principalmente por permitirnos el espacio para realizar el estudio, además nos complace mencionar el particular y valioso apoyo brindado por la Ing. MSc. Barbara María Krause (Asesor Técnico proyecto *BOSAWAS GTZ*), al Lic. Ralph Buss y al equipo técnico administrativo del mismo proyecto con Sede en Bonanza por el apoyo logístico.

Finalmente, pero sin restarle importancia agradecemos a nuestros familiares, que nos apoyaron económica y emocionalmente, fortaleciendo nuestros ánimos y concluir este trabajo de la manera más satisfactoria.

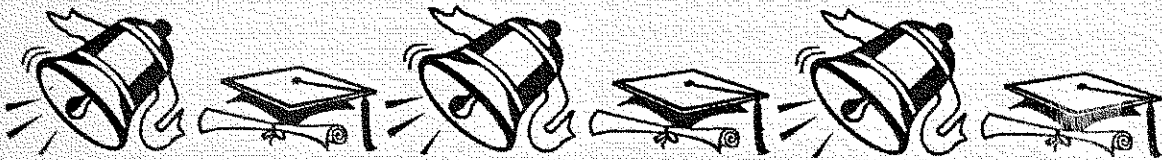
Muchas gracias.....

Carlos & Patricia

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la memoria de mi mamá, **Emma Rugama de Cruz** (q.e.p.d), que durante mis estudios representó mi principal inspiración, quien lamentablemente no se encuentra ahora entre nosotros, sin embargo no dudo que desde donde esté le dará mucha satisfacción que haya culminado mis estudios universitarios. A papá **Carlos A. Cruz Gámez**, por haber confiado en mí, por ser un gran amigo y el mejor ejemplo, por ese invaluable sacrificio que hizo posible todo cuanto he alcanzado. A mi **hermano, hermanas, sobrinos** que constituyeron un gran apoyo emocional durante mis estudios y particularmente a **Jilma y familia**.

Carlos E. Cruz Rugama



Quiero dedicar mi mayor logro a las personas que ocupan un lugar muy importante en mi vida. A mi madre **Katty Altamirano** por todo su amor apoyo y sacrificio que siempre me ha dedicado y para quien esta carrera representa mucho orgullo; igualmente a mi papá **Gustavo Mendoza** por ser mi máspreciado amigo que siempre me ha brindado sus consejos y depositó en mí toda su confianza en el camino que escogí, a mi hermano **Gustavo Adolfo** por toda la amistad, cariño y confianza que siempre me ha demostrado. A mi tía **María del Carmen Altamirano Paguaga** por estar pendiente de mi en todos los momentos difíciles que la vida se encarga de traer. En un lugar muy especial dedico este esfuerzo a mi hermana **Inaym y familia** quienes me brindaron un apoyo incondicional y mucho cariño a lo largo de mi carrera; así mismo a mi tía **Aleyda** y su esposo **Gilberto**.

Patricia Mendoza Altamirano

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el área de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera BOSAWAS, Bonanza – R.A.A.N, específicamente en la Microcuenca Concha Urrutia que cubre una superficie de 14.5Km². En ella se aborda la situación social de las familias que la habitan, este estudio se efectuó utilizando el *Sondeo* como herramienta que permite la participación del campesino manifestando tópicos acerca de la familia y el bosque, su visión, percepción sobre la situación existente, los cultivos que realizan, de que manera y proporción, entre otros; aquí se determinó una intensidad de muestreo de 71.4% del total de las familias que habitan la microcuenca. En la parte alta de la misma (5 km²) se realizó el estudio de la vegetación arbórea, a través de un *inventario forestal sistemático* con intensidad de muestreo de 1.0%, en él se evaluaron características dasométricas y silviculturales que perfilan el estado, composición y estructura del bosque, también se incluyó a la regeneración natural como un componente importante del bosque y garante de la sustitución de la masa boscosa vieja. Se encontró que la población está dividida equitativamente entre masculinos y femeninos (50% para ambos), 55.8% de las personas mayores de 4 años se encuentran con nivel de escolaridad entre analfabetos a alfabetizados. Además, las familias se encuentran sin ningún servicio de asistencia técnica para sus cultivos (arroz, maíz, frijol, yuca, quequisque, banano, plátano) y otros recursos de los que disponen y a esto se agrega que no los pueden manejar adecuadamente; lo que se manifiesta en la implementación de prácticas rústicas tradicionales, sin incluir labores de desinfección y fertilización del suelo, manejo de plagas y enfermedades, etc. En el bosque encontramos que el 55.3% de los árboles están comprendidos entre 10 - 20 cm de DAP, el N^o arb / tra está por debajo de lo habitual en condiciones naturales de bosques húmedos (219 arb / ha), el área basal es relativamente baja (13.23 m² / ha), volumen total por hectárea de 183.46 m³scc / ha. Además existe alta incidencia de luz sobre las copas de los árboles (59.4% de los árboles reciben iluminación plena superior y emergente) y consecuentemente la proliferación de lianas, ya que 76.4% tienen desde infestación moderada hasta severa; resultado de estas condiciones en el estrato de regeneración natural hay una dominancia amplia de brinzales (74%). También se pudo observar una reducción de la cobertura boscosa en casi 50% en el período de 1989 a 1998; precisamente en este período también se incrementó el número de familias en el área. Asociando ambos componentes (social – vegetación), todo hace indicar que las intervenciones antropogénicas sobre el bosque sin planificación han ocasionado el deterioro y la reducción la superficie boscosa.

I. INTRODUCCION

La situación de las superficies forestales tropicales (bosques latifoliados), se han visto severamente afectadas por una reducción continua de dichas masas boscosas; en Centroamérica para 1980, esta superficie se estimó en 15.17 millones de hectáreas, actualmente las superficies correspondientes son inferiores debido principalmente a la presión por tierras.

En Nicaragua son alarmantes los niveles de explotación incontrolada de los bosques, generalmente inducido por el crecimiento demográfico y las condiciones nutricionales de gran parte de la población que requiere un aumento de la producción de alimentos de forma acelerada. Sin embargo, consecuentemente a la tala de los bosques para utilizar sus suelos en agricultura, dichos suelos son expuestos a la acción erosiva del agua y el viento por consiguiente a efectos ambientales negativos como inundaciones, sequías, disminución de los rendimientos de los cultivos, por lo que los campesinos empobrecen y abandonan las tierras; esta situación ha causado un notable daño al ambiente, por eso el aumento de la producción de alimentos debe ser proporcional al aprovechamiento del bosque.

Una de las áreas que está atravesando por esta situación planteada anteriormente es la Reserva Nacional de Recursos Naturales BOSAWAS, creada en 1991. Posteriormente a petición del gobierno de Nicaragua fue declarada "*Reserva de Biosfera y Patrimonio de la Humanidad*" por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y se manifestó en decreto presidencial en Octubre de 1997; en vista del acelerado deterioro que sufren los bosques actualmente, además que representa una de las áreas más importantes respecto al bosque húmedo tropical en nuestro país. En el estudio se aborda el caso específico de la Microcuenca del Río Concha Urrutia en Bonanza, comprendida en el área de amortiguamiento de la *Reserva de Biosfera BOSAWAS*. En esta área se ha aprovechado el bosque mediante la tumba de los árboles, roza y quema para fines de agricultura de subsistencia y en algunas circunstancias para comercializar los productos como madera. En condiciones como estas los bosques generalmente crecen sobre capas de suelo de poca profundidad y la fertilidad del suelo se mantiene sólo por una recirculación rápida de nutrientes, pero con la tala excesiva de los bosques se rompe este sistema y se pierde la materia orgánica y los minerales, es así que muchas áreas de bosques son abandonadas después de cultivarse por algunos años; no obstante estos mismos suelos bajo un régimen forestal sostenido podrían haber producido valiosos productos como madera y energía, además

de proporcionar otros servicios, dicho de otra manera los productos del bosque hay que aprovecharlos, no están solamente para contemplarse pero tienen que ser aprovechados racionalmente en un marco ecológicamente sostenible, económicamente atractivo, técnicamente factible y socialmente aceptable.

Considerando la situación descrita anteriormente y la falta de información precisa al respecto en la zona de estudio, el presente trabajo se realizó con el fin de proporcionar una base de información que sirva de referencia para futuras planificaciones de manejo del bosque del área de la microcuenca Concha Urrutia, lo que servirá a los habitantes a utilizar dicho bosque racional y adecuadamente bajo un concepto de sostenibilidad y diversidad de la producción; considerando a la vez que esta área constituye un potencial para el futuro abastecimiento de agua de consumo humano para el municipio de Bonanza. Con el manejo del bosque se estaría garantizando la conservación, protección y producción de los recursos en el área y dentro de la reserva, pues el adecuado y buen manejo del bosque garantiza también el equilibrio ecológico del sistema, razón suficiente para que los campesinos comprendan la importancia de los recursos ahí existen e identifiquen el valor real del bosque como fuente productora de múltiples bienes y servicios que también generan ingresos monetarios y no como un obstáculo; de modo que los campesinos adopten el aprovechamiento y manejo forestal alternativo.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

Generar Información social y de los recursos forestales arbóreos de la microcuenca del río Concha Urrutia, que sirva a instituciones u organismos como base para la planificación de manejo y aprovechamientos sostenibles de los recursos, de manera que sirva como una herramienta y alternativa a sus habitantes para una mejor utilización de los mismos.

2.2. Objetivos Específicos.

- Conocer las condiciones sociales en que se encuentran las familias de la microcuenca Concha Urrutia.
- Conocer el papel de la mujer en el hogar campesino.
- Identificar los usos que la población de la microcuenca da a las especies forestales arbóreas.
- Determinar el estado, composición y estructura de la vegetación arbórea de acuerdo a variables dasométricas y silviculturales.
- Identificar el estado y potencialidades de desarrollo de la regeneración natural.

■ REVISION DE LITERATURA

3.1. Generalidades

3.1.1. La Reserva de Biosfera BOSAWAS y su importancia

La Reserva de Biosfera BOSAWAS (RBB) forma parte de las 352 Reservas de Biosfera ubicadas en 86 países del mundo; se estima que los índices de biodiversidad del área están entre los más altos de los ecosistemas terrestres del planeta, MARENA (1998).

Según el Proyecto BOSAWAS GTZ MARENA (1997), el área de la Reserva de Biosfera BOSAWAS resulta ser el área boscosa más importante para el país. La reserva cubre un área de 20000 Km² aproximadamente, con 8000 km² de extensión en su zona núcleo; la que constituye el bosque tropical húmedo continuo más extenso de Centroamérica, con una biodiversidad sorprendente y todavía en su mayor parte desconocida; es el origen y fuente principal de los grandes ríos del Atlántico norte que drenan al caribe nicaragüense. Los complementarios 12000 Km² comprenden el área de amortiguamiento de la misma. Además de abundantes riquezas de recursos naturales no renovables y la biodiversidad en fauna y flora que existen, también se encuentran poblaciones étnicas que están asentadas dentro de la zona núcleo principalmente, en manos de estos grupos indígenas (mayagnas y miskitos), se encuentran un 92% de bosques primarios vírgenes casi intactos. En la zona de amortiguamiento se ubica la población mestiza, en cuyas fincas se encuentra entre el 50 – 70% de la superficie ocupada con bosques secundarios, bosques residuales y tacotales y el resto está en agricultura y potreros (ganadería). Aún cuando no se sabe exactamente los niveles de explotación de los recursos en la reserva; esta situación evidencia la necesidad de planificar estrategias de conservación y manejo de los recursos naturales, pues de no ser así se estaría atentando contra la existencia de dichos recursos y por consiguiente contra la misma población que se beneficia de ellos.

El área de la reserva se hace atractiva para la inmigración generalmente procedente de los centros poblados de la región pacífico y norcentral del país debido a muchas razones, entre estas se encuentran la facilidad de obtener y ocupar terrenos a muy bajos precios y en ocasiones sin costo alguno; otros son atraídos por los yacimientos de oro y se dedican al trabajo de la guiricería o trabajo en las minas, etc.

En la zona de amortiguamiento los recursos también sufren problemas y aún más graves que en la zona

núcleo, sin embargo con una densidad poblacional relativamente baja el problema persiste y se atribuye principalmente a que las técnicas y tecnologías empleadas para el aprovechamiento y manejo de los recursos no son las más eficiente, por esa razón también es importante la planificación para el ordenamiento y manejo de los recursos en esta parte de la reserva ya que ofreciendo alternativas atractivas para la población en esta zona, la inmigración hacia la zona núcleo se podría reducir y por consiguiente se hace más eficiente el manejo en el núcleo de la reserva.

La planificación efectiva para el ordenamiento y manejo de los recursos de la reserva, no podría hacerse de un sólo golpe porque se trata de un área grande que encierra un conjunto de sistemas; por lo tanto debe subdividirse en unidades menores de planificación. La planificación puede ser abordada a nivel de Cuencas hidrográficas, ya que según el CATIE (1996), para facilitar el proceso de planificación ambiental las cuencas se pueden sectorizar en unidades menores (*Subcuenca y Microcuenca*), sustentado en que no existe ningún punto sobre la tierra que no corresponda a una cuenca; la excepción aceptada es para pequeñas áreas ubicadas en las partes bajas de la cuenca denominadas *zonas de intercuenca*.

3.1.2. Concepto de Cuenca Hidrográfica

Existen muchos conceptos de cuenca Hidrográfica concebida desde puntos de vista distintos, como hidrológico, sistémico, entre otros; sin embargo para llegar a estos conceptos han transcurrido muchos años, los cuales también han evolucionado junto con la historia de la humanidad, que también ha estado entrelazada con la concepción de la cuenca hidrográfica.

En muchos de estos conceptos de cuenca hidrográfica encontramos que sus autores coinciden, p.ej CATIE (1996), define una Cuenca Hidrográfica como el *"espacio de terreno limitado por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas, en ella se desarrolla un sistema de drenaje superficial que concentra sus aguas en un río principal el que se integra al mar, lago u otro río más grande"*. Según el grado de concentración de la red de drenaje; una cuenca hidrográfica se puede dividir en unidades menores denominadas: *Subcuenca y Microcuenca*. Una *Subcuenca* es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca; y una *Microcuenca* es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la *Subcuenca*. Varias *Microcuencas* pueden conformar una *Subcuenca* y a su vez varias *Subcuencas* pueden conformar una cuenca. Este espacio se puede delimitar

en una carta altimétrica, siguiendo la divisoria de las aguas”.

También *Ramakrishna* (1997) define la cuenca hidrográfica en términos sencillos como un área natural en la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal de agua. “Es la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve y los límites de la cuenca o divisorias de aguas se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río”.

3.1.3. Visión sistémica de la Cuenca Hidrográfica

Según la *FAO* (1993), la cuenca hidrográfica constituye también un sistema que integra factores naturales, sociales, económicos, políticos e institucionales muy complejos interrelacionados y variables en el tiempo y en el territorio, por lo tanto debe ser entendido como la unidad de planificación posible de investigar y manejar en beneficio de sus habitantes y de las poblaciones ubicadas “aguas abajo”, es decir que el potencial humano de la cuenca, que interfiere con el potencial biótico (fauna y flora) y el potencial abiótico (suelo, agua, clima, otros), la utilizan como marco espacial de referencia para planificar el desarrollo de sus actividades.

Esta visión sobre la cuenca también es compartida con *Ramakrishna* (1997), quien además de considerarla como unidad fisiográfica también reconoce que en ella interactúan muchos factores y opina que la cuenca está conformada por componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora y fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales e institucionales), que están todos interrelacionados y en equilibrio entre sí, de tal manera que al afectarse uno de ellos, se produce un desbalance que pone en peligro todo el sistema.

3.1.3.1 Efecto de la cobertura vegetal sobre el régimen hídrico de la cuenca

El tipo de vegetación juega un papel muy importante sobre la función de la dinámica del agua en el suelo ya que especies de árboles de raíces profundas pueden transpirar mucha más agua que especies vegetales de raíces poco profundas creando una capacidad de almacenamiento máximo para precipitaciones posteriores, esta es una razón por la que el manejo de la cobertura vegetal en las cuencas hidrográficas es muy importante para minimizar las tasas de escorrentía superficial y el arrastre de sedimentos por unidad de superficie. El bosque en condición natural ofrece un óptimo régimen de agua y capacidad de conservación del suelo, protección contra las inundaciones; donde la principal función contra las inundaciones es la de prevenir desprendimientos de tierras y mantener el sedimento grueso y otros restos fuera de corriente; estos materiales con frecuencia obstaculizan los cauces y elevan los niveles de crecidas del río, por lo tanto una adecuada cubierta forestal ayuda a regularizar el caudal del río y a evitar los problemas de sedimentación porque los grados de infiltración son por lo general más altos en terrenos con cobertura boscosa en relación a terrenos cultivados y potreros, debido a que en las áreas boscosas se presenta una capa protectora del suelo, que no se presenta en otros tipos de vegetación, dicha capa permite la infiltración y percolación del agua a capas más profundas del suelo aún cuando las pendientes son fuertes.

De acuerdo con *Incer* (1995), el bosque húmedo tropical es la más compleja y rica comunidad biológica existente en Nicaragua. Se caracteriza por la abundancia de árboles que crecen juntos en un ambiente de mucho calor y humedad. Cubre una cuarta parte del territorio nacional, ubicada especialmente en la Región Atlántico del país. Lamentablemente su extensión se ha visto reducida principalmente por la expansión agropecuaria y la colonización destructiva que avanza desde el pacífico.

3.1.3.2. La influencia humana sobre los bosques tropicales

3.1.3.2.1. El bosque y la agricultura

En el período comprendido entre 1960 - 1995, Centroamérica ha incrementado su población en más del doble (144%). Mientras tanto los bosques han sido reducidos en más de 40%, la tasa de deforestación ha continuado incrementándose continuamente y con ello el deterioro de la calidad de vida del poblador rural ha continuado disminuyendo. Sin embargo los sistemas y modos de producción se han mantenido. Como

resultado de ello durante el mismo período, la *Frontera Agrícola* no ha tenido descanso. En Nicaragua, el desarrollo de la ganadería y la agricultura extensiva ha convertido un total de 2.5 millones de hectáreas de tierras con bosques en potreros y áreas con cultivos de baja productividad. Del mismo modo el consumo de la leña se ha incrementado en Centroamérica en lugar de disminuir como lo previsto en los años 60's; en Nicaragua se estima un consumo anual de 2 millones de Toneladas métricas (TM) de leña aproximadamente, lo que aún significa deforestación y degradación para el bosque natural. (*Filomeno, 1996*).

Sin embargo dentro del sistema campesino del uso tradicional de la tierra, *Lamprecht (1986)* asegura que el bosque juega un papel esencial como reserva de recursos y fuente de su regeneración; sólo en los casos en que estas funciones del bosque pueden ser desempeñadas hay posibilidad de asegurar el funcionamiento del sistema. Este es denominado como Agricultura de rozas y quemas, Sistema de rozas - quemas y cultivos temporales. Se puede distinguir entre la Agricultura migratoria y la Agricultura rotatoria de rozas y quemas, pues en el Sistema de Agricultura migratoria se utilizan básicamente los suelos del bosque virgen y el campesino traslada su vivienda con frecuencia (aproximadamente cada 10 años) y el Sistema de Agricultura rotatoria está limitado a una superficie determinada, que el campesino posee o arrienda.

3.1.3.2.2. El aprovechamiento de los recursos forestales.

Según *Lamprecht (1986)*, los bosques cumplen funciones de tipo agrícolas y pastoril, pero también le sirven a la población rural y a muchos otros grupos sociales como fuente de materia prima. Además de producir madera, suministran diversos "productos secundarios", como látex, corteza, hojas, lianas, sustancias medicinales, frutos, raíces, forrajes, miel, animales silvestres, ciertas especies de palmas que son utilizadas como material para techado, para trenzar paredes, canastos, etc. En las típicas explotaciones de maderas comerciales, sólo se aprovechan los árboles más valiosos, sin tomar en consideración aspectos de la producción futura. En el caso de Nicaragua, de acuerdo con *Filomeno (1996)*; igual que en muchos países en desarrollo el aprovechamiento del bosque sigue siendo el corte selectivo de un reducido número de especies de alto valor (27 especies), de acuerdo con las "*Normas Técnicas Forestales*"; lo cual es el mínimo necesario para ser sostenible, este método requiere que se haga un corte de todas las especies aprovechables a partir de un DAP mínimo y posteriormente se deja el

bosque crecer sin tocarlo durante un período de unos 30 - 40 años y nadie se responsabiliza de la **protección** del bosque después del corte, contra intervenciones y cambio de uso de la tierra. Estas **operaciones** de tipo minero deja tras de sí bosques "descremados" y empobrecidos de modo que se ve **afectado** el aprovechamiento sostenido del bosque y por consiguiente la sostenibilidad del bosque.

3.2. Sostenibilidad forestal.

El término Desarrollo Económico Ambientalmente Sostenible; o más simplemente **Desarrollo sostenible**, fue difundido por el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, titulado **"NUESTRO FUTURO COMUN"**. En el mismo se define el desarrollo sostenible como el que *"satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para hacer frente a las suyas"* (CMMAD, 1987 citado de *Travisani & Espinoza 1995*). El Desarrollo sostenible de tierras forestales y de sus múltiples valores económicos y ambientales implica mantener indefinidamente, sin mengua inaceptable, tanto la capacidad para producir y renovarse, como las especies y la diversidad ecológica de los ecosistemas forestales. Sin embargo la conservación de los bosques tropicales ocupa actualmente un lugar muy importante en la política internacional y parte del interés y de los esfuerzos están orientados hacia medidas proteccionistas que hacen cada vez más invaluable el recurso, pero esta alternativa por sí sola no es suficiente y a menudo es incompatible con la realidad del aumento poblacional progresivo, los cuales tienen necesidad de utilizar los recursos naturales disponibles, en este sentido organismos conservacionistas consideran que el mejor instrumento para la conservación, es el *"Manejo"* de los bosques tropicales que no estén clasificados como áreas protegidas.

La FAO es un organismo que también reconoce que uno de los mejores medios de proteger los bosques es trabajar con ellos, pero esto se logra aplicando medidas de ordenación continua y permanente de los bosques y mejor aún si estas medidas garantizan beneficios económicos, ecológicos, sociales y científicos; la meta es mejorar sosteniblemente el nivel de vida de la humanidad, y no sólo mantener el recurso, pero también es importante considerar que para lograr la ordenación y sus consiguientes beneficios, *Carrera (1996)* asegura que es necesario conocer los recursos o elementos que se encuentran en el área boscosa, cuánto se tiene, cómo están distribuidos esos elementos, etc. y para responder la mayoría de estas interrogantes se emplean metodologías como los inventarios forestales, entre otros.

3.3. Inventario Forestal

El Inventario Forestal es el método para obtener información verdadera y satisfactoria del bosque con una finalidad determinada. Un Inventario Forestal busca conocer la población boscosa con el objeto de aplicar este conocimiento en la solución de diversos problemas forestales, y por lo tanto la profundidad y variedad de la información obtenida en el bosque estará en función de las necesidades que estos problemas plantean y de la posibilidad de satisfacerlas (*Malleux, 1982*).

Según *Malleux (1982)*, para la realización de estudios de vegetación, estos generalmente se realizan a partir de los Inventarios Forestales, los cuales suelen clasificarse de acuerdo a varios criterios tales como el Método Estadístico, el Grado de detalle y el Objetivo. Dentro de los Inventarios Forestales de acuerdo al Método Estadístico encontramos los Inventarios Cien por Ciento y los Inventarios por Muestreo, este último contiene a los Inventarios Sistemáticos.

3.3.1. Inventario forestal por muestreo

EL inventario forestal por muestreo basado en la ciencia de la estadística permite obtener información correcta, precisa y a bajo costo de una población, en base a procedimientos de muestreo. Lógicamente que cuanto más grande sea la muestra habrá mayor estrechez entre los datos de muestreo con la población.

Los Inventarios son generalmente realizados por muestreos, y permiten un considerable ahorro monetario, ofreciendo información que permite realizar inferencias correctas pero afectadas por un error de muestreo. Pero en la mayoría de inventarios forestales con fines ecológicos en bosques tropicales, frecuentemente se utiliza la Intensidad de muestreo, ya que en la práctica y los resultados ha reflejado eficiencia teniendo en cuenta las conveniencias prácticas del diseño mismo: localización más fácil de las muestras en el bosque, menos peligro en el traslado a superficies en condiciones difíciles de trabajo, se abarca más uniformemente el bosque que frecuentemente es muy heterogéneo generalmente en los primeros inventarios (*FAO, 1981b*). Por ello los inventarios sistemáticos suelen ser más efectivos y de menor costo (*Zöhrer, 1980*) citado por *Kremkau (1991)*.

Uno de los problemas fundamentales del Muestreo Forestal es la forma de distribución de las muestras, es decir la ubicación física o espacial de las unidades de muestras sobre la población; una característica muy importante de la población en los Bosques Tropicales es la variabilidad de la población, incluso en poblaciones pequeñas; ello obliga a encontrar una forma o esquema de distribución de la muestra, de manera que capte con la mayor amplitud todos los elementos o parámetros de la población, es decir, que sea realmente representativa. Se puede decir que una gran parte del éxito del Inventario Forestal en base al muestreo, está en función de la adecuada ubicación de las muestras; *Malleux (1982)* citado por *Carrera (1996)*.

Los Inventarios Forestales también son considerados como una herramienta que se utiliza para levantar datos del componente arbóreo y arbustivo de una vegetación boscosa, con el objetivo de evaluar la composición florística, usos actuales y potenciales de las especies, volumen maderable y variables silviculturales, también permiten el cálculo de una serie de parámetros característicos, entre ellos: Abundancias, Frecuencias, Dominancias. *Malleux (1982)* y *Lamprecht (1986)*.

Las Abundancias es el número de árboles por especie. Se distingue entre abundancias absolutas (Número de individuos / especie) y relativas (proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles).

Las Frecuencias consiste en la existencia o la falta de una especie en determinada subparcela. La *Frecuencia absoluta* se expresa en porcentajes (100% = existencia en todas las subparcelas). La *Frecuencia relativa* de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies. De acuerdo a las frecuencias absolutas, *Lamprecht (1986)* señala que se acostumbra a reunir las especies en las cinco clases siguientes:

CLASE	FRECUENCIA ABSOLUTA
A = I	1 - 20 %
B = II	21 - 40 %
C = III	41 - 60 %
D = IV	61 - 80 %
E = V	81 - 100 %

Las Dominancias es el "grado de cobertura" de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas y se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia p.ej. en m². A causa de la estructura vertical compleja de los bosques tropicales, la determinación de las proyecciones de las copas resulta en extremo complicada, trabajosa y en algunos casos imposibles de realizar. Por ello generalmente éstas no son evaluadas (proyecciones de las copas), sino se emplean las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceder es justificable, ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por lo general existe una correlación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el del fuste p.ej. *Hoeisel* (1976) citado por *Lamprecht* (1986). Como dominancia absoluta de una especie es definida la suma de las áreas basales individuales, expresada en m². La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área basal total evaluada (100 %).

Diversidad de especies La diversidad es mucho más que el simple número de las especies en un territorio, sino que expresa también las relaciones de dominancia. El Índice de diversidad es un valor muy útil que refleja impresionantemente la distribución de la dominancia entre las especies de un territorio. Cuanto más elevado es, tanto más distribuida está la dominancia entre las distintas especies de la comunidad. Desde luego se trata de un número relativo adimensional. Comunidades con alta diversidad de especies se describen generalmente como "altamente organizadas (*János Regös* 1995). Para calcular la diversidad de especies de una comunidad existen varios índices muy conocidos, entre ellos están el Índice de Shannon y Wiener, Índice de Pielou, Cociente de Mezcla.

El Índice de Shannon y Wiener (SH) constituye una medida del grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de un conjunto de especies. Esta incertidumbre aumenta con el número de especies y con la distribución regular de los individuos entre otras especies. De tal modo Shannon presenta dos propiedades: es igual a cero si sólo hay una especie en la muestra; y es máximo si todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (*Matteuci y Colma* 1982; citado por *Delgado, D.; Finegan, B.; Zamora, N.; Meir, P.;* 1997). Este Índice se calcula a través de la ecuación siguiente.

$$H_s = -\sum_{i=1}^s (P_i \text{Log} P_i)$$

- H_s** = Diversidad de especies
s = Número de especies
P_i = La masa relativa de la especie n° "i"
Log P_i = Puede ser Logaritmo de base 2.

El **Índice** de Pielou consiste en una adaptación del Índice de Shannon y Wiener. En él se establece un **rango** donde oscilarán los valores de diversidad (0 - 1) sin embargo se rigen con los mismos principios y **propiedades**; a medida que este valor se acerca a 1, la diversidad en esa comunidad irá siendo mayor. **Esta se calcula** a través de la fórmula que sigue:

$$P = \frac{H}{\text{Log} S}$$

- H** = Valor del Índice de Shannon y Wiener
Log = Logaritmo de base 2
S = Número de especies en la muestra

El **Cociente de Mezcla (CM)** proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla. Puesto que los valores dependen fuertemente del diámetro inferior de medición y del tamaño de la muestra, forma **asintótica** de la curva de especies (*Lamprecht 1986*). El CM se calcula con la fórmula siguiente

$$CM = \left\{ \frac{1}{S/n} \right\}$$

- CM** = Valor del Cociente de Mezcla
S = Número de especies en la muestra
n = Número de individuos en la muestra

3.3.2. Muestreo Sistemático

Se trata de Sistemas simples de distribución sistemática de muestras en toda la superficie del área, en base a una Intensidad de muestreo, utilizando muestras del mismo tamaño. Este sistema consiste, como su nombre lo indica; en establecer líneas de muestreo que parten generalmente de una línea base, a lo largo de estas líneas se distribuyen parcelas de muestreo distanciadas en forma constante. Puede decirse que el muestreo sistemático, tal como se aplica a los Inventarios forestales; es la medición de las características forestales por medio de unidades de muestreo distribuidas con arreglo a un modelo fijo. Uno de los procedimientos de frecuente aplicación de este tipo de muestreo es que el grupo de reconocimiento recorre el bosque siguiendo líneas paralelas equidistantes trazadas de un extremo a otro de la zona que ha de muestrearse.

3.3.2.1. Forma de las parcelas

Las parcelas pueden ser de diferentes formas, Cuadradas, Rectangulares o Circulares, dependiendo su forma del tipo de bosque y de las facilidades para controlar los tamaños de los lados o el radio del círculo para el caso de las parcelas circulares. Las parcelas rectangulares son las que han dado mejores resultado en bosques tropicales, ya que son fáciles de establecer y controlar, el largo de la parcela se hace coincidir con la línea de muestreo o trocha, en consecuencia el ancho es más fácil de controlar y la parcela quedaría prácticamente como una faja pequeña. Según Carrera (1996), la decisión de cual es la forma de la unidad muestral debe basarse en lograr máxima eficiencia y minimizar el sesgo. No se recomienda utilizar parcelas circulares en bosques tropicales de latifoliadas, debido a su mala visibilidad. Por otro lado, parcelas cuadrangulares demandan un mayor tiempo para su levantamiento. Se recomiendan parcelas rectangulares por la facilidad de controlar el ancho y el largo de la misma.

3.3.2.2. Tamaño de la muestra

Las parcelas pequeñas encierran entre sí áreas homogéneas, por lo tanto la principal fuente de variación se encuentra entre las parcelas; sin embargo el generalmente alto número de grados de libertad determina que el error de muestreo sea relativamente bajo hasta un cierto límite en que se estabiliza y a pesar del aumento de "n" el error disminuye muy poco, *CATIE* (1996). El tamaño total de la muestra esta compuesta por la suma de las áreas de todas las unidades muestrales, ya que se observa que el tamaño de la muestra tiene un límite máximo a partir del cual pierde eficiencia. La relación porcentual entre el tamaño del área muestreada y el área total de la población nos da la intensidad de muestreo, *Carrera* (1996).

3.3.2.3. Intensidad de muestreo

El *CATIE* (1996), asegura que trabajar con Intensidad de muestreo significa una forma de salvar los inconvenientes que ocurren al emplear un muestreo piloto para determinar el número de unidades muestrales y consecuentemente el error de muestreo apropiado; ya que esto implica regresar al bosque en dos ocasiones para recolectar información (antieconómico). La intensidad de muestreo desde el punto de vista estadístico no es lo más conveniente, pero la práctica ha demostrado ser lo contrario. P.ej. La experiencia en Petén; Guatemala, *Carrera* (1996) señala que 40 parcelas (de 1 hectárea), son capaces de brindar información confiable para 5000 hectáreas, es decir que una intensidad mínima de muestreo de 0.80%, es capaz de brindar resultados fidedignos.

3.4. El Sondeo

La acción o interacción de los subsistemas social y económico que encierra la cuenca, es lo que generalmente ocasiona las modificaciones del potencial biofísico de la misma; de modo que los estudios para la planificación de una cuenca inician con la recopilación de información de los dos subsistemas de la misma (social y económico), ya que la condición en que se encuentran los recursos, generalmente es de origen antrópico. Una vez obtenida dicha información se determina qué recursos son los mayormente afectados, por lo cual se procede con el levantamiento de información de campo para realizar el estudio de los recurso .

Para recolectar información socioeconómica como nivel de educación, aspectos institucionales o cómo está organizada la comunidad, tecnologías referidas a las técnicas de producción de la tierra, tipos de cultivos, tamaño de la propiedad y tenencia de la tierra, consumo, ocupación, ingresos, créditos; generalmente se utiliza la estadística, la encuesta, entre otros.

Otro método que se utiliza para efectuar estudios en comunidades humanas es el Sondeo. Según *Ruano (1989)*, este método se utiliza dentro de un proceso de investigación y desarrollo de comunidades rurales; es una herramienta para caracterizar los sistemas de producción y para analizar sus interacciones, sus problemas y factores limitantes y su racionalidad. En otras palabras, 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 los sistemas de producción desde el punto de vista de las familias de productores. Es decir, trata de conocer la economía doméstica de la familia campesina y de otras familias rurales, a fin de determinar por qué y cómo utilizan sus recursos, entre otras cosas; *Ruano (1989)*.

La aplicación de la técnica del Sondeo, en la investigación Agrícola nació como método en 1977, en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (*ICTA*) en Guatemala. El Sondeo se desarrolló como respuesta a limitaciones de tiempo, recursos y de participación interdisciplinaria y con el productor.

Según *Ruano (1989)*, el Sondeo contiene algunas particularidades a las que se le atribuye la popularidad del método, entre estas tenemos.

- Su costo es relativamente bajo.
- Es rápido (1 a 2 semanas) y se obtienen resultados inmediatos.
- Es un proceso secuencial, interactivo y dinámico.
- Permite iniciar el conocimiento sobre la cosmovisión del productor.

- En función de los sistemas de producción presente, permite indagar de inmediato, sobre el proceso histórico-social que los ha definido, entenderlos mejor y así prever resultados al futuro, de acuerdo a las modificaciones y soluciones que se propongan.

En la actualidad, una metodología de diagnóstico con gran auge en el mundo es el sondeo, el cual es usualmente complementado con otras metodologías, según las circunstancias de cada caso.

IV. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

4.1. Ubicación

La Microcuenca del Río Concha Urrutia se encuentra en la parte Sur del Municipio de Bonanza, Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN). - ver **Figura 1 Mapa de Ubicación Geográfica** -. Comprende parte del municipio de Bonanza y las comunidades Pioneer, Ojochal y Aguas claras. Sus coordenadas geográficas están aproximadamente entre 13° 58'10" - 14° 01'30" Latitud Norte y 84° 35'20" - 84° 39'00" Longitud Oeste - ver **Figura 2 Mapa de localización** -. Esta microcuenca se encuentra dentro del área de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera BOSAWAS. De acuerdo a la sectorización de Cuencas Hidrográficas Operativas elaborada por el Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales (IRENA, 1983), la microcuenca del Río Concha Urrutia se ubica en la Subcuenca Bambana de la Cuenca Hidrográfica Operativa número 23 denominada Bonanza – Prinzapolka; en la Vertiente del Atlántico. El área de la microcuenca es de 14.5 Km², lo que equivale a 1450 Hectáreas.

4.2. Características biofísicas de la zona

El clima predominante en el municipio de Bonanza es de Trópico Húmedo, según la Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (1987). La temperatura promedio anual es de 25°C, la máxima es de 30.5°C y la mínima de 20.6°C. La humedad relativa media es de 84.0%. El brillo solar medio mensual es de 11 horas luz. La principal característica de las condiciones climatológicas es el alto nivel de pluviosidad que es de 3500 milímetros anuales; las lluvias disminuyen entre marzo y abril originando una muy corta estación seca. Los vientos predominantes corren en dirección Este-Noreste, con una velocidad promedio de 4-7 m/seg.

La topografía del municipio está compuesta por cerros de mediana elevación que presentan un relieve muy irregular. La elevación promedio del terreno es de 180 msnm y La altitud es de 18 msnm. Sus suelos son aptos para el desarrollo de grandes bosques de madera preciosa, semipreciosa y madera dura para la construcción. Al Este y Noreste los suelos son aptos para desarrollar actividades agrícolas y ganaderas.

La vegetación del municipio ocupa cerca del 93.0% del territorio; el suelo generalmente está cubierto por bosque latifoliado denso, predomina el bosque latifoliado con un estrato intermedio de varios pisos de especies con alturas de 5.0 – 20.0 mts. Se han identificado 50 especies forestales; (*Centro HUMBOLDT, 1997*).

De acuerdo a las características naturales, el 60.0% del suelo del municipio tiene vocación forestal, un 38.0 % para sistemas agroforestales y sólo el 2.0% para uso agropecuario. Aproximadamente el 22.0% del territorio está comprendido por la zona núcleo de la *Reserva de Biosfera BOSAWAS* ubicada al oeste del municipio y constituye un potencial de la vida silvestre.

4.3. Condiciones socioeconómicas del municipio de Bonanza

La población total del municipio de Bonanza es de 11,553 habitantes (Censo nacional 1995), la población urbana es de 4,350 habitantes (38 %) y la población rural es de 7,203 habitantes (62 %). La densidad poblacional es de 18 habitantes /Km²

La principal actividad económica del municipio es la minería, seguida de la producción agropecuaria; la cual se basa en cultivos de granos básicos (arroz, frijol, maíz) y en menor escala musáceas, tubérculos, cítricos, coco y caña de azúcar. (*INIFOM - AMUNIC, 1997*).

En el proceso de producción los agricultores utilizan técnicas rústicas tradicionales como el espeque, no aplican fertilizantes ni insecticidas. La producción se destina principalmente para el autoconsumo, sin embargo parte de ella se vende a nivel local (consumo de población urbana). El rendimiento agrícola es bajo debido a la poca fertilidad de los suelos y la falta de implementación de tecnologías apropiadas.

En el municipio existe aproximadamente un total de 200 familias que en su conjunto cuentan con 1200 cabezas de ganado criollo; generalmente con doble propósito (leche y carne); (*INIFOM – AMUNIC, 1997*).

La actividad forestal está limitada a la explotación maderera, los bosques de Bonanza están siendo explotados por un grupo de 15 pequeños madereros que tienen permisos de extracción de 250 m³ssc de madera para uso de construcción de viviendas. Se extrae madera clandestinamente principalmente en la

zona fronteriza con Siuna (**Límite Sur**). Las áreas más explotadas están en la zona Noreste del municipio. la problemática de este sector es la incapacidad institucional para regular y controlar las extracciones, para llevar un inventario **de los bosques destruidos y de las reservas forestales que aún existen en la zona,** (Centro HUMBOLD, 1998) .

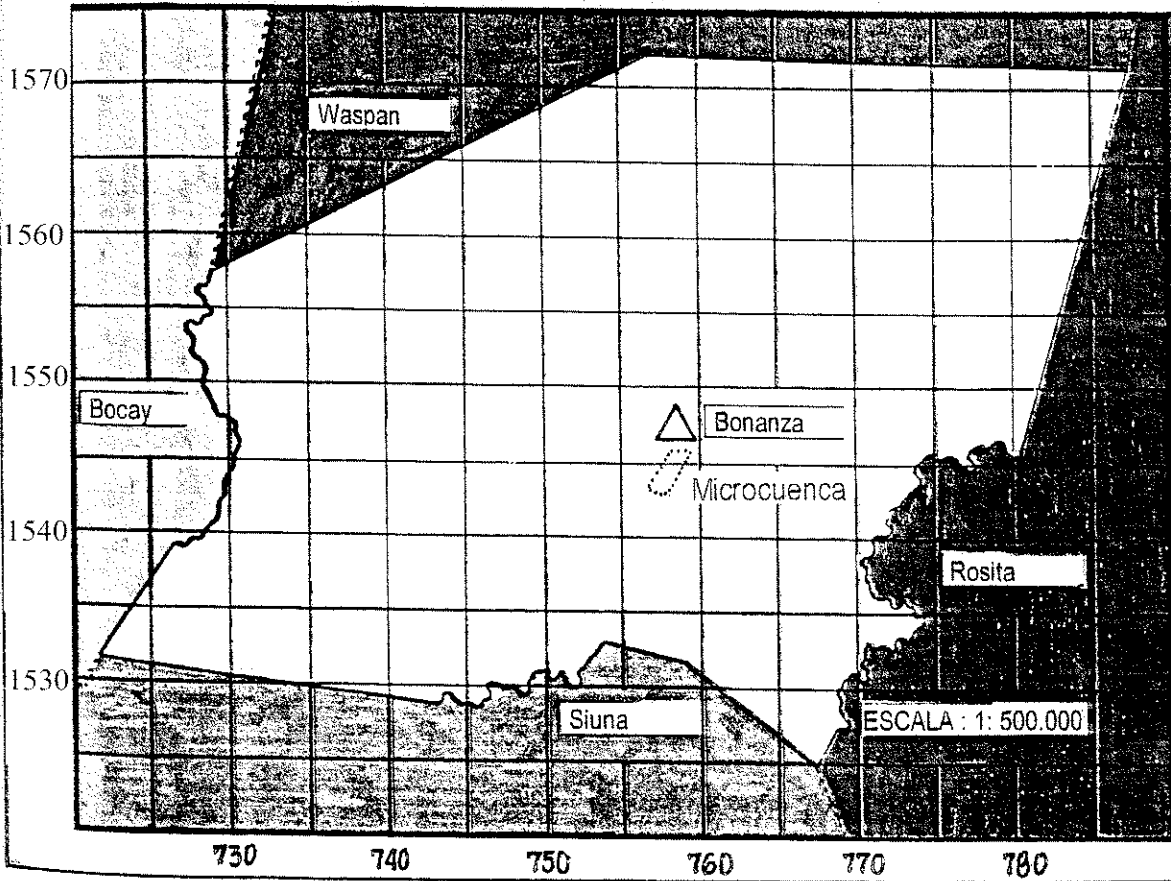
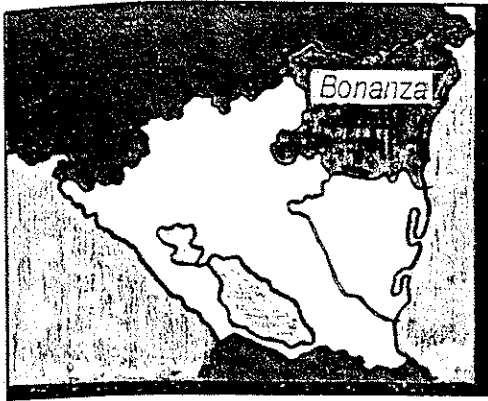


FIGURA 1 Mapa de ubicacion geografica

Fuente : SIG - BOSAWAS GTZ

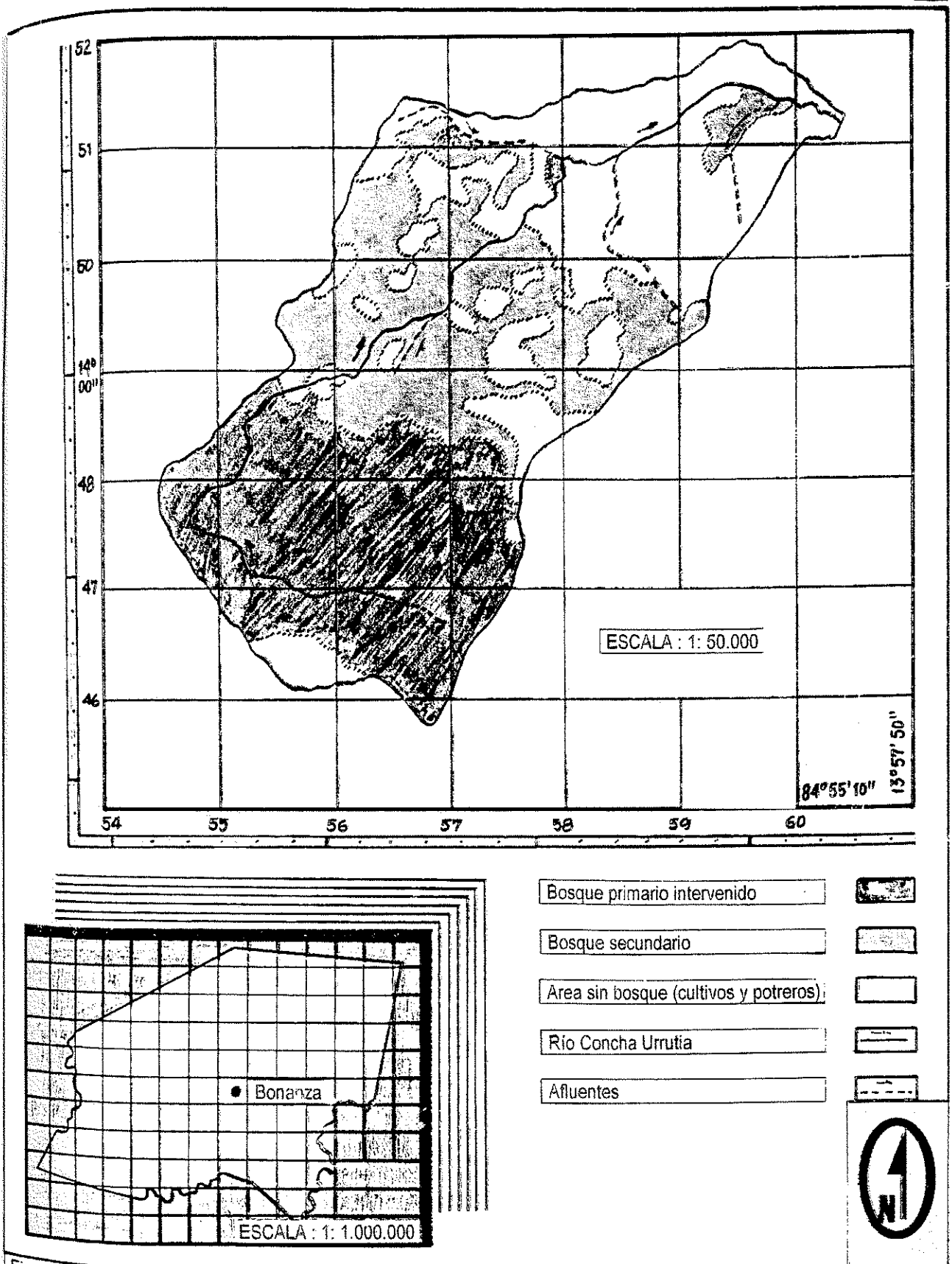


Figura 2. Mapa de localización y de vegetación (1998) - "MCU"

Fuente : hojas topográficas 3258 II y 3257 I

V. MATERIALES Y METODOS

De acuerdo a la naturaleza del estudio se consideró necesario la aplicación de dos metodologías aparentes, las que pudieran abordar y desarrollar eficazmente el estudio social y el de la vegetación, que a la vez permitieran obtener información suficiente.

Para efectuar el estudio fue necesario planificarlo en varias etapas, que consistieron en una etapa de planificación o pre-campo, etapa de campo y etapa de post-campo o gabinete. Sin embargo, previo a esto se realizaron las actividades de recopilación de información básica secundaria y posteriormente un recorrido de reconocimiento del área de estudio.

5.1. Reconocimiento del área de estudio

En esta actividad se realizó un recorrido por el área durante un período de tres días con el propósito de observar y conocer las características de la misma en cuanto a número y distribución de las familias, tipo de cobertura vegetal, densidad del bosque, topografía, vías de acceso entre otros. El recorrido general empezó por la parte alta de la microcuenca donde la pendiente es más fuerte y está cubierta por el área boscosa; esta área comprende 5.0 Km² aproximadamente. En la parte media las pendientes son más suaves (media – moderadas), el área está cubierta por pequeños bosquetes, cultivos y potreros y se encuentra parte de los pobladores. La parte baja de la microcuenca con terrenos relativamente planos está ocupada generalmente por potreros y es la parte más poblada del área.

5.2. Etapa de Pre-campo.

5.2.1. Planificación del estudio social

El estudio social se planificó efectuarlo utilizando la metodología del Sondeo teniendo en cuenta que es una herramienta para recopilar información de una población humana, donde el contacto directo se hace con unidades de estudio (individuos, organizaciones, comunidades), a través de medios tan sistemáticos como cuestionarios o programas de entrevistas, *Lininger & Warwick, (1985)*. Aquí se determinó el tamaño de la muestra y la guía de preguntas necesarias en concordancia con la situación social real de las familias campesinas del área. Entre los tópicos abordados están Generalidades de las familias, La participación

de la mujer en el hogar campesino, Aspectos generales de la Tierra, Los cultivos, Antecedentes del Bosque, Visión de los campesinos respecto a los cultivos, el bosque y otros recursos, entre otros - Ver Anexo 1. Guía de entrevista -. Para ello fue necesario contar con información básica del sector rural campesino del municipio de Bonanza, tales como actividades económicas principales que realizan, cultivos, vocación de los suelos, superficies boscosas, demografía, antecedentes, etc.

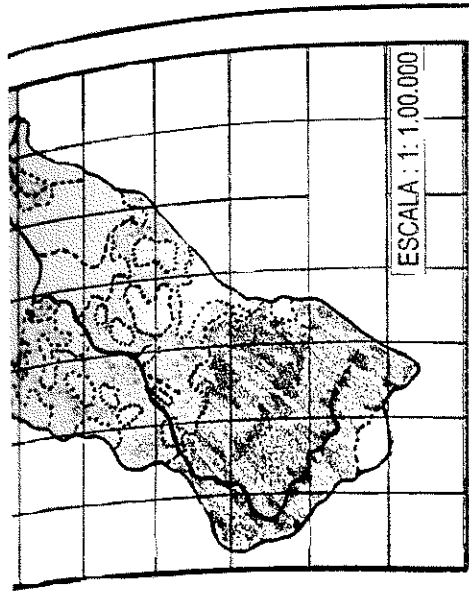
5.2.2. Planificación y Diseño del Inventario

En la planificación del Inventario forestal se determinaron las variables necesarias a evaluar en las principales especies arbóreas de la superficie boscosa del área, como son las variables **dasométricas** (*DAP, Altura Total del árbol, Altura de Fuste*), **silviculturales** (*Forma de copa, Iluminación de la copa, Nivel de infestación de lianas*), y **usos de las especies** (*Madera, Leña, Postes, Forraje, Medicinal, Insecticida, Ecológico*). En el caso de la Regeneración natural se establecieron dos grupos de acuerdo al tamaño de los individuos, estos son **Brinzales** (*Vegetación arbórea con dimensiones entre 30.0 cm Altura - 4.9 cm de Diámetro*) y **Latizales** (*Vegetación arbórea comprendida entre 5.0 cm - 9.9 cm de diámetro*). En ambos grupos se determinó evaluar características silviculturales tales como Iluminación de la copa según Dawkins (1958) y Vitalidad (**1-Vigorosos**; *con copa completa sin daños que afecten el crecimiento*, **2-Vitalidad media**; *con copa irregular y alguna ramificación*, **3-Vitalidad baja** *todos los suprimidos con tendencia a morir*).

También se determinó evaluar las características del terreno en cada unidad de registro o parcela de 0.1 hectárea; entre ellas están el porcentaje de pendiente, el nivel de pedregosidad (**1- Muy pedregosos** = *El área que concentra las piedras cubre el 50.0% o más de la superficie de la unidad de registro (UR) o parcela*, **2- Moderadamente pedregosos** = *donde el área de concentración de piedras oscila entre 20 - 50% del área de la UR de referencia*, **3- Pocas o Sin piedras** = *El área de concentración de estas cubre menos del 20.0% de la UR*). y otras observaciones de campo con el fin de recopilar información cualitativa del bosque.

Para realizar el diseño del Inventario Forestal se dispuso de un mapa topográfico escala 1:50000; (hojas 3258 II y 3257 I - INETER, 1989), el que permitió determinar el área de la microcuenca (14.5 Km²) y el cálculo de la superficie boscosa (5 Km²); ambas superficies fueron calculadas con Plantilla de puntos y

comprobado con Planímetro. El diseño del Inventario forestal determinado, fue Sistemático (Muestreo Sistemático), con parcelas de muestreo rectangulares. El diseño consistió en trazar una línea base de 1000 mts. de longitud trazada con un rumbo de $S70^{\circ}00'00''E$ a partir de la cual se distribuyeron 5 líneas de inventarios con espaciamiento interlineal de 250 mts, cada línea con una longitud de 1400 mts y rumbo de $S20^{\circ}00'00''W$, dichas líneas contenían 10 parcelas de muestreo cada una, separadas constantemente por 100 mts. de longitud, similar en cada línea de inventario (ver *Figura 3. Mapa del diseño del Inventario*). Las dimensiones de cada parcela se establecieron de 20 mts. de ancho por 50 mts. de longitud (0.1 Ha.), y en su interior, cada una contenía una sub-parcelas distribuidas aleatoriamente. Las dimensiones de las sub-parcelas para recopilar información de la regeneración natural se determinaron de 5 mts. de ancho por 10 mts de longitud (0.005 Ha.).



SIMBOLOGIA	
	LINEA BASE: Longitud 1000 mts
	LINEA DE INVENTARIO: Longitud 1400 mts Espaciamiento 250 mts Cantidad 5 Líneas
	PARCELAS : Dimensiones 20 x 50 mts Espaciamiento 100 mts Cantidad 50 Parcelas
	Dirección Líneas de inventario S 20º 00' 00" W
	Dirección Línea base S 70º 00' 00" E

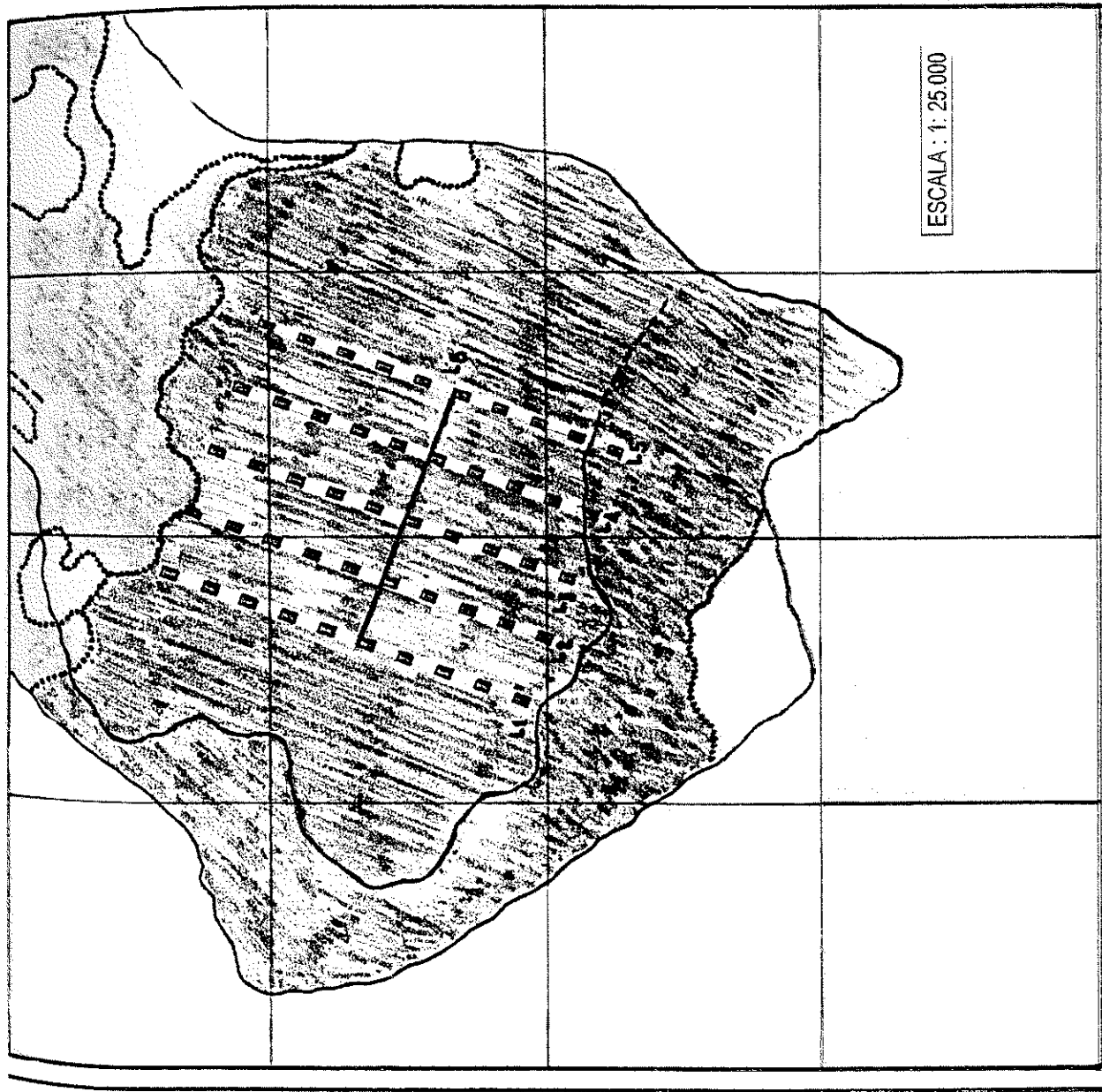
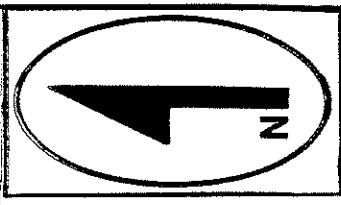


Figura 3 Mapa del Diseño y Ubicación del Inventario Forestal

5.1. Etapa de campo

5.1.1. Realización del Sondeo

Esta metodología, apoyada de una guía de entrevista con preguntas semi-estructuradas, se realizó con el fin de caracterizar socialmente a los habitantes. El estudio se realizó a nivel de familias donde se estableció una conversación con los representantes de ellas, tratando que el campesino emitiera sus propias opiniones.

El número de familias existentes en la zona es de 14 aproximadamente (N), y se tomó una muestra de 71.43 % (n = 10 familias), este porcentaje se determinó a través de la siguiente fórmula:

$$\% = \frac{n}{N} * 100$$

Donde:

% : Porcentaje de familias muestreadas

N : Número Total de familias

n : Tamaño de la muestra (familias)

5.1.2. Realización del Inventario

Esta etapa inició con la apertura de la línea base y las líneas de inventario utilizando para este trabajo a tres baqueanos realizando las trochas de las líneas, un brujulero con la función de *Jefe de brigada* y fue él quien dirigió la apertura de las líneas; se auxilió de un *cadenero delantero*; al cual dirigió con la cinta métrica en la medición de distancia. Sus instrumentos (*Jefe de brigada*) fueron la brújula y el extremo de la cinta métrica. El trabajo de levantamiento de la información de la vegetación, se realizó por un grupo formado por personas distribuidas de la siguiente manera: 2 *Anotadores*, quienes fungían estrictamente como anotadores de los datos que el medidor proporcionaba. 2 *medidores*, uno se encargó de recopilar la información de las variables predeterminadas para la vegetación mayor y del terreno y el otro se encargó del levantamiento de información para la regeneración natural. El trabajo de los 3 *baqueanos*, se distribuyó de la manera siguiente 2 identificando especies mayores a 10 cm DAP y el otro identificando especies de la regeneración natural.

5.4. Etapa de Pos-campo

5.4.1 Procesamiento y análisis de los datos

5.4.1.1 Social

En la **metodología** empleada (sondeo) para efectuar este estudio social en la microcuenca Concha Urrutia; mediante el contacto directo con los campesinos y el recorrido por el área de estudio, se logró hacer **observaciones** sobre algunas características respecto al tipo de uso de la tierra, los tipos de cultivos, la **manera** de establecer esos cultivos, entre otros aspectos. Con la ayuda del Sondeo se pudo tomar la **información** cuali-cuantitativa más importante.

El **procesamiento** de esa información se realizó posterior a la recopilación en la muestra propuesta (71.4%), en los casos de los cálculos se utilizó calculadora de bolsillo; se realizaron cálculos de promedios y porcentajes por familia estudiada y posteriormente se realizaron éstos de manera global para todas las familias involucradas y de esta forma obtener información general de la comunidad.

5.4.1.2. La Vegetación

Para el procesamiento de datos de la vegetación, esta se clasificó de acuerdo a lo previsto en la planificación, procesando y analizando separadamente a la vegetación con DAP >10 cm, de la regeneración natural (Brinzales, Latizales). En el caso de la Vegetación mayor de 10 cm de DAP se agrupó por las diferentes variables:

Tipos de Usos de las especies

1. Madera
2. Leña
3. Poste
4. Forraje
5. Medicinal
6. Insecticida
7. Ecológico

Iluminación de las copas de los árboles, según *Dawkins (1958)*; (Anexo 2)

1. Iluminación Emergente
2. Plena Iluminación Superior
3. Alguna Iluminación Lateral
4. Iluminación lateral
5. Ninguna Iluminación Superior

Infestación de lianas, Adaptado de Quiróz (1999); (Anexo 3)

1. Muy infestadas
2. Moderadamente infestadas
3. Sin lianas

Forma de las copas de los árboles, según Synnott (1979); (Anexo 4)

1. Circulo completo
2. Circulo Irregular
3. Medio circulo
4. Menos que medio circulo
5. Solamente pocas ramas

Los volúmenes y las áreas basales se calcularon mediante las fórmulas locales regularmente utilizadas:

$$V = \{ DAP^2 (0.7854) * A * CF \}$$

$$AB = D^2 (0.7854)$$

Donde

V = Volumen [en metros cúbicos sólidos con corteza (m^3 scc)]

AB = Area Basal (m^2)

DAP = Diámetro Altura del Pecho (m)

A = Altura (m)

CF = Coeficiente de forma (0.7)

0.7854 = Resultado $\pi/4$

El "área mínima representativa" se determinó a través de la *Curva área - especie* propuesta por Cain & Oliveira Castro (1959), en la cual se relaciona el incremento de número de especies por unidad de superficie; en la medida que estas aumenten. Dicha relación representa un criterio importante para determinar el área florística mínima a muestrear, y para que esta sea aceptable; el incremento en número de especies debe ser menor al 10% de dichas especies aún cuando el área de muestreo sea incrementada en un 10%.

Los parámetros de Abundancia, Frecuencias y Dominancia (absolutas y Relativas), se calcularon para todas las especies además se agrupan por el tipo de uso de las especies correspondientes.

El Índice de Valor de Importancia (IVI) formulado por *Curtis & McIntosh* (1951) citado por *Lamprecht* (1986), fue calculado a partir de las abundancias frecuencias y dominancias relativas y además se agrupó por tipo de uso de las especies, que permite determinar cual tipo de usos posee las especies más importantes. El M correlaciona los resultados individuales de los análisis que se realizan, pues con este es posible comparar los pesos ecológicos de cada especie.

La Intensidad de Muestreo (I), utilizada en el estudio es de 1.0 % (para vegetación mayor de 10 cm de DAP), considerando que la superficie boscosa en estudio es de 5 Km² aproximadamente y el número de muestras (parcelas de muestreos) realizadas es 50 muestras. El número de parcelas y la Intensidad se calculó mediante las fórmulas siguientes:

$$N = \frac{Ap}{a}$$

$$I = \frac{Ap}{A} * (100)$$

Donde:

N = Número de parcelas

I = Intensidad de muestreo (%)

a = Area por Parcela (m²)

A = Area Total (m²)

Ap = Area efectiva de muestreo (m²)

La vegetación de Regeneración Natural se clasificó por categorías diamétricas, (Brinzales y Latizales), clase de iluminación según *Dawkins*, (1958); también se tomó en consideración la vitalidad individual por categoría.

El procesamiento de datos, análisis de los mismos y la elaboración del documento final se realizó con programa de computadora **WINDOWS 95 – Microsoft Exel 97, Word 97**; en la sala de computo ECFOR - Universidad Nacional Agraria, partiendo de una base de datos que se creó a partir de los datos obtenidos en el campo y se realizaron los cálculos de área basal, volumen total, volumen comercial, área basal / ha, volumen total / ha, volumen comercial / ha. También se determinaron algunos parámetros dasométricos como frecuencias, abundancias, Índice de valor de importancia (obtenidos a partir de las suma de abundancias, frecuencias y dominancias relativas). Se determinó el área mínima de muestreo a través de la curva área especie.

VI. RESULTADOS

6.1. Caracterización social

6.1.1. Características generales de la familia

6.1.1.1. Número de miembros por familia

La microcuenca del Río Concha Urrutia, se encuentra habitada por 14 familias. No obstante, este estudio se realizó con una muestra de 10 familias que equivale al 71.4 %, las que constituyen un total de 62 personas. El número de miembros de las familias se distribuyen en diferentes categorías, desde 3 - 11 miembros por familias. El 10 % de estas, está compuesta de 1 - 3 miembros. El 50 % de las familias contormado por el rango de 4 - 6 miembros. También se identificó que las familias que tienen entre 7 - 9 integrantes constituyen el 30% y las familias más numerosas, en este caso, están conformadas por 10 - 12 miembros y a su vez representa el 10 % de las familias (figura 4)

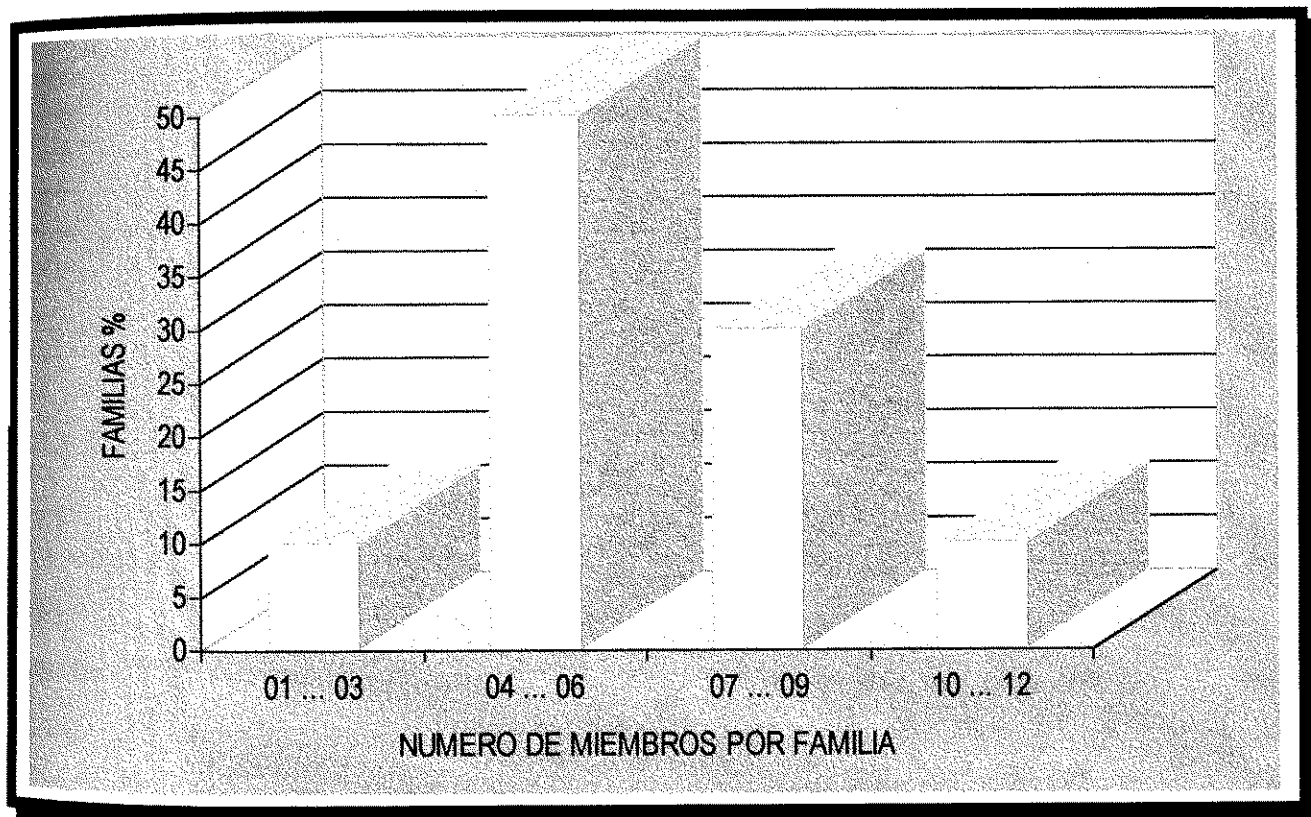


Fig. 4. Estructura familiar en la microcuenca "Concha Urrutia"

6.1.1.2. Edad y Sexo

La población del área de estudio se encuentra homogéneamente distribuida entre femenino y masculino 50 % para ambos sexos. Además, la estructura de edades de los habitantes de dicha población se encuentra dominada por niños de 0 - 4 años, de ambos sexos (masculino – femenino), y representan el 24.2 % de la población total muestreada; y dentro de la población masculino, los niños de 0 - 4 años son quienes preclominan con 32.3% del total de ellos, en cambio en la población femenina la edad predominante oscila entre 20 - 34 años ya que constituye el 22.6 % de todas, lo cual tiene influencia en el comportamiento global ya que este rango de edad representa a 19.4% de la población. (cuadro 1).

Cuadro 1. Estructura de la población de la microcuenca por edad y sexo

Edades (años)	Cantidad de Personas (%)				
	Femenino	Masculino	T O T A L		
			Femenino	Masculino	Total
00 - 04	16.1	32.3	8.1	16.1	24.2
05 - 09	19.4	6.5	9.7	3.2	12.9
10 - 14	12.9	6.5	6.5	3.2	9.7
15 - 19	6.5	12.9	3.2	6.5	9.7
20 - 34	22.6	16.1	11.3	8.1	19.4
35 - 49	9.7	12.9	4.8	6.5	11.3
50 - 59	3.2	3.2	1.6	1.6	3.2
60 - <	9.7	9.7	4.8	4.8	9.6
T O T A L	100.0	100.0	50.0	50.0	100.0

6.1.1.3. Escolaridad de los miembros de la familia

En el cuadro 2 se demuestra que la población de la microcuenca en edad escolar y post-escolar está representada por 69.1% de los habitantes (40.6% femenino y 28.9 masculino), sin embargo 6.4% de los habitantes con edades entre 5 – 10 años; potencialmente en edad escolar y todavía no asisten a ninguna escuela. En dicha población (evaluada la escolaridad) el 41.9% (28.9% de la población total) no saben leer ni escribir (analfabetos), el restante 58.1% (40.3% respecto al total) si tienen algún nivel de escolaridad que oscila entre alfabetizados (personas que al menos leen y escriben), hasta escolaridad secundaria, donde el 24.0% de estos (9.6% de la población total), tienen un nivel escolar mínimo (alfabetizados). Las personas con nivel de educación primaria constituyen el 29.0% de la población y sólo el 1.6% representa a personas que han alcanzado algún nivel en la educación secundaria.

La población femenina involucrada en el estudio, muestra menor grado de analfabetismo 14.0% y el sexo masculino 27.9%. El género femenino también presentan mayor número de miembros con nivel escolar más alto en relación al sexo opuesto. Más de la mitad de la población involucrada en este tópico, se encuentra entre Analfabetos – Alfabetizados (55.80%).

Cuadro 2. Nivel de escolaridad de los habitantes de la micocuencia "concha urrutia"

Edades (Años)	Sexo	Cantidad de Personas (%)									
		Analfa	Alfabe	Primar	Secund	T O T A L					
						Analf	Alfab	Prima	Secun	TOTAL	
00 - 04	FEME	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MASC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05 - 09	FEME	-	-	4.8	-	-	-	7.0	-	7.0	9.3
	MASC	-	-	1.6	-	-	-	2.3	-	2.3	
10 - 14	FEME	-	-	6.5	-	-	-	9.3	-	9.3	14.0
	MASC	1.6	-	1.6	-	2.3	-	2.3	-	4.7	
15 - 19	FEME	-	-	6.5	-	-	-	9.3	-	9.3	14.0
	MASC	1.6	-	1.6	-	2.3	-	2.3	-	4.7	
20 - 34	FEME	3.2	4.8	3.2	-	4.7	7.0	4.7	-	16.3	27.9
	MASC	6.5	-	-	1.6	9.3	-	-	2.3	11.6	
35 - 49	FEME	3.2	-	-	-	4.7	-	-	-	4.7	16.3
	MASC	4.8	1.6	1.6	-	7.0	2.3	2.3	-	11.6	
50 - 59	FEME	1.6	-	-	-	2.3	-	-	-	2.3	4.7
	MASC	1.6	-	-	-	2.3	-	-	-	2.3	
60 - <	FEME	1.6	1.6	1.6	-	2.3	2.3	2.3	-	7.0	14.0
	MASC	3.2	1.6	-	-	4.7	2.3	-	-	7.0	
TOTAL		28.9	9.6	29.0	1.6	41.9	13.9	41.8	2.3	100	100
		69.1				100.0					

6.1.1.4. Procedencia de las familias y años de permanencia

El 70.0% de las familias estudiadas, son de origen local (Bonanza), 20.0% emigró de Waslala, Río Blanco y 10.0% procede de Siuna. De todas las personas originarias del municipio (70.0%), 30.0% tiene más de 30 años de residir en la zona y el 40.0% de ellos no tienen más de 20 años de residir en la zona.

Los habitantes con procedencia ajena al municipio (30.0 %) tienen entre 1 - 10 años de residir en la zona. De modo que el 50.0 % de todos los habitantes tienen un tiempo menor a 10 años de residir en la zona. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Procedencia de las familias que habitan la microcuenca

PROCEDENCIA	CANTIDAD DE FAMILIAS (%)				TOTAL
	01 - 10 años	11 - 20 años	21 - 30 años	31 - < años	
BONANZA	20.0	20.0		30.0	70.0
SIUNA	10.0				10.0
RIO BLANCO - WASLALA.....	20.0				20.0
T O T A L	50.0	20.0		30.0	100.0

6.1.1.5. Ocupaciones de los miembros de las familias

La actividad principal de los habitantes es la Agricultura, sin embargo hay otras actividades extra-agropecuarias que desarrollan en meses donde las actividades o labores agrícolas no demandan mucha mano de obra y esas actividades representan una alternativa que les genere ingresos monetarios, entre ellas está la güiricería que es practicada por el 17.2 % de la población económicamente activa (29) y es esta la segunda ocupación más importante después de la agricultura. Hay otras actividades más específicas como conserje (3.4 % de la Población con participación en las decisiones de las familias respectivas -PPD-), el caso también de una mujer como empleada doméstica.

6.1.2 Participación de la mujer

6.1.2.1 Costo de oportunidad de la mujer

El grado de participación de la mujer en el hogar involucra siete actividades básicas, que generalmente se realizan. Estas actividades naturalmente incurren en la inversión de tiempo; el Cuadro 4 demuestra el tiempo y costo por cada actividad, observándose que las más representativas son cuidar niños con 51.3% y cocinar con 28.8 %, ya que ambas representan el 80.1 % del Costo de Oportunidad y Tiempo Total Anual. El resto de las actividades (5) tiene menor demanda ya que juntas constituyen el 19.9 % restante del Tiempo Total Anual y a su vez del Costo de Oportunidad. Es decir que si las mujeres emplearan este tiempo en trabajos remunerados aportarían un ingreso a sus familias.

Cuadro 4. Costo de oportunidad de la mujer.

ACTIVIDADES	JORNALES		PARTICIPACION (%)	TIEMPO PROMEDIO (hrs / año)	COSTO OPORTUNIDAD	
	1J =hr	1J =Costo			(C\$)	(%)
Cuidar niños	7	30,00	100.00	33436	143297,14	51,31
Cocinar	7	30,00	100.00	18746	80340,00	28,77
Lavar ropa	7	30,00	100.00	6578	28191,43	10,09
Cuidar y alimentar animales	7	30,00	70.00	2335	10007,14	3,58
Limpia casa	7	30,00	100.00	2296	9840,00	3,52
Halar agua	7	30,00	60.00	1568	6720,00	2,41
Reparar ropa	7	30,00	20.00	208	891,43	0,32
T O T A L				65167	279287,14	100,00

6.1.2.2. El Papel de la mujer en el hogar campesino

La participación de la mujer no termina con las actividades domésticas, su papel se prolonga a otros aspectos de la familia como son la toma de decisiones en la educación de los hijos, salud de los miembros de la familia, en la producción y comercialización de los productos generados en la finca. Sin embargo, la mujer en esta área de estudio no se encuentra organizada como género, por lo tanto no realizan actividades gremiales dentro de la misma comunidad.

El estudio demuestra que el 100.0 % de las mujeres participa en las decisiones de salud de la familia, decisión que es compartida con el 30.8 % de los hombres (PPD). Respecto a la educación de los hijos el 69.2 % de las mujeres con poder de decisión, asume decisión sobre la preparación escolar y el restante 30.8 % no decide al respecto porque en sus familias no existen niños con edades escolares. Al mismo tiempo 30.8 % de la población masculina lo hace también. Finalmente, en el caso de la producción y comercialización, el 53.8 % de las mujeres ejerce decisión al respecto, principalmente en los productos generados por el ganado (aves / huevos, la venta de carne y subproductos de la leche); en cambio los hombres tienen participación total (100.0%).

6.1.3. Características generales de la tierra

Se identificó que el 40.0 % de las familias poseen fincas de más de 56 Mz de terreno. 20.0 % tienen fincas con superficies entre 36-55 Mz. También existe un sector de 40.0 % que poseen fincas no mayores de 15 Mz.

El 90.0 % de las familias dice poseer terrenos propios; sin embargo sólo el 30.0% poseen título otorgado por la reforma agraria. El 30.0 % presta terreno para trabajarlos con fines agrícolas por carencia de superficies suficientes propias, para agricultura. El 10.0 % de las familias adquirió el terreno por herencia. El precio promedio por Mz. de superficie de terreno varía en la zona dependiendo de las mejoras que hayan. El 50.0% de las familias posee tierras con precios que oscilan entre 1000- 500 C\$/Mz. y el 30.0% de las fincas con precios mayores a 1500 C\$/Mz y menores a 5000 C\$/Mz.

Las labores de la tierra para el agro, se realizan generalmente de dos maneras, Independiente o Asociados con otra persona. El 50.0 % de las familias realiza las labores agrícolas independiente y el otro 50.0 % se asocia para producir en las dos épocas de siembra existente en la zona y en todos los rubros que realizan.

El total (100.0 %) de la población estudiada, no recibe ninguna Asesoría o Asistencia Técnica en ningún rubro y sobre ningún aspecto. De igual manera ocurre con el crédito; no hay institución u organismo gubernamental o no gubernamental que auspicie o incentive la producción y protección de los recursos de esta zona.

6.1.4 Características de los cultivos

6.1.4.1 Tipos de cultivo

En el estudio se encontró que los cultivos que se realizan , generalmente son siete: maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), frijol (*Faseolis vulgaris*), yuca (*Manihot esculenta*), quequisque, banano (*Musa sapientum*) y plátano (*Musa paradisiaca*). El cultivo de maíz es el que se realiza con más frecuencia (100.0 % de las familias lo realizan), seguido del cultivo de yuca (90.0 %) y el quequisque (80.0 %); ellos se realizan dos veces en el año. El cultivo de arroz, aun con alta frecuencia de siembra (90.0 % de las familias), únicamente se realiza una vez en el año. De igual manera las musaceas se cultivan una vez por año. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Distribución temporal de los cultivos

CULTIVOS	FRECUENCIA		
	FAMILIAS QUE CULTIVAN (%)	PRIMERA	POSTRERA
MAIZ	100.0	X	X
YUCA	90.0	X	X
ARROZ	90.0	X	
QUEQUISQUE	80.0	X	X
FRIJOL	30.0	X	X
BANANO	20.0	X	
PLATANO	10.0	X	

6.1.4.2. Areas de Cultivo por Cultivo

El cuadro 6, demuestra que el cultivo de maíz, además de ser el más frecuente, también es el que ocupa mayor área en relación a los demás cultivos (61.2 % de la superficie total de cultivos), tanto en primera como postrera. 55.3% de la superficie cultivada en primera y 68.4% de la superficie de postrera obviamente es el cultivo que ocupa más espacio en las dos épocas, seguido por el cultivo de yuca que ocupa el 16.5 % del espacio destinado a cultivos. El restante 23.3 % de la superficie está distribuida en los rubros arroz, frijol, quequisque y musaceas.

Cuadro 6. Distribución espacio – temporal de los cultivos

CULTIVOS	AREA / CULTIVO (mz)				
	PRIMERA (%)	POSTRERA (%)	TOTAL		
			PRIMERA (%)	POSTRERA (%)	TOTAL (%)
MAIZ	55.3	68.4	30.6	30.6	61.2
YUCA	14.9	18.5	8.3	8.3	16.5
QUEQUISQUE	7.9	9.7	4.4	4.4	8.7
ARROZ	15.2		8.4		8.4
PLATANO	1.7		0.9		0.9
FRIJOL	2.8	3.4	1.5	1.5	3.1
BANANO	2.2		1.2		1.2
TOTAL	100.0	100.0	55.3	44.8	100.0

6.1.4.3. Prácticas culturales que se realizan en los cultivos

Las actividades culturales que se realizan en los cultivos de la zona son básicamente de tipo tradicional; en todos los cultivos la preparación del suelo inicia con Chapear, Quemar (únicamente en Primera). Las otras actividades la conforman la Siembra, Deshierba1, Deshierba2 hasta la Cosecha. Sólo en los cultivos de Yuca y Musaceas se agrega una actividad justo antes de la Siembra que consiste en el Hoyado del suelo. La Deshierba2 es sin duda una actividad alternativa ya que se practica por todos en arroz y yuca, en maíz sólo el 30.0 % de las familias lo realizan, y en los otros cultivos no se realiza. Generalmente en todas las labores de las fincas la mano de obra que se utiliza es completamente familiar (100.0 %).

6.1.4.4. Rendimiento de los Cultivos.

Los rendimientos de los cultivos están en dependencia de las condiciones edafológicas, las que no son muy aptas, sin embargo el clima muchas veces favorece los rendimientos. Aparentemente de los cultivos de granos básicos no se obtienen buenos rendimientos, lo cual está relacionado con el tipo de suelos donde se establecen, la viabilidad de la semilla (no utilizan semillas mejoradas), las tecnologías usadas en el establecimiento y manejo de los cultivos, falta de insumos agrícolas como fertilizantes, insecticidas, etc. También en los cultivos de yuca y musaceas se presentan disminución de los rendimientos por la

Incidencias de plagas, sin embargo son más resistentes. Los rendimientos en definitiva son bajos (p.ej. Cuadro 7), comparados con los rendimientos de otras regiones.

Cuadro 7. Rendimiento de los cultivos en la microcuenca "concha urrutia"

CULTIVOS	RENDIMIENTOS PROMEDIOS (qq/mz)			
	PRIMERA		POSTRERA	
	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD
YUCA	200.0	qq/mz	200.0	qq/mz
QUEQUISQUE	200.0	qq/mz	200.0	qq/mz
ARROZ	14.0	qq/mz	0.0	
MAIZ	9.0	qq/mz	9.0	qq/mz
FRIJOL	3.7	qq/mz	3.7	qq/mz
PLATANO	240.0	cabezas		
BANANO	500.0	cabezas		

6.1.4.5. Manejo de los Cultivos

El manejo de los cultivos en la zona, es un sistemas simple y tradicional. Los rubros son arreglados como monocultivos donde no existe ningún tipo de manejo de Post-cosecha, la producción de los cultivos es cosechada en periodos de tiempo donde la cosecha es sólo la necesaria y el resto se cosecha en otro momento; razón por la cual pierden producción.

Las tecnologías para conservación de suelos y aguas en el área son casi desconocidas, el 100.0 % de estas familias no practica ninguna. Generalmente realizan la agricultura rotatoria de roza y quema con periodos de barbecho de 4-6 años, obligados por el bajo rendimiento de los cultivos en casos donde utilizan los suelos por años consecutivos

6.1.5. Características pecuarias

Se identificó dos tipos de ganado: ganado mayor y ganado menor. Dentro del ganado mayor encontramos 28 vacunos distribuidos en el 40.0 % de la población, 8 equinos en propiedad del 20.0 % de las familias. El ganado menor está compuesto por Aves y Porcinos. 13 Porcinos distribuidos en el 70.0 % de la población y 51 Aves en propiedad del 70.0 % de las familias.

Ganado Mayor: El Equino está destinado fundamentalmente como medio de transporte de personas y producción, en los casos existentes. El Ganado Vacuno se destina a la producción de carne y leche que a su vez genera sub-productos como cuajadas principalmente.

Ganado Menor: Las Aves son destinadas básicamente a la producción de huevos (producción que es comercializada) Sólo el 14.0 % de las familias que poseen este rubro comercializan aves además del sub-producto huevo. Porcino es destinado a la producción de carne y comercialización.

6.1.6. Ingresos de las familias campesinas

Aquí se caracteriza o clasifica de manera porcentual el aporte de cada rubro en los ingresos total de las familias, observándose que el mayor porcentaje de los ingresos está contenido en el sector agrícola con el 43.1% del total de ingresos, donde el maíz es el rubro que más ingresos aporta dentro de este sector (13.63%). El caso del cultivo de frijol que tiene bajos o casi nulos rendimientos, no refleja ningún tipo de ingresos ya que en los casos donde se obtiene cosecha de él, es destinado al autoconsumo. Las Actividades extra-agropecuarias aportan el 34.6 % de los ingresos y la actividad principal generadora de este ingreso es la Güiricería (27.16 %). Ver Cuadro 8.

Cuadro 8. Estructura porcentual de los ingresos generados en la microcuenca "Concha Urrutia".

RUBROS	CANTIDAD DE FAMILIAS	INGRESO ANUAL		
		TOTAL (C\$)	PROMEDIO (C\$)	%
MAIZ	5	11840.00	2368.00	13.63
Tortillas	1	3120.00	3120.00	
YUCA	7	30000.00	4285.71	10.65
PLATANO	1	3870.00	3870.00	9.61
QUEQUISQUE	5	9062.00	1812.40	4.50
BANANO	1	1200.00	1200.00	2.98
ARROZ	2	1600.00	800.00	1.99
FRIJOL	0	0.00	0.00	0.00
SUB TOTAL AGRICOLA		60692.00	17456.11	43.36
VACUNO	2			14.78
Carne	1	4800.00	4800.00	
Cuajadas	1	1152.00	1152.00	
PORCINO (CARNE)	2	3360.00	1680.00	4.17
AVICOLA	5			3.07
Aves	1	300.00	300.00	
Huevos	5	4680.00	936.00	
SUB TOTAL PECUARIO		8040.00	8868.00	22.03
GUIRICERIA	3	32800.00	10933.33	27.16
EMPLEADA DOMESTICA	1	1800.00	1800.00	4.47
CONSERJE	1	1200.00	1200.00	2.98
SUB TOTAL EXTRA AGROPECUARIO		35800.00	13933.33	34.61
T O T A L		104532.00	40257.45	100.00

* 1.00 US = 10.50 C\$

6.1.7. Historia y visión de los habitantes de la microcuenca sobre los recursos

Mediante el Sondeo que se realizó a las 10 familias, se obtuvieron diferentes datos que revelan algunos parámetros económicos del nivel de vida de la población e información cualitativa como opiniones, percepción e interpretación de los hechos que forman parte de la historia y visión de los habitantes de la microcuenca sobre los recursos.

6.1.7.1. Historia y visión de los habitantes sobre los recursos

Cuando se instalaron las primeras familias en la microcuenca (hace aproximadamente 35 años), la microcuenca estuvo habitada por 3 familias, como parte de la población fundadora del área, actualmente representan el 30.0% de la población muestreada. Una década después, hay un aumento de 30.0%, y actualmente hay 50.0% más, producto de la inmigración en los últimos 9 años. Dentro de las razones de la inmigración de esta gente encontramos: insuficiencia de terreno en los lugares de procedencia, el bajo costo de la tierra en la zona, facilidades de tenencia por la fragilidad de la ley, entre otros. Actualmente no se registran emigraciones; el 80.0% de las familias planea permanecer en el área y un 20.0% opina que si logra adquirir más terreno en otro lugar donde pueda conseguir mejores rendimientos de sus cultivos, emigrará.

6.1.7.2. Historia y visión sobre los cultivos

En la zona se practican seis cultivos que tradicionalmente han formado parte de la alimentación básica, como son la yuca, quequisque, arroz, frijol, plátano y maíz, y es hasta hoy que siguen siendo parte de la cultura agrícola, ya que el 100.0% de las familias tiene presente estos rubros dentro de sus tierras. La producción es destinada mayormente al autoconsumo, en algunos casos vendidas en el mercado local. En una opinión muy general, los campesinos no encuentran diferencia en el manejo de los cultivos en relación a años anteriores, hasta hoy la forma sigue siendo tradicional y rústica. El 50.0% de la población piensa aumentar los cultivos ya existentes en un promedio de 1 – 2 Mz por rubro según su capacidad, para mejorar el alimento de su familia y la subsistencia; dentro de este grupo hay un 20.0% que piensa enriquecer sus áreas introduciendo legumbres como pipián, ayote y chayote, entre otros, 40.0% del mismo grupo de personas piensan aumentar áreas de pasto. El restante 50.0% de los habitantes opina

que no hay un buen mercado para sus cosechas y no tiene sentido aumentar las áreas de cultivo, además los rendimientos no son suficientes y otros productos no tienen buen desarrollo en estos suelos.

Los pobladores han identificado una serie de problemas medioambientales que en los últimos años se han manifestado en la zona, generando notables cambios en los sistemas productivos. Entre estos tenemos :

- . Bajo rendimiento de los cultivos después de los dos primeros años de establecidos consecutivamente.
- . Incidencia de plagas
- . Variabilidad del Clima (prolongación de la época seca)
- . Excesivo y rápido crecimiento de malezas y matorrales después de los dos primeros años (consecutivos) de establecido el cultivo.
- . Daños a los cultivos por efectos del viento
- . Desborde de los río, dañando los cultivos de sus riveras.

6.1.7.3. Historia y visión sobre el bosque

El bosque inicialmente estuvo formado (aproximadamente hace 30 – 35 años) por especies de maderas preciosas como María, Cedro real, Leche María, Laurel, Cedro macho, Cortez, entre los más frecuentes y abundantes. En el transcurso del tiempo con el crecimiento de la población estas especies han disminuido y en muchos casos desaparecido. En razón de mayor población - menor superficie boscosa, es asociado con la cultura y tradición de la población de disponer de mayores áreas destinadas a los cultivos y potreros, siendo el bosque un obstáculo para este fin. Es hasta ahora que los árboles siguen representando dentro de los usos más importantes la leña y madera para construcción de viviendas, no obstante los campesinos han sido testigos de la situación actual del bosque en la identificación de los problemas medioambientales. Cabe mencionar que la población manifiesta una visión del futuro de los recursos naturales opinando que estos pueden perderse.