

PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO

Tecnologías utilizadas en los actuales sistemas de producción y  
conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado, Programa de Educación  
para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza como requisito para optar por el grado de:

*Magister Scientiae* en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas

Por

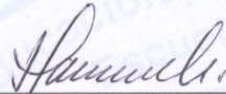
Karla Juniette Mendoza Bolaños

Turrialba, Costa Rica, 2005


Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

**MAGISTER SCIENTIAE**

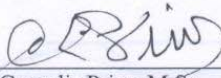
**FIRMANTES:**



Jorge Faustino, Ph.D.  
**Consejero Principal.**

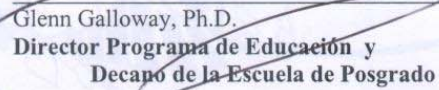


Francisco Jiménez, Dr.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**

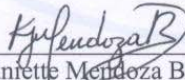


Cornelis Prins, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**

Isidro Salinas, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



Glenn Galloway, Ph.D.  
**Director Programa de Educación y  
Decano de la Escuela de Posgrado**



Karla Junette Mendoza Bolaños  
**Candidata**

## DEDICATORIA

En primer lugar y sobre todas las cosas a Dios por todas las bendiciones que me ha regalado a lo largo de mi vida, gracias a su misericordia he podido experimentar alegrías y me ha dado fortaleza para sobrellevar momentos difíciles, gracias padre por este nuevo triunfo.

A la virgen Maria, que ha estado intercediendo e iluminándome para seguir el camino que Dios ha escogido para mí.

A mi madre, por haberme dado la oportunidad de vivir, por su amor y esfuerzo que me han permitido llegar hasta aquí, por enseñarme que se puede construir una vida mejor con empeño y dedicación y que vale luchar por eso. Gracias por creer en mí.

A mis hermanos: Frania y Jorge Luis por ser parte de mi vida y estar ahí en los momentos difíciles.

A mi amada Nicaragua que a través de su historia ha sido ejemplo de lucha, orgullo y dignidad

## AGRADECIMIENTOS

A mi profesor consejero Dr. Jorge Faustino y miembros de mi comité asesor: Dr. Francisco Jiménez, Msc. Cornelis Prins y Msc. Isidro Salinas por sus consejos, dedicación y paciencia los cuales fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Gracias por sus enseñanzas que cambiaron mi visión hacia la importancia del manejo de cuencas

Al programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la cogestión adaptativa de cuencas (FOCUENCAS II), Nicaragua, por el apoyo económico para la realización de mis estudios de maestría. Muy especialmente al personal de dicho programa: Isidro Salinas, Rubí Castro y Cristian González por su valiosa amistad y colaboración durante la fase de campo en Matagalpa.

Al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) por incentivar la superación de su personal en miras de lograr un mayor desarrollo en el campo agropecuario de mi linda Nicaragua, gracias por creer en mi persona y darme la oportunidad de realizar estudios superiores.

A la alcaldía municipal de Matagalpa e instituciones que tienen influencia en la Subcuenca del Río Jucuapa, por su colaboración durante el trabajo de campo. Muy especialmente al personal de INTA, Oficina San Ramón: Ingenieros Yuri, José Ramón y Evelia, por el apoyo logístico brindado en la fase de campo.

A todas las familias productoras que habitan en la Subcuenca del Río Jucuapa, que dedicaron su tiempo y colaboraron en la realización de este estudio, su esfuerzo por salir adelante a pesar de las adversidades han sido un ejemplo en mi vida y lo que me motiva a seguir preparándome y aportar mi grano de arena para lograr mejores oportunidades en el campo agropecuario.

Al Lic. Gustavo López por su colaboración en el análisis e interpretación de los datos de campo.

Al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), por darme la oportunidad de ser parte de su familia, estos 2 años de permanencia me han permitido superarme como persona y profesional.

A todo el personal que labora en CATIE: escuela de Posgrado, biblioteca Orton, cafetería, banco, entre otros; por el apoyo brindado, especialmente por su amabilidad que hicieron estos dos años muy agradables.

A mis amigos y amigas nicaragüenses, por su amistad sincera que me han acompañado en todos estos años.

A mis amigos “cuencologos”, Rafaela, Ruth, Maricela, Sandra, Jackeline, Inty, Mario, Ramón, Freddy, Ney, Noel, Karim. Fueron muy gratos todos los momentos que compartimos, ustedes son muestra de la verdadera amistad, sepan que los llevare en el corazón y que los recordaré siempre con mucho cariño, el mundo es un pañuelo siempre estaremos en contacto.

A mis compañeros de la promoción 2004-2005, con los cuales compartí muchas experiencias, agradezco infinitamente a Dios la oportunidad de haberlos conocido, siempre formaran parte de mi vida.

**¡Muchas gracias!**

## BIOGRAFÍA

El autor es orgullosamente nicaragüense, nació en el departamento de León en 1972, donde realizó estudios primarios y secundarios, finalizando en 1989.

En 1990 inicia sus estudios superiores en la Universidad Nacional Agraria (UNA) en la ciudad de Managua, Nicaragua, donde se gradúa de Ingeniero Agrónomo en abril del año 1995.

Durante el 2003 realiza estudios de Postgrado en Desarrollo Rural en la Facultad de Recursos Naturales de la UNA.

Desde 1996 a la fecha ha laborado en el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), en las áreas de extensión e investigación de tecnologías agrícolas.

En el 2004, ingresa al Programa de Maestría del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), egresando en diciembre del 2005 con el grado de Magister Scientiae en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas.

# CONTENIDO

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
BIOGRAFÍA.....	VI
CONTENIDO .....	VII
RESUMEN .....	X
SUMMARY.....	XI
ÍNDICE DE CUADROS .....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIV
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	XV
1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Caracterización del problema .....	1
1.2 Justificación e importancia .....	2
1.3 Objetivos del estudio .....	3
1.3.1 <i>Objetivo General</i> .....	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.4 Interrogantes del estudio.....	4
2 MARCO CONCEPTUAL .....	5
2.1 Cuenca hidrográfica y su manejo.....	5
2.1.1 <i>Manejo de una cuenca hidrográfica</i> .....	5
2.2 Sistema de producción y conservación.....	6
2.2.1 <i>Sistema de producción agrícola</i> .....	6
2.2.2 <i>Sistemas de producción existente en la Subcuenca de Río Jucuapa</i> .....	6
2.3 Uso del suelo en la Subcuenca del Río Jucuapa .....	7
2.4 Tecnología versus prácticas .....	7
2.4.1 <i>¿Por qué evaluar tecnologías con productores?</i> .....	8
2.4.2 <i>Criterios para que una tecnología sea deseable</i> .....	8
2.4.3 <i>Criterios para que una tecnología sea factible</i> .....	9
2.5 Evolución y/o cambios tecnológicos en el manejo de los recursos naturales.....	9
2.6 Tecnologías para el manejo de cuencas hidrográficas.....	10
2.7 Difusión, aceptabilidad y adopción de tecnologías .....	11
2.8 Adopción de tecnologías.....	12

2.8.1	<i>Etapas en la adopción de nuevas tecnologías</i> .....	13
2.8.2	<i>Factores que afectan la adopción de tecnologías</i> .....	13
2.9	Racionalidad de los productores .....	16
2.10	Visualización marco conceptual del estudio .....	16
3	METODOLOGIA .....	18
3.1	Localización del área de estudio .....	18
3.2	Características de la Subcuenca del Río Jucuapa .....	19
3.2.1	<i>Características biofísicas</i> .....	19
3.2.1.1	Clima .....	19
3.2.1.2	Pendiente y relieve .....	20
3.2.1.3	Hidrografía .....	20
3.2.1.4	Tipos de suelos .....	21
3.2.1.5	Erosión .....	21
3.2.2	<i>Características socioeconómicas actualizadas</i> .....	21
3.2.2.1	Población .....	21
3.2.2.2	Educación y Salud .....	22
3.2.2.3	Número y tipos de productores .....	23
3.2.2.4	Accesos a servicios básicos .....	24
3.2.2.5	Aspectos productivos y usos de la tierra .....	25
3.2.2.6	Tenencia de la tierra .....	26
3.2.2.7	Instituciones y organizaciones locales .....	26
3.3	Metodología utilizada para el cumplimiento de los objetivos .....	31
3.3.1	<i>Fases y actividades</i> .....	31
3.3.2	<i>Descripción de las actividades realizadas en cada fase del estudio</i> .....	33
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
4.1	Objetivo 1: Identificar las tecnologías con enfoque de cuencas que se utilizan en los sistemas de producción y conservación agrícola, pecuaria y forestal .....	43
4.1.1	<i>Área y distribución de los rubros de los sistemas productivos por zona</i> .....	44
4.1.2	<i>Sistemas productivos por zona</i> .....	45
4.1.3	<i>Sistemas productivos por comunidad</i> .....	46
4.1.4	<i>Características de los sistemas productivos</i> .....	49
4.1.4.1	Sistemas agrícolas .....	49
4.1.4.2	Sistemas pecuarios .....	50
4.1.4.3	Sistemas forestales y agroforestales .....	51
4.1.5	<i>Participación de la familia en los sistemas productivos</i> .....	51
4.1.6	<i>Racionalidad de los productores en cuanto a los sistemas productivos</i> .....	52
4.1.7	<i>Limitantes en los sistemas productivos</i> .....	53
4.1.8	<i>Tecnologías identificadas en los sistemas productivos</i> .....	53
4.1.9	<i>Tecnologías con enfoque de cuencas</i> .....	56
4.2	Objetivo 2. Determinar el nivel de adopción de tecnologías que se ajustan o no al enfoque de manejo de cuencas .....	57
4.2.1	<i>Análisis de los criterios de adopción de tecnologías</i> .....	57
4.2.1.1	Área de implementación .....	57



4.2.1.2	Tiempo de implementación de tecnologías.....	59
4.2.1.3	Frecuencia de implementación de tecnologías.....	60
4.2.1.4	Efectos positivos y negativos de las tecnologías .....	64
4.2.1.5	Percepción sobre el conocimiento en la implementación de tecnologías y estado de la subcuenca.....	65
4.2.2	<i>Tecnologías adoptadas y número de productores adoptando</i> .....	68
4.2.3	<i>Niveles de adopción de tecnologías por zona y comunidades</i> .....	72
4.3	Objetivo 3. Identificar y analizar los factores que facilitan o impiden la adopción de tecnologías que contribuyen al manejo de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa.....	76
4.3.1	<i>Análisis de factores socioeconómicos</i> .....	77
4.3.1.1	Edad .....	77
4.3.1.2	Escolaridad.....	77
4.3.1.3	Tenencia de la tierra.....	78
4.3.1.4	Mano de obra .....	80
4.3.2	<i>Acceso a recursos</i> .....	80
4.3.2.1	Disponibilidad y usos del agua .....	81
4.3.2.2	Organización .....	83
4.3.2.3	Transferencia de tecnologías.....	86
4.3.3	<i>Racionalidad de los productores</i> .....	90
4.3.3.1	Causas o razones consideradas por productores para adoptar una tecnología o abandonarla .....	90
4.4	Objetivo 4. Elaborar recomendaciones de tecnologías que contribuyen a un manejo integrado de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa.....	92
4.4.1	<i>Manejo en los sistemas productivos</i> .....	93
4.4.2	<i>Manejo de recursos naturales</i> .....	95
4.4.3	<i>Recomendaciones tecnológicas por zona</i> .....	97
4.5	Síntesis de resultados .....	100
4.5.1	<i>Sistemas productivos y de conservación</i> .....	100
4.5.2	<i>Adopción de Tecnologías</i> .....	101
4.5.3	<i>Factores condicionantes en la adopción de tecnologías</i> .....	103
4.5.4	<i>Problemática ambiental y manejo de recursos naturales</i> .....	104
5	CONCLUSIONES .....	105
6	RECOMENDACIONES.....	107
7	LITERATURA CONSULTADA .....	110
	ANEXOS .....	115

## RESUMEN

Mendoza Bolaños. K. 2005. Tecnologías utilizadas en los actuales sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua.

Palabras clave: implementación, adopción, producción, conservación, contaminación percepción, racionalidad, recursos naturales, ambiente, familias productoras.

Se realizó un estudio en la Subcuenca del Río Jucuapa en Matagalpa, Nicaragua, con los objetivos de identificar las tecnologías que se están implementando en los sistemas de producción y conservación, determinar los niveles de adopción de las tecnologías que se ajustan o no al enfoque de manejo de cuencas, e identificar factores condicionantes para su adopción. La metodología empleada fue: revisión de información secundaria, visitas a instituciones, entrevistas a productores, líderes e informantes clave, talleres participativos y estudios de caso.

Se encontró que existen 16 arreglos de sistemas productivos; algunas actividades realizadas están contribuyendo a la degradación de los recursos naturales, principalmente a la contaminación del Río Jucuapa. Se identificaron 51 tecnologías en los sistemas productivos, 57% de estas se ajustan al enfoque de cuencas. En la subcuenca se tiene un nivel de adopción del 43%. El 82% de los productores han adoptado al menos una tecnología. Los mayores niveles de adopción se encontraron en las comunidades Ocotal, Jucuapa Occidental y Las Mercedes. Las tecnologías más adoptadas son: barreras muertas, barreras vivas, no quema, uso de fertilizantes e incorporación de rastrojos. Los productores han adoptado tecnologías que en su racionalidad tienen múltiples beneficios a corto y mediano plazo, son de bajo costo y fácil adaptación. Los factores que están condicionando la adopción de tecnologías son: organización, tenencia de la tierra y disponibilidad de mano de obra.

Con base análisis de los resultados, se proponen una serie de tecnologías y recomendaciones para su transferencia, con el fin de aumentar los niveles de adopción de tecnologías que contribuyen al manejo de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa.

## SUMMARY

Mendoza Bolaños .K. 2005. Used technologies in current production and conservation systems in Jucuapa River sub watershed, Matagalpa, Nicaragua.

Key Words: implementation, adoption, production, conservation, pollution, perception, rationality, natural resources, environment, producing families.

A study was made in Jucuapa River Sub watershed in Matagalpa, Nicaragua with the objective of identifying technologies that are being implemented in production and conservation systems; also to determine adoption levels of technologies that either adjust or not to watershed management, and to identify and analyze conditioning factors for their adoption. Methodology consisted of: revision of secondary information; visits to institutions; interviews with producers, leaders and key informants, participative workshops and case studies.

A total of 16 different productive systems arrangements were found; some activities in these systems contributing to resources degradation, and mainly to pollution of the Jucuapa River. 51 technologies were identified in the production systems, 57% are considered as activities fitting and integrated watershed management angle. At the sub basin level there is an adoption of 43%. 82% of the producers have adopted at least one technology. The major levels of adoption were found in the communities of the Ocotal, Western Jucuapa, The Mercedes and Central Jucuapa. The most adopted technologies were: use of dead and live fences, no use of fire, application of fertilizers and incorporation of stubbles. Producers have adopted technologies that in their reasoning have multiple benefits in the short and medium term. They are of low cost and easy to adopt. Factors conditioning technologies adoption are: organization, land tenancy and availability of laborers.

Analyzing the results a series of technologies and recommendations were proposed to increase adoption levels of technologies that can contribute to the management of natural resources in the Jucuapa River sub watershed.

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Distribución de la población por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	22
Cuadro 2 Número y tipos de productores por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	23
Cuadro 3 Criterios utilizados para la clasificación de los productores en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	24
Cuadro 4 Distribución de fuentes de agua por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	25
Cuadro 5 Síntesis de metodología de extensión de las instituciones que laboran en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	29
Cuadro 6 Distribución de la muestra por tipo de productor para la realización de entrevistas a productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	38
Cuadro 7 Distribución de la muestra por comunidad para la realización de entrevistas a productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	39
Cuadro 8 Síntesis de las metodologías utilizadas en el estudio tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua. 2005. ....	41
Cuadro 9 Sistemas productivos identificados en las diferentes zonas de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	46
Cuadro 10 Sistemas productivos por comunidad identificados en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	48
Cuadro 11 Áreas de las unidades productivas por zona de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	51
Cuadro 12 Área con implementación de tecnologías por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	58
Cuadro 13 Tiempo promedio de implementación de tecnologías por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	60
Cuadro 14 Frecuencia de implementación de tecnologías por zona en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	62

Cuadro 15 Frecuencia de implementación de tecnologías por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	63
Cuadro 16 Número y porcentaje de productores y tecnologías más adoptadas por zona en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	74
Cuadro 17 Tecnologías más adoptadas a nivel de comunidades en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua. 2005 .....	75
Cuadro 18 Nivel de escolaridad de productores entrevistados en el estudio sobre tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	78
Cuadro 19 Disponibilidad de agua por tipo de fuente en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	81
Cuadro 20 Opiniones de productores entrevistados sobre las condiciones que influyen para la buena calidad del agua. Subcuenca del Río Jucuapa 2005 .....	83
Cuadro 21 Beneficios obtenidos por los productores organizados en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	84
Cuadro 22 Temáticas de capacitación impartidos por las instituciones que laboran en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005. ....	88
Cuadro 23 Opinión de productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua sobre las razones de adopción de tecnologías.2005 .....	91
Cuadro 24 Opinión de productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua sobre razones de no adopción de tecnologías. 2005 .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marco conceptual del estudio sobre tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	17
Figura 2. Localización de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua .....	18
Figura 3. Comunidades que conforman la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.....	19
Figura 4. Fases metodológicas del estudio sobre tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	32
Figura 5. Número de rubros existentes en los sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal en la Subcuenca del Río Jucuapa. Nicaragua.2005.....	43
Figura 6. Número, área (mz) y distribución espacial de los rubros de producción en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua. 2005. ....	44
Figura 7. Área con implementación de tecnologías con respecto al área total, en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	58
Figura 8. Tiempo promedio de implementación de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	59
Figura 9. Frecuencia de implementación de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	61
Figura 10. Tecnologías más adoptadas en la subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	68
Figura 11. Niveles de adopción por comunidades de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005 .....	73
Figura 12. Uso del agua en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.....	82

## LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

ALMAT	Alcaldía de Matagalpa
ASDI	Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional
CAP	Comité de Agua Potable
CARE:	Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
ENACAL- GAR	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados-Gerencia de Acueductos Rurales
FUMDEC	Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
MECD	Ministerio de Educación Cultura y Deporte
MINSA	Ministerio de Salud
Mz	Manzanas, equivalente a 0,7 hectáreas
ONG	Organismo No Gubernamental
PASOLAC	Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central
POSAF	Programa Socio- Ambiental y de Desarrollo Forestal

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Caracterización del problema

Las cuencas hidrográficas de Nicaragua presentan problemas de degradación en sus recursos naturales, lo cual repercute en forma negativa en las actividades productivas y consecuentemente en el nivel de vida de los habitantes de las áreas rurales (Morales, 2003). La Subcuenca del Río Jucuapa no es la excepción y presenta como principal problema la degradación de sus recursos naturales (suelo, agua, bosque) ocasionado por el mal uso y manejo de los mismos.

Morales (2003), identificó que los factores específicos que están contribuyendo a la degradación de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa son: técnicas inadecuadas de cultivo, uso irracional de agroquímicos, poca adopción de tecnologías de conservación de suelos y aguas, implementación de prácticas tradicionales como la quema y la poca cobertura de asistencia técnica a nivel de la subcuenca.

Estudios de adopción de tecnologías en el sector agropecuario elaborados por diversos autores, han identificado los factores que contribuyen o impiden que los productores se apropien de dichas tecnologías y que el esfuerzo realizado por las instituciones no tenga el impacto esperado. Así encontramos que Marín (1991), atribuye la resistencia a la adopción de tecnologías principalmente a factores sociales, económicos y culturales que no han sido adecuadamente considerados por los generadores de tecnologías y extensionistas.

Monardes (1991), indica que las restricciones que el productor enfrenta como: la cantidad de tierra, disponibilidad de crédito, mano de obra y otras características como la actitud frente al riesgo y las condiciones económicas, normalmente jugarán un papel importante en la selección y adopción de nuevas tecnologías.

Utting, citado por Ramakrisna (1997), logró identificar el problema de las tecnologías en las cuencas hidrográficas bajo dos dimensiones: 1) hay pocas investigaciones en manejo de recursos naturales; y 2) los eslabones entre investigación y extensión son muy débiles.



Muchas de las tecnologías difundidas sobre recursos naturales no provienen de los centros de investigación, sino de prácticas de productores o de experiencias de profesionales. La mayoría de los esfuerzos en investigación y desarrollo agrícola se han orientado a transferir tecnologías para maximizar los rendimientos, con pocas consideraciones hacia los factores sociales y ambientales (Ramaskrisma, 1997).

Otro factor es que las tecnologías no fueron generadas para ser implementadas bajo el enfoque de manejo de cuencas, desconociéndose su contribución en el manejo de la misma. Mediante el manejo integrado de cuencas hidrográficas se puede contribuir a controlar o revertir el proceso de degradación de los recursos naturales, mitigar la pobreza rural y resolver conflictos socioambientales (Faustino, 2001).

## **1.2 Justificación e importancia**

En los últimos 20 años, diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales que tienen influencia en la Subcuenca del Río Jucuapa han orientando sus esfuerzos y recursos económicos en el manejo y conservación de los recursos naturales, lográndose un gran avance en la organización de productores(as) y la adopción de algunas tecnologías, sobre todo para el manejo de suelos y aguas. Sin embargo, estas acciones han sido aisladas y aún no se ha logrado una amplia adopción de las mismas; cada día se observa que la degradación de los recursos naturales sigue siendo el principal problema en la subcuenca; tampoco se ha notado cambios favorables en las condiciones socioeconómica de sus pobladores.

Este contexto conduce a preguntarse cuáles son las razones o inconvenientes para que a pesar de los esfuerzos realizados, la adopción de tecnologías que contribuyen a la conservación de los recursos naturales no sea efectiva y tengan mayor impacto ¿Cómo se podría incidir para lograr una mejor adopción de tecnologías que contribuyen al manejo de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa?

Debido a que hay factores que impiden la adopción de tecnologías, es importante entender los procesos de toma de decisiones de los productores y conocer sus opiniones (Kaimowitz, 1996). Es importante tomar en cuenta la racionalidad de los productores y su visión de la

problemática, ya que en el proceso de toma de decisiones son ellos, con base en sus criterios, los que al final consideran si adoptan/ adaptan o no una determinada tecnología en sus unidades de producción.

La Subcuenca del Río Jucuapa constituye un área modelo del Programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión adaptativa de Cuencas (FOCUENCAS II), financiado por el gobierno sueco a través de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) y facilitado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en coordinación con los diferentes actores: Comité de cuenca, instituciones y familias productoras.

El presente estudio se inserta dentro de los trabajos que ha venido facilitando FOCUENCAS, y nos permitiría identificar las tecnologías que se están implementando en los diferentes sistemas de producción y conservación de la subcuenca; los niveles de adopción de las mismas, así como identificar los factores sociales, culturales y económicos que facilitan o impiden su adopción.

La información recopilada en este estudio servirá de insumos para el diseño de estrategias de extensión, en busca de lograr mayores impactos en la adopción de tecnologías para la conservación de los recursos naturales en la subcuenca, y de esta forma, contribuir al bienestar de las familias productoras.

## **1.3 Objetivos del estudio**

### **1.3.1 Objetivo General**

Identificar las tecnologías implementadas y adoptadas en los sistemas de producción y conservación que contribuyen a la sostenibilidad de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar las tecnologías con enfoque de cuencas que se utilizan en los sistemas de producción y conservación agrícola, pecuaria y forestal.

- Determinar el nivel de adopción de las tecnologías que se ajustan y no se ajustan al enfoque de manejo de cuencas.
- Identificar y analizar los factores que facilitan o impiden la adopción de tecnologías que contribuyen al manejo de los recursos naturales en la subcuenca.
- Elaborar recomendaciones de tecnologías que contribuyen al manejo integrado de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa.

#### **1.4 Interrogantes del estudio**

- ¿Cuáles son los sistemas de producción y conservación en la subcuenca y qué tecnologías se están implementando en los sistemas productivos en las diferentes zonas de la subcuenca?
- ¿Cuál es la influencia de los sistemas productivos y las actividades humanas en el manejo de los recursos naturales en la subcuenca?
- ¿Qué tecnologías podrían ser fomentadas según los sistemas de producción?
- ¿Cuáles son las tecnologías más adoptadas y los factores que facilitan su adopción y las tecnologías menos adoptadas y sus factores limitantes?
- ¿Cuáles de las tecnologías existentes se ajustan al enfoque de cuencas?
- ¿Por qué algunas tecnologías que se adaptan al manejo de cuencas no están siendo adoptadas?
- ¿Cómo identificar las que no son apropiadas para el manejo de los recursos naturales bajo el enfoque de manejo de cuencas?
- ¿Cómo se podría incidir para lograr una mejor adopción de las tecnologías que contribuyen al manejo de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa?

## 2 MARCO CONCEPTUAL

### 2.1 Cuenca hidrográfica y su manejo

La cuenca hidrográfica es la unidad territorial y básica; constituye el marco apropiado para la planificación regional y microregional, ya que integra al hombre en su entorno. En este medio natural delimitado, es relativamente más fácil concertar e integrar proyectos de planificación integrada de recursos biofísicos, sociales, económicos y administrativos del tipo multidisciplinario e interinstitucional (Faustino, 1988).

CATIE (2001), define el termino cuenca hidrográfica como una unidad territorial que esta delimitada por la influencia de un sistema de drenaje superficial, que tiene como limites físicos la divisorias de las aguas, hasta la confluencia del río principal otro río mayor, lago o mar y en las que se interrelacionan sistemáticamente procesos biofísicos, socioeconómicos y ambientales.

Es un área natural en la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal de agua. La conforman componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora, fauna) y antrópicos (socioeconómicos, culturales e institucionales) que están relacionados 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 (Ramakrishna, 1997).

#### 2.1.1 Manejo de una cuenca hidrográfica

El manejo de cuencas consiste en aprovechar y conservar los recursos naturales en función de la necesidades del ser humano, para que pueda alcanzar una adecuada calidad de vida en armonía con el ambiente; se trata de hacer uso apropiado de los recursos naturales para el bienestar de la población, teniendo en cuenta que las generaciones futuras necesitarán de estos mismos recursos, por lo que es necesario conservarlos en cantidad y calidad (Urbina, 2003).

Ramakrishna (1997), señala que el manejo de cuencas debe tener en cuenta los procesos de intervención humana en la cuenca, ya que implica graves problemas y que las condiciones del uso de la tierra, no solo tiene que ver con el manejo, sino que previamente hay que restaurar las condiciones de producción.

## **2.2 Sistema de producción y conservación**

Los sistemas de producción son los rubros agropecuarios principales y secundarios que se manejan en la finca de forma más o menos integral (PASALOC, 1999).

“Un sistema de producción es una combinación en el espacio y en el tiempo de ciertas cantidades de fuerzas de trabajo (familiar, asalariada, etc.) y de distintos medios de producción (tierra, agua, mano de obra, recursos genéticos, entre otros) con miras a obtener diferentes producciones agrícolas (DUFUMIER, 1984, citado por Devé, 1997).

Los sistemas de conservación se refiere a las áreas que no tienen vocación para producir significativamente en forma sostenible, o aquellas que por su función conviene protegerlas para producir bienes o servicios indirectos, por ejemplo un bosque en las partes altas de las cuencas, para producción de agua, o una reserva natural histórica (Faustino, 2001).

### **2.2.1 Sistema de producción agrícola**

El sistema agrícola es un conjunto de factores naturales (clima, suelo, relieve) y humanos (socioeconómicos, culturales, técnicos e históricos) que el ser humano pone en marcha para obtener alimentos y renta (Elberg, 1992).

Sistema de producción agrícola es un ecosistema que cambia, se maneja y se administra con el fin de producir bienes útiles a las personas. Para modificar estos ecosistemas el hombre utiliza los factores de producción, estos son la fuerza de trabajo, la tierra y el capital, pero el clima, los suelos, la tenencia de la tierra, la tecnología existente, evidentemente tienen su influencia en la forma en la que el hombre organiza la producción agrícola (Gavilán, s.f.).

### **2.2.2 Sistemas de producción existente en la Subcuenca de Río Jucuapa**

Los sistemas productivos son variante en cada zona y comunidad; de acuerdo a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas existen diferentes tipos de arreglos de rubros agrícolas, pecuarios y poca integración del sistema forestal.

Los sistemas productivos predominantes son los agrícola con cultivos de granos básicos (maíz, frijol, sorgo), cultivos perennes café y musáceas. Se han introducido cultivos de hortalizas (tomate, chiltoma, pipian, pepino); pitahaya, piña y gandúl para barreras vivas; los patios de las casas son utilizadas para plantar árboles frutales, principalmente cítricos.

En cuanto al sistema de producción pecuaria, la mayoría de las familias de las comunidades poseen ganado menor: cerdos, cabros, pelibuey, patos y gallinas; siendo las últimas las predominantes. La ganadería mayor se practica en menor escala. El tipo de ganadería que se practica es de doble propósito (lechería y engorde), las razas que predominan son: Criolla, Brahaman, Pardo Suizo y Holstein. Entre las especies de pasto encontramos: Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Zacate Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), King Grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*), Zacate Pará (*Bracharia mutica*), Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y grama natural (Morales, 2003).

### **2.3 Uso del suelo en la Subcuenca del Río Jucuapa**

Según el mapa de uso actual del suelo elaborado por el MAGFOR en el año 2001, escala 1:80.000, en la zona alta se encuentra las mayores áreas de cultivos de café con sombra, extensas áreas de pastos con malezas y pequeñas áreas de cultivos anuales. La zona media esta caracterizado por pasto más cultivos, exceptuando la comunidad de Limixto donde se observa además vegetación arbustiva, cultivos anuales y pastos más malezas, en la zona baja se encuentran bosque en todas las categorías y pequeñas áreas de cultivos.

### **2.4 Tecnología versus prácticas**

**Tecnología:** viene de la voz griega *Téchne* que significa habilidad, arte. Conjunto de objetos (herramientas, máquinas) métodos y procedimientos que el ser humano emplea aplicando la ciencia. El reto de la tecnología es la producción de bienes con el empleo mínimo de recursos y cuidando el ambiente (Proyecto ALA86/20).

Es la utilización del conocimiento científico y representa la aplicación practica de resultados de la ciencia (Moreira, 1996).

Ramakrishna (1997), define tecnología como el conocimiento, estudio de una técnica, arte, destreza o habilidad para hacer algo.

Tecnología apropiada: solución técnica que es compatible con los requisitos del entorno que condiciona un caso particular (Proyecto ALA86/20).

**Práctica:** costumbre de ejecutar ciertas acciones según reglas convenidas en una colectividad (Proyecto ALA86/20).

Las tecnologías demanda cierto grado de conocimiento, aplicación de insumos y equipos; en cambio las prácticas son a menudo derivadas de la adaptación de las tecnologías y se utilizan materiales locales o son resultados de pruebas por parte de los usuarios.

En este estudio por efectos didácticos se aplicará el término tecnología y no se hará diferencia entre prácticas, ya que se considera que una determinada tecnología, una vez conocida y adoptada por los usuarios, pasa a ser una práctica y viceversa.

#### **2.4.1 ¿Por qué evaluar tecnologías con productores?**

Evaluación de tecnologías es la identificación de las ventajas y desventajas y sus impactos en los diferentes sistemas productivos (Ramakrishna, 1997). La evaluación de las tecnologías debe realizarse con la participación efectiva de los productores, ya que son ellos los que toman las decisiones en sus finca, los que integran y organizan dentro de su economía y plan de producción (manejo) los múltiples factores (Prins, 1999). Es de gran importancia estratégica desde el punto de vista de la apropiación, viabilidad y sostenibilidad de las nuevas tecnologías (Bebbington, 1995).

Las evaluaciones con los productores proporcionan información acerca de: qué características de una tecnología consideran ellos importante, cómo éstos ordenan preferencialmente la opciones tecnológicas, por qué prefieren una tecnología a otra y si los productores están dispuestos a adoptarla (Ashby, 1992).

#### **2.4.2 Criterios para que una tecnología sea deseable**

Existen cuatro criterios que normalmente rigen la atracción de una nueva tecnología: conocimiento, rentabilidad, riesgo económico y riesgo a la salud y al ambiente.

**Conocimiento y la rentabilidad:** para que el campesino quiera adoptar una nueva tecnología o conjunto de tecnologías es preciso que tenga los conocimientos necesarios para poder entenderla y evaluar las ventajas de adoptarla. Luego, viene el criterio de la rentabilidad. No es suficiente que la tecnología sea rentable por sí misma; también se necesita que sea más rentable que la alternativa. Se trata del concepto económico del "costo de oportunidad."

**Riesgo económico y riesgo de la salud y ambiente:** las investigaciones socioeconómicas han mostrado que no basta la rentabilidad para que una nueva tecnología sea aceptada; sobre todo en el caso de campesinos muy pobres, el riesgo económico también juega un papel importante. Una familia que vive al borde de la supervivencia no se atreve a adoptar una tecnología que aumente la probabilidad de no tener con que comer (Ortiz, 2003).

### **2.4.3 Criterios para que una tecnología sea factible**

Que una tecnología sea deseable es condición necesaria, pero no suficiente, para su adopción. También tiene que ser factible, es decir, que los agricultores deben estar en condiciones de aplicarla. Los factores que determinan la viabilidad de poder adoptar una tecnología tienen que ver con la disponibilidad de los recursos necesarios. Estos recursos toman formas diversas como, por ejemplo: conocimiento, mano de obra en el momento oportuno, dinero en efectivo, acceso a los insumos y características agro ecológicas regionales (Ortiz, 2003).

## **2.5 Evolución y/o cambios tecnológicos en el manejo de los recursos naturales**

Los sistemas naturales en su estado original viven los procesos que los sostienen a través del tiempo. Sin embargo, la intervención y el manejo de los recursos naturales dentro de los procesos socioeconómicos e institucionales, normalmente se convierten en sistemas no sostenibles, trayendo como consecuencia una paulatina degradación de los recursos naturales. Estas intervenciones han existido desde hace muchos siglos, pero la manera en que ha evolucionado la comprensión de los efectos de estas alteraciones, es lo que debe ayudar a ilustrar la tarea de remediar con los procesos, especialmente con la transferencia de tecnología. Si esta comprensión es tardía, naturalmente el daño a los recursos es mayor (Ramaskrisma, 1997).

Para que se de un cambio tecnológico se requiere un ajuste organizativo a nivel de la economía del hogar y sistema de producción (Prins, 2004). La presión demográfica, la escasez alimentaría, el agotamiento energético y otras formas de estrés obligaron a la sociedad a buscar nuevas alternativas tecnológicas y de organización social. La necesidad es la madre de la invención (Prins, s. f).



La transferencia de tecnología, sobre todo para el manejo de los recursos naturales, obliga a buscar mecanismos que generen tecnologías menos dañinas para la ecología y de bajos insumos, con la participación de las instituciones de investigación y que la adopción de las tecnologías esté activamente apoyada por los sistemas locales (Ramaskrisma, 1997).

## **2.6 Tecnologías para el manejo de cuencas hidrográficas**

Jiménez (2004), con base en su criterio identificó algunas de las tecnologías que pueden implementarse para el manejo de cuencas hidrográficas, entre las cuales se señalan:

- Cultivos en socios
- Cultivos de cobertura
- Variedades mejoradas de pastos y cultivos
- Acequias de ladera
- Zanjas de infiltración
- Terrazas de banco
- Terrazas individuales
- Gavetas de sedimentación
- Huertos caseros
- Sistemas agroforestales perennes
- Cercas vivas
- Barreras rompevientos
- Sistemas Taungya
- Barbechos mejorados
- Sistemas silvopastoriles
- Uso de abonos orgánicos
- Abonos verdes
- Densidad de siembra alta
- Cobertura muerta
- Barreras vivas
- Barreras muertas
- Labranza mínima

- Uso de fertilizantes y enmiendas
- Rotación de cultivos
- Eliminación de la quema
- Cultivo en contorno
- Diques de contención
- Árboles dispersos
- Protección de márgenes ( bosques de galería)
- Protección de acuíferos
- Viveros
- Control de incendios
- Manejo de regeneración forestal
- Manejo integrado de plagas
- Recuperación de áreas degradadas

## 2.7 Difusión, aceptabilidad y adopción de tecnologías

El diccionario de la real academia española (1984), define cada uno de estos conceptos de la siguiente manera:

**Difusión:** acción y efecto de propagar, divulgar conocimiento, noticias, actitudes, costumbres, modas etc.

**Aceptabilidad:** calidad de ser capaz o digno de ser aceptado.

**Aceptar:** recibir voluntariamente lo que se le da, ofrece o encarga; aprobar, dar por bueno.

**Adopción:** acción de recibir, haciéndolos propio; métodos, doctrinas, ideologías, modas etc., que han sido creados por otras personas o comunidades.

El concepto de adopción mide el resultado de la decisión de los agricultores sobre si usar o no una tecnología determinada en el proceso de producción. Frecuentemente se usa este concepto para identificar los factores que influyen la decisión sobre usar o no una técnica determinada.

Proceso mediante el cual los agricultores toman, implementan e incorporan a su bagaje de conocimientos una técnica, práctica o sistema durante un tiempo indefinido (Radulovich, 1993).

Una tecnología o sistema puede considerarse adoptado cuando transcurrido un tiempo el productor demuestra un continuo interés en manejarla, cuando el agricultor aplica la tecnología a otras instancias de su finca, cuando existe difusión de conocimientos de productor a productor. Estas tecnologías o sistemas pueden provenir de conocimientos tradicionales o del exterior (Kaimowitz, 1996).

## **2.8 Adopción de tecnologías**

La adopción se define en función del grado de utilización de una tecnología nueva. En general, se reconoce que existen numerosos factores de índole económica, social, cultural y ambiental que pueden afectar en mayor o menor grado los procesos de difusión y de adopción de tecnologías. Se ha señalado entre otros como causa de la baja adopción de tecnologías la falta de mecanismos efectivos para la identificación de la problemática de producción y de una estrategia operativa que permita la participación (Monardes, 1994).

La determinación de adopción de una tecnología ocurre en función del tiempo; se inicia desde el momento en que el productor la implementa y continua utilizándola por tiempo indefinido, de manera tal que la incorpora en su bagaje tecnológico. Se ha indicado que el criterio mínimo de adopción es cuando el productor la vuelve usar en el ciclo siguiente al cual fue transmitido (Jones, 1986).

Puede considerarse que una tecnología ha sido adoptada cuando: transcurrido un tiempo el productor demuestra un continuado interés en manejarla, el productor aplica la tecnología en otras áreas y por último ocurre difusión de la tecnología de productor a productor (Karremans y Radulovich, 1993).

La innovación rural tiene múltiples dimensiones: no solamente tecnológica sino también: metodológica; organizativa; legal/institucional y política. Lo nuevo debe ser asimilable por el sistema de producción existente y éste debe acomodarse al elemento nuevo. Si no, el cambio no es viable ni sostenible (Prins, 2004).

Los productores adoptan las tecnologías realizando a veces modificaciones de acuerdo a su disponibilidad de tiempo y utilizando materiales sustitutos disponibles (Pérez, 1997).

Gálvez (1994), aplicó la siguiente fórmula para determinar la tasa de adopción de una tecnología: **Tasa de adopción** = Número de productores que adoptaron\*100/ Número total de productores.

### 2.8.1 Etapas en la adopción de nuevas tecnologías

- **Percepción:** el individuo percibe que hay alguna forma distinta para hacer o resolver algo
- **Interés:** en esta etapa procede a la búsqueda de mayor información (lee, averigua, busca al técnico).
- **Evaluación:** realiza un análisis de la conveniencia o no de adoptar la nueva tecnología, si decide que no le conviene, deshecha la idea., si su evaluación es positiva pasa a la siguiente etapa.
- **Ensayo:** realiza prueba de lo nuevo y destina recursos a la nueva tecnología.
- **Adopción:** el buen resultado obtenido hace que esa tecnología siga siendo utilizada, cuando esto ya se ha transformado en una conducta habitual se considera que ha sido adoptada ya que ha habido un cambio de conducta o sea un aprendizaje (Elberg, 1992).

Para que el productor se involucre en el proceso tiene que interesarse en la tecnología lo suficiente como para probarla, después la tecnología tiene que servirle lo suficiente para que lo siga usando y finalmente tiene que dominarla al punto que sienta confianza para poder transmitirla (Bunch, 1990).

### 2.8.2 Factores que afectan la adopción de tecnologías

En los estudios realizados por Roger y Byrnes (1982), citado por Marín (1991), se indica que a pesar de una gran cantidad de investigación, persisten tres deficiencias principales en la adopción de tecnologías agrícolas: 1): se supone que la innovación es correcta y por lo tanto, los patrones de adopción se relacionan con las características socioeconómicas del agricultor,; 2) los estudios sobre adopción han sido de una naturaleza de fotografía instantánea, basados en datos sobre adopción y no adopción en un momento dado y 3): los estudios de adopción ha

sido usualmente enfocados en una innovación entre un grupo de tecnologías usadas para producir un producto.

En su estudio, Marín (1991), identificó que los factores que influyen en la adopción de una tecnología son: rentabilidad, crédito, extensión, conocimiento, capacitación y mano de obra.

La falta de información sobre el comportamiento económico de las tecnologías ofertadas y la falta de un marco metodológico adecuado para llevar a cabo el proceso de transferencia, contribuyen a que las tasas de aceptación y adopción por parte de los productores y sus familias, dejen mucho que desear. Los procesos de toma de decisiones de las familias productoras para adoptar una tecnología, están relacionados con los objetivos y racionalidad productiva. En este sentido, las familias productoras consideran las limitaciones y oportunidades tanto internas como externas (Solórzano, 2000).

Diferentes factores afectan la disposición de los agricultores para adoptar o rechazar una tecnología, encontrándose dos grupos 1) Factores objetivos: una recomendación o innovación aunque sea ventajosa desde el punto de vista de productividad y sostenibilidad (visión del investigador), muchas veces no es adoptada por los agricultores porque no es compatible con sus condiciones y capacidades, también puede tener influencia factores ecológicos y políticos. 2) Factores subjetivos: cuando los agricultores no están familiarizados con una tecnología tienden a adoptarla cautelosamente, de manera experimental y las expanden gradualmente a pequeña escala en la finca (Current, 1995).

Existen diferentes tecnologías, algunas demandan ciertos insumos y procedimientos que no son compatibles con la conservación y en menor grado con la sostenibilidad, frente estas opciones la selección, validación y adaptación deben relacionar la variables ambientales con la socioeconómicas, se debe iniciar con las tecnologías más seguras y conocidas y así gradualmente promover el cambio, aprovechando la experiencia existente (Faustino y García, 2001).

Shaxson citado por Badilla (1992), manifiesta que combinado con el factor de credibilidad, está el hecho de que en muchos casos el agricultor no percibe los beneficios económicos, el

productor estará dispuesto a ejecutar las recomendaciones cuando éstas suponen un costo considerable.

Las creencias y costumbres son un factor determinante sobre todo en los campesinos mayores y que han sido un obstáculo para establecer canales apropiados de una transmisión tecnológica diferente o el aprendizaje y transformación del sistema existente (Medina, 1977).

Las diversas formas de capital humano (educación, años de experiencia, relación con los métodos de extensión) mejoran la habilidad de los productores para asignar otros recursos y trabajo, lo que se traduce en mejores resultados. Por ello niveles más altos de capital humano se puede aprovechar mejor la incorporación de una tecnología. El hecho de que un productor pertenezca a una organización puede ser por si mismo un elemento determinante en la adopción de tecnologías (Monardes, 1991).

La tecnología es conocimiento aplicado en el proceso productivo. Si el proceso de generación y transferencia fuese visto como un amplio proceso de comunicación que permita la integración de conocimiento de ambas vías: extensionista- productor, esto facilitaría el uso de las tecnologías apropiadas en cada sistema productivo (Gómez, 1998).

El sociólogo Peter Nowak (1992), señala que: "Los agricultores no adoptan las nuevas tecnologías de producción por dos razones básicas: o no pueden o no quieren". Dado los dos criterios que los campesinos pueden adoptar y quieren adoptar, existen cuatro combinaciones posibles. La primera, querer y poder adoptar, sería lo ideal para la adopción; las otras opciones serían: querer y no poder, no querer y poder y no querer ni poder. Debe quedar claro que si no quieren adoptar, no lo van a hacer. No obstante, a menudo los investigadores e incluso los mismos extensionistas suponen que una tecnología deseable según su manera de ver, también debería ser deseable desde el punto de vista del campesino. Sin embargo, las metas del campesino pueden ser muy distintas de las metas de los técnicos, pues éstas suelen ser más puntuales que las del campesino.

## **2.9 Racionalidad de los productores**

El hecho de que hay factores que impiden la adopción de tecnologías hace importante entender los procesos de toma de decisiones de los productores y conocer sus opiniones (Kaimowitz, 1996). Los productores se dejan guiar por su lógica y racionalidad dentro de las limitaciones y oportunidades de sus recursos, entorno biofísico y socioeconómico, en la medida que son los gestores y decisores de su finca y quienes buscan satisfacer de la mejor manera sus necesidades e intereses con los medios de que disponen.

La racionalidad campesina no es estática, sino que cambia en la medida que cambia la relación del productor con su medio. Diferencias en actitud y conducta se dan también en materia de seguridad y aversión al riesgo; todos los agricultores buscan evitar riesgos y pérdidas. Normalmente, una de las condiciones para que los productores se apropien e implementen las nuevas innovaciones, es que estas sean generadas en ambientes similares a su sistema productivo.

Cuando no se toma en cuenta la racionalidad de los productores, esta puede invalidar cualquier tecnología desarrollada; al contrario, si se toma en cuenta y si se le respalda con estímulos externos será un vehículo importante para la aplicación y difusión de las tecnologías (Gómez, 1998).

## **2.10 Visualización marco conceptual del estudio**

Aunque hay múltiples fuentes de innovaciones tecnológicas (exógenas y endógenas), el diagrama de la figura 1, representa los elementos que influyen en la generación y adopción de tecnologías y como al tomar en cuenta estos factores, se puede generar tecnología de acuerdo a la demanda de los usuarios, facilitando su adopción.

Un tercer actor en este proceso son los extensionistas, los cuales juegan un papel importante en la transferencia y acompañamiento técnico para la implementación de estas tecnologías. Es importante observar/ analizar la interfase/interacción entre productores y extensionistas, la metodología de transferencia y comunicación, actitudes y destrezas.

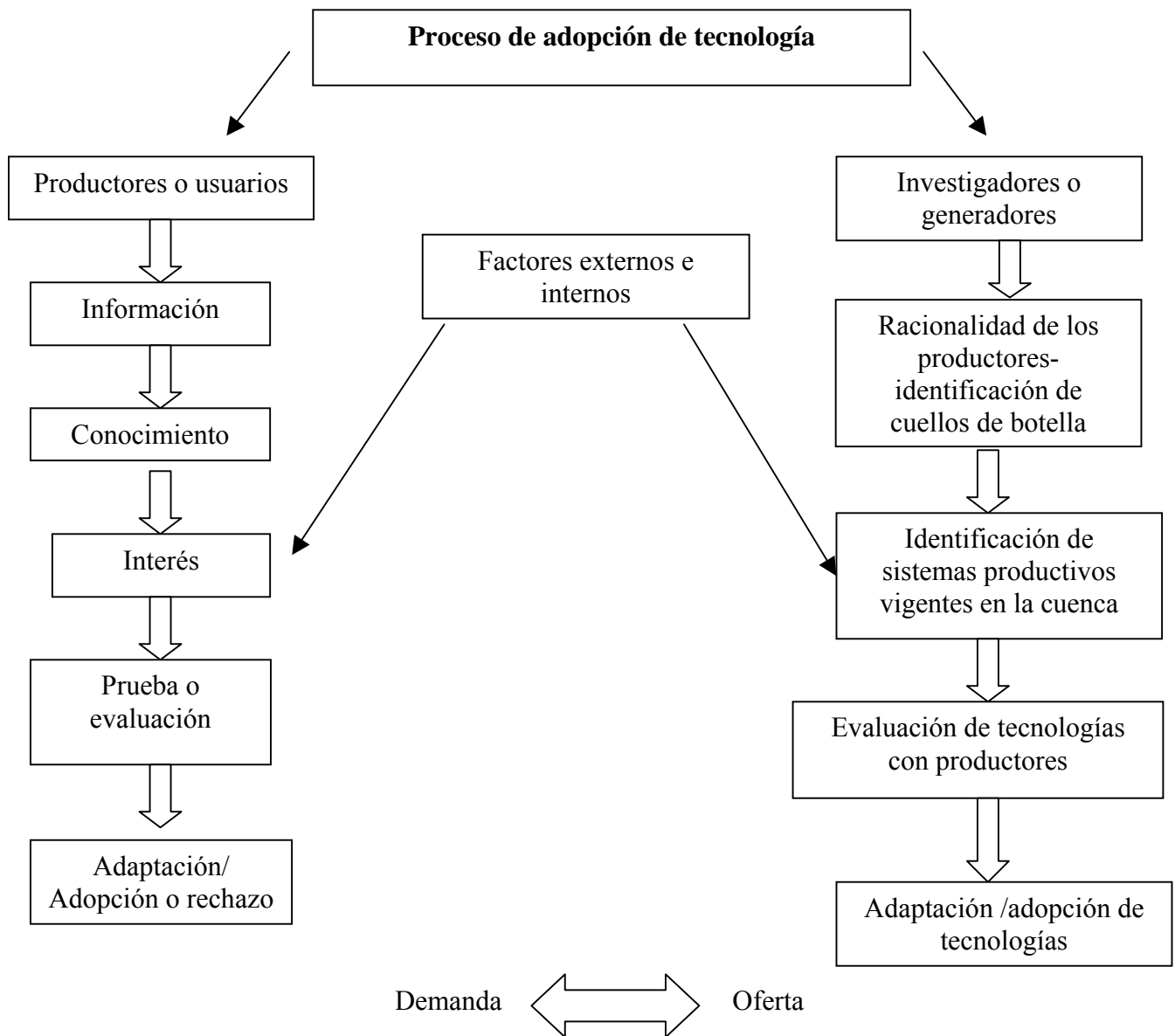


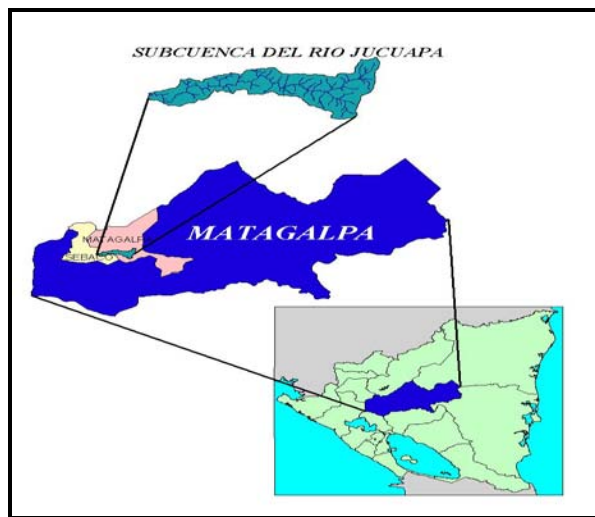
Figura 1. Marco conceptual del estudio sobre tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.



## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Localización del área de estudio

La Subcuenca intermunicipal del Río Jucuapa está localizada en el departamento de Matagalpa, en la región Central de Nicaragua, drena al Río Grande de Matagalpa a través de numerosos tributarios, y es compartida por los Municipios de Matagalpa y Sébaco. Limita al Norte y al sur con el Municipio de Matagalpa, al Sur con el Municipio de Matagalpa y Sébaco, al Este con el Municipio de Sébaco y al Oeste con el Municipio de Matagalpa y San Ramón (Díaz et al. 2001).



*Figura 2 Localización de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua*

Fuente: Morales. 2003.

La Subcuenca comprende siete comunidades del Municipio de Matagalpa (Las Mercedes, Ocotal, Ocote, Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental, Limixto y Jucuapa Abajo) y una del Municipio de Sébaco (Santa Cruz). Tiene una superficie de 40,5 km<sup>2</sup> (4.057 ha), el 90% corresponde a las siete comunidades del Municipio de Matagalpa 36,5 km<sup>2</sup> (3.652 ha) y el 10% a la comunidad del Municipio de Sébaco 4,06 km<sup>2</sup> (406 ha) (Morales, 2003).



*Figura 3 Comunidades que conforman la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua*

Fuente: FOCUENCAS II. 2005

## **3.2 Características de la Subcuenca del Río Jucuapa**

### **3.2.1 Características biofísicas**

#### **3.2.1.1 Clima**

##### **Precipitación**

Se observan dos períodos bien definidos que tienen una duración teórica de seis meses cada uno: el lluvioso que se extiende de mayo a octubre y en el cual ocurre el 85,6% de la precipitación, y otro seco que va de noviembre a abril, donde se produce el 14,4% de la precipitación.

En una porción del área de la zona media y en la totalidad de la zona baja, ocurren precipitaciones menores de 800 mm anuales, cubriendo el 31,77% del área total. En cambio, en la mayor extensión del área de la zona media y totalidad de la zona alta se presentan precipitaciones anuales que oscilan en el rango de 800 a 1200 mm. La precipitación media anual es de 1.164 mm (Díaz y Gómez, 2001).

### **Temperatura y humedad relativa**

La temperatura media anual varía de cálida a fresca. Los valores más bajos se presentan en los meses de diciembre y enero. La temperatura media más alta se registra en los meses de abril y mayo (Morales, 2003).

#### **3.2.1.2 Pendiente y relieve**

Se diferencian cinco rangos de pendiente. Las pendientes dominantes son las del rango de 15 a 30%, distribuidas en la zona alta, media y baja, las cuales representan el 38,7% del área total. Los terrenos escarpados a muy escarpados representan el 7,24%; por lo tanto si estos suelos tienen poca o ninguna cobertura vegetal son susceptibles a severos daños por erosión hídrica, al combinarse las precipitaciones con los altos grados de pendiente. Los terrenos planos a ondulados con pendientes menores del 15% constituyen el 54,06%, lo cual es concordante con los sistemas fisiográficos de valles y planicies. La pendiente media es aproximadamente de 16% (Morales, 2003).

#### **3.2.1.3 Hidrografía**

La principal corriente de agua que se encuentran en el área de estudio es la conocida como Río Jucuapa. De la fila del Cerro Peña Blanca nacen siete vertientes que cruzan la hacienda La Pintada, de estas vertientes, dos son de importancia ya que son constantes (en época lluviosa y seca) y proveen de agua a la hacienda y a la comunidad de Ocotál; las aguas de estas vertientes se encuentran más abajo en la quebrada Las Mercedes con las aguas provenientes de Santa Josefina. Al sur, por la hacienda Santa Josefina, nacen dos vertientes importantes, en la Hacienda Los Ángeles nace otra vertiente que se une aguas abajo con las vertientes de Santa Josefina y La Pintada, a este punto se le conoce como los encuentros y forman el Río Jucuapa (Córdoba, 2002).

En la comunidad de Santa Cruz, el Río Jucuapa se une al Río Grande de Matagalpa, en el transcurso del río, las vertientes son temporales, en muchos tramos después de la comunidad de Jucuapa Centro, el río se seca y vuelve a brotar en la comunidad de Santa Cruz.

#### **3.2.1.4 Tipos de suelos**

De acuerdo a estudios edafológicos realizados en la región central y norte del país por el programa de Catastro y Recursos Naturales en el 2001, se identifican los siguientes órdenes de suelos:

**Entisoles:** representan una amplia extensión territorial, con un área de 2.162 ha, correspondiente al 53,26% del área total; se localizan en la zona baja y media de la subcuenca.

**Vertisoles:** se presentan en una superficie de 182 ha, que corresponde al 4,49% del área total y se localizan en la zona media.

**Alfisoles:** los suelos de este orden cubren una superficie de 658 ha, que representa el 16,06% del área total y se localizan en la zona alta.

**Mollisoles:** Se presenta mayormente en la zona media y en una porción del área de la zona baja, ocupan 1.063 ha, lo cual representa el 26,22% del área total.

La textura del suelo que más predomina es franco arcilloso, encontrándose además textura franco y franco arenoso.

#### **3.2.1.5 Erosión**

Según mapa de erosión elaborado por MAGFOR en el 2002, a escala de 1:80.000, los suelos de la zona media y baja corresponden a erosión extrema; cubriendo un área de 2231 ha (54,99%) los suelos de la zona baja y media, un total de 182 ha (4,49%) presentan erosión leve; esta se considera normal para la mayoría de los suelos. El 33,49% (1357 ha) de suelos de la zona alta y media son influenciados por erosión moderada, con presencia de cárcavas poco profundas (Morales, 2003).

### **3.2.2 Características socioeconómicas actualizadas**

#### **3.2.2.1 Población**

Existen un total de 792 familias y 4.339 habitantes distribuidas en ocho comunidades.

*Cuadro 1 Distribución de la población por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

<b>ZONA</b>	<b>COMUNIDAD</b>	<b>NO. DE FAMILIAS</b>	<b>TOTAL DE HABITANTES</b>
Alta	Las Mercedes	146	890
	Ocotal	36	178
	Ocote	115	760
Media	Jucuapa centro	82	600
	Jucuapa occidental	70	460
	Limixto	109	636
Baja	Jucuapa abajo	133	720
	Santa Cruz	16	95
Total		707	4.339

La mayor población se encuentra concentrada en la zona alta en las comunidades Ocote y Las Mercedes; esta última cubre varios sectores: Las Maderas, El Mango, El Caracol y los asentamientos de las haciendas La Pintada, Santa Josefina y Los Ángeles.

A partir de junio del 2004 existe el asentamiento Nueva Vida, con aproximadamente 900 habitantes.

### **3.2.2.2 Educación y Salud**

En toda la subcuenca existen solamente dos centros de salud, ubicados en las comunidades Jucuapa Abajo y Jucuapa Centro.

En cada comunidad existe una escuela de educación primaria que incluye desde preescolar hasta sexto grado. Muchas veces, la distancia que hay entre algunos sectores y la ubicación de la escuela dificulta el acceso a la misma, sobre todo en las comunidades de la zona alta. Algunos que logran concluir sus estudios primarios y desean continuar con estudios secundarios se ven con la limitante que las escuelas no tienen este servicio y se tienen que trasladar a Matagalpa. Algunos estudian en la modalidad sabatina, para lo cual contratan transporte para su traslado a Matagalpa, incurriendo en gastos económicos.

### 3.2.2.3 Número y tipos de productores

En la Subcuenca del Río Jucuapa se encuentran aproximadamente 737 productores, de los cuales, 598 son hombres y 139 mujeres; el 85% de estos son pequeños, 14% son medianos y 1% son grandes productores (Cuadro 2).

*Cuadro 2 Número y tipos de productores por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

Comunidad	Tipo de productor	Numero de productores(as)		
		H	M	T
Ocotol	Pequeño	68	22	90
	Mediano	10	----	10
Ocote	Pequeño	78	22	100
	Mediano	10	----	10
Las Mercedes	Pequeño	110	36	146
	Mediano	6	----	6
	Grande	2	----	2
Jucuapa Occidental	Pequeño	70	----	70
	Mediano	----	----	----
	Grande	1	1	2
Jucuapa Centro	Pequeño	70	10	80
	Mediano	18	-----	18
Limixto	Pequeño	30	20	50
	Mediano	40	---	40
Jucuapa Abajo	Pequeño	23	28	51
	Mediano	20	----	20
	Grande	1	----	1
Santa Cruz	Pequeño	40	----	40
	Mediano	----	----	----
	Grande	1	----	1
Total de pequeños		489	138	627
Total de medianos		104	-----	104
Total de grandes		5	1	6
Gran total		598	139	737

Para la clasificación de los productores se basó en criterios como: tamaño de la finca, sistemas productivos, acceso a crédito, nivel tecnológico y mano de obra (Cuadro 3).

*Cuadro 3 Criterios utilizados para la clasificación de los productores en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

<b>CRITERIOS</b>	<b>PRODUCTOR PEQUEÑO</b>	<b>PRODUCTOR MEDIANO</b>	<b>PRODUCTOR GRANDE</b>
Tamaño de la finca	1-10 mz	11-50 mz	+ 50 mz
Sistemas productivos	Subsistencia	Subsistencia y comercialización	Mayormente comercializa su producción
Acceso a crédito	Bajo o nulo	medio	alto
Nivel tecnológico	Bajo o nulo	medio	alto
Mano de obra	Familiar	Familiar + contratada	Contratada

Fuente: INTA, 2004.

### **3.2.2.4 Accesos a servicios básicos**

#### **Energía eléctrica**

La mayoría de las comunidades no cuentan con energía eléctrica., solamente parte de los sectores El Mango y Santa Josefina, en la zona alta cuentan con este servicio.

#### **Vías de acceso y transporte**

Existen caminos de todo tiempo (periodo seco y lluvioso). Las comunidades cuentan con servicios de transporte colectivo (camiones) que salen por la mañana y regresan en la tarde, a excepción de las comunidades Las Mercedes y Ocotal que reciben este servicio una vez por semana.

#### **Fuentes de agua**

Existen un total de 23 fuentes de agua que son utilizadas para consumo humano (Baltodano, 2005). Las principales fuentes de abastecimiento de agua son: el Río Jucuapa, ojos de agua, quebradas, agua potable, pozos comunales y pozos privados (Cuadro 4).

El 71% de las comunidades tienen acceso a un proyecto de agua potable, solamente Limixto y Jucuapa Abajo no cuentan con este servicio. Jucuapita (sector de la comunidad Jucuapa Abajo) y Las Maderas (sector de Las Mercedes) poseen su propio proyecto de agua, los cuales benefician a 15 y 10 familias, respectivamente (Morales, 2003).

*Cuadro 4 Distribución de fuentes de agua por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005*

ZONA	COMUNIDAD	TIPOS DE FUENTES			TOTAL
		Pozo mejorado	Natural	Mini acueducto	
Alta	Las Mercedes	2	4	3	9
	Ocotol	1	1	0	2
	Ocote	0	2	1	3
Media	Jucuapa centro	2	0	1	3
	Limixto	0	1	1	2
Baja	Jucuapa abajo	3	1	0	4
Total		8	9	6	23

Fuente: El autor en base a estudio realizado por Baltodano, 2005

### **3.2.2.5 Aspectos productivos y usos de la tierra**

Los pobladores de la Subcuenca del Río Jucuapa se dedican básicamente a la agricultura. El rubro de mayor peso lo ocupan los granos básicos: maíz, frijol, sorgo, los cuales son destinados para el autoconsumo principalmente y la comercialización. Además se cultiva café, hortalizas como: tomate, chiltoma, pipián, pepino, musáceas chayote, cálala, entre otros.

En algunos patios se encuentran café, combinados con árboles frutales principalmente cítricos.

El tipo de ganadería que se practica es de doble propósito (leche y carne). En la subcuenca la explotación de este rubro es extensiva y minoritaria. El 26% de los productores poseen entre 1- 10 cabezas de ganado, las mayores cantidades de ganado se encuentran en la zona media.

Entre las especies de pasto se destaca: el jaragua, zacate estrella, taiwán y pasto natural.

La mano de obra que se utiliza es mayormente familiar, aunque algunos productores contratan mano de obra de manera temporal en la etapa de siembra y cosecha. El 47% de los productores utilizan solamente mano de obra familiar, un 49% además de familiar realizan contratación de mano de obra y el 3% depende totalmente de mano de obra contratada.



### **3.2.2.6 Tenencia de la tierra**

Se encontraron tres tipos de tenencia de la tierra: propia, alquilada y mediería<sup>1</sup>. La forma de tenencia que más predomina es la propia, 94% de los productores tiene este tipo de tenencia, el 18% de productores además alquilan tierra para disponer de mayor área de siembra y 14% trabajan utilizando mediería. El área de las fincas oscilan entre 0,25 – 80 manzanas, sin embargo la mayoría de los productores tienen fincas de 5-10 manzanas.

### **3.2.2.7 Instituciones y organizaciones locales**

A nivel de la Subcuenca del Río Jucuapa se encuentran dos tipos de organizaciones: instituciones o proyectos y organizaciones comunales.

Actualmente se encuentran 10 instituciones de carácter gubernamental, ONG y proyectos entre los cuales se puede mencionar: Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas (FOCUENCAS II), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR); Alcaldía Municipal de Matagalpa (ALMAT), Instituto Nacional Forestal (INAFOR) Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario ( FUMDEC), Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG), a través del Programa Campesino a Campesino (PCaC), Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD), Ministerio de Salud (MINSA-SILAIS Matagalpa) y la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados-Gerencia de Acueductos Rurales (ENACAL-GAR).

A partir de este año, la Cooperativa for Assistance and Relief Everywhere (CARE), inició nuevamente el trabajo con la validación de tecnologías para mejorar la productividad en el ganado mayor y brinda asistencia técnica a algunos productores.

El 80% de estas instituciones transfieren tecnología y actividades productivas y el 20% aspectos sociales. El MAGFOR no es una institución ejecutora, no tiene personal técnico en la subcuenca y desempeña un papel de facilitador a través del programa de gobierno libra x libra. FUMDEC es la única institución que facilita crédito y trabaja solo con mujeres. INTA, Alcaldía, PCaC y FOCUENCAS, están trabajando de manera conjunta con el comité de

---

<sup>1</sup> El productor comparte con otro productor su producción

cuencas, en proyectos y actividades que promueven el manejo de los recursos naturales con enfoque de cuencas.

En las ocho comunidades existen estructuras organizativas locales que tienen funciones y roles específicos, entre las cuales se destacan: Comité de agua potable (CAP), Brigadistas de salud, Patronato escolar, junta comunitaria y grupo de acción católica. (Morales, 2003).

En cada comunidad existen comités comarcales, liderados por los llamados “alcalditos” que son los enlaces con la alcaldía municipal. Otras forma de organización son las cooperativas, en la comunidad Jucuapa Centro se encuentran tres cooperativas de productores, las cuales trabajan en coordinación con proyectos.

### **Aspectos identificados en las instituciones**

#### **INTA**

Es una institución gubernamental, tiene como misión la generación y transferencia de tecnologías agropecuarias. En la subcuenca, tiene cobertura en las ocho comunidades y atiende de manera grupal aun total de 334 (287 hombres y 47 mujeres) pequeños y medianos productores.

Desde hace diez años tiene presencia en la subcuenca, pero por cambios en su estrategias de trabajo se retiró por tres años. A partir del 2003 se reintegró e incluye en su metodología el enfoque de manejo de cuencas y actualmente es parte del comité de cuenca.

#### **FOCUENCAS**

Trabaja en coordinación con instituciones que forman el comité de la cuenca (INTA, ALMAT, FUMDEC entre otras), de manera directa ejecuta acciones con familias productoras organizadas o atendidas por estas instituciones y de manera indirecta a través del fortalecimiento de la gestión a instituciones, ONG y proyectos que tienen influencia en la subcuenca.

#### **Alcaldía de Matagalpa**

Desde el 2001 tiene influencia en la subcuenca, trabajan con grupos de líderes comunales denominados por la comunidad como alcalditos, los cuales son el enlace de la comunidad y la

alcaldía. Actualmente están ejecutando un proyecto de capacitación a productores con el POSAF y están en el proceso de actualización de la clientela atendida por comunidad.

### **MAGFOR**

No es una institución ejecutora, no cuenta con personal técnico en la subcuenca y desempeña un papel de facilitador a través del programa libra por libra, que son ejecutados por las instituciones. Con este programa, durante el ciclo agrícola 2004, se beneficiaron a 300 productores de la subcuenca. Tienen diez años de estar apoyando actividades en la subcuenca.

### **UNAG/ Programa Campesino a Campesino**

Esta institución trabaja con productores voluntarios que realizan la labor de promotores. Tienen organizados un total de 60 productores (49 hombres y 11 mujeres). Actualmente están ejecutando el programa desarrollo integral de fincas, donde promueven tecnologías agropecuarias alternativas con enfoque de cuencas. Este programa cuenta con fondos de inversión financiados por el gobierno de Suiza para el desarrollo de 20 fincas, con base en el diagnóstico; además trabajan con un comité de crédito. El promotor y el alcalde de la comunidad son los encargados de la formulación de proyectos.

### **INAFOR**

La Institución tiene dos momentos de incidencia: 1) durante la época seca en la campaña de prevención y control de incendios forestales, la cual consiste en la capacitación a líderes comunales y productores, equipamiento de brigadas, reactivación de brigadas y la capacitación a miembros del ejército de Nicaragua y 2) la ejecución del plan de educación ambiental con el objetivo de divulgar la Ley 4-62 (Ley de Conservación y Fomento de Desarrollo Sostenible para el Sector Forestal). También se ha venido trabajando en la reforestación de la zona.

### **Proyecto Cuencas**

Este proyecto no tiene influencia directa en las comunidades, solamente se involucran en caso de emergencia como el caso de la sequía acontecida en el año 2001. Trabaja en coordinación con UNAG, POSAF y MAGFOR. En la subcuenca han construido cocinas mejoradas, letrinas y entregado semilla mejoradas de granos básicos.

## **FUMDEC**

Esta institución trabaja solo con mujeres, organizadas en una junta directiva y la asamblea general. En la subcuenca trabaja desde 1996, tiene cobertura en la zona alta y a partir del 2003, incorpora la comunidad de Jucuapa Centro. En total hay 92 mujeres beneficiadas.

### **Metodología de transferencia de las instituciones**

Urbina (2003), encontró que las instituciones realizan eventos de transferencia con métodos similares, aunque con diferentes contenidos y enfoques; entre los principales eventos que se promueven están: giras de intercambio, talleres de capacitación, encuentros con productores y demostraciones prácticas.

La asistencia técnica en la mayoría de las instituciones es grupal, un extensionista atiende varios grupos de 10-20 productores, en varias comunidades, las visitas se realizan cada 15 días a excepción de UNAG y FUMDEC que realizan visitas semanal y mensual, respectivamente (Cuadro 5).

*Cuadro 5 Síntesis de metodología de extensión de las instituciones que laboran en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>COBERTURA</b>	<b>TIEMPO DE PERMANENCIA</b>	<b>MODALIDAD ASISTENCIA TÉCNICA</b>	<b>FRECUENCIA ASISTENCIA TÉCNICA</b>
INTA	Toda la subcuenca	10 años	Individual y grupal	Quincenal
FOCUENCA	Toda la subcuenca	5 años	grupal	Según instituciones
Alcaldía	Toda la subcuenca	5 años	Grupal	Quincenal
MAGFOR	-----	10 años	Individual	Según problemática
UNAG	Zona alta y media	1 año	Individual y grupal	Semanal
INAFOR	Toda la subcuenca	10 años	Grupal	Según problemática
FUMDEC	Zona alta y media	5 años	Grupal	Mensual

### **Difusión de tecnologías por las instituciones y proyectos**

Las actividades que más promueven las instituciones y proyectos son conservación de suelos, protección y manejo de los recursos naturales, manejo de cultivos y en menor escala el manejo del ganado mayor y menor. No se ha contemplado aspectos de comercialización, que permita a

productores conocer y acceder a canales de mercado. Por la cobertura y estrategias de las instituciones, el mayor esfuerzo en la difusión de tecnologías se ha concentrado en las zonas alta y media de la subcuenca.

### **Principales tecnologías difundidas por las instituciones**

- Cercas vivas de madero negro, jocote, helequeme, espadillo
- Reforestación con árboles forestales y frutales
- Musáceas: plátanos enano, guineos FHIA y bananos
- Esquejes de camote
- Barreras vivas de gandul, canavalia y taiwán
- Barreras muertas
- Asocio de leguminosas con maíz o barreras vivas
- Incorporación de árboles en patio
- Protección de fuentes de agua
- Manejo de aves y elaboración de concentrados caseros
- Conservación de los recursos naturales
- Diversificación de cultivos
- Incorporación de rastrojos y curvas a nivel
- Insecticidas naturales
- Micro riego como fondo revolvente
- Ordenamiento y manejo de pequeñas fincas
- Huertos familiares a nivel de patio
- Sistemas de captación de agua
- Seguridad alimentaria: semilla mejorada de maíz y frijol
- Silos metálicos comunitarios
- No quema
- Ovejas pelibuey (infraestructura)
- Cerdos mejorados y gallinas (infraestructura)

### **3.3 Metodología utilizada para el cumplimiento de los objetivos**

#### **3.3.1 Fases y actividades**

El estudio se realizó de enero a julio del 2005 y se dividió en cuatro fases. Las actividades específicas ejecutadas en cada fase para cumplir los objetivos planteados se presentan a continuación:

#### **Fase I. Coordinaciones de trabajo con instituciones y reconocimiento de la zona**

- Reunión de coordinación con FOCUENCAS- Matagalpa
- Presentación del trabajo y reuniones de coordinación con instituciones y proyectos
- Recopilación de información básica sobre área de estudio
- Recorrido directo en la zona

#### **Fase II. Entrevista a representantes de instituciones y proyectos**

- Visitas a instituciones y reuniones de planificación de trabajo con instituciones
- Selección de productores por medio de lista de instituciones e informantes clave
- Validación del formato de entrevista

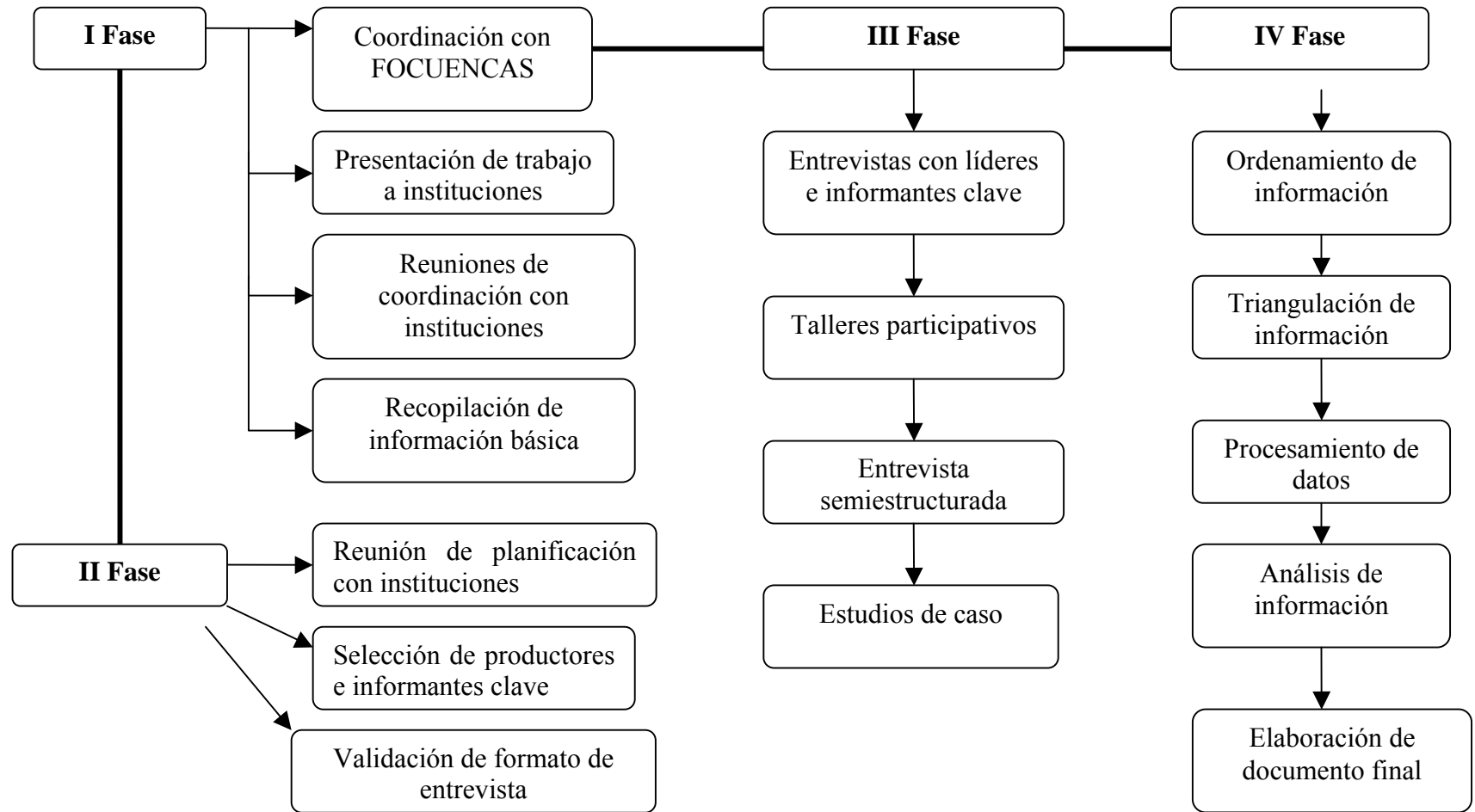
#### **Fase III. Trabajo de campo (recopilación de información primaria)**

- Entrevistas con informantes clave y alcaldes auxiliares
- Elaboración de talleres participativos en coordinación con las instituciones
- Realización de entrevista semi- estructurada
- Estudios de caso

#### **Fase IV. Procesamiento de la información y elaboración de documento final**

- Ordenamiento y triangulación de la información
- Procesamiento de los datos e interpretación de los resultados
- Análisis de la información según los objetivos planteados
- Elaboración de documento final de acuerdo al análisis de la información recopilada y resultados obtenidos.

Figura 4. Fases metodológicas del estudio sobre tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005



### **3.3.2 Descripción de las actividades realizadas en cada fase del estudio**

#### **▪ Coordinaciones de trabajo con instituciones**

La primera coordinación realizada fue con el representante de FOCUENCAS- Matagalpa con el objetivo de presentar detalles del estudio. En esta reunión se obtuvo nombres de los representantes de instituciones y se coordinaron las primeras acciones para hacer contacto con las instituciones que tienen influencia en la Subcuenca del Río Jucuapa.

Se participó en reunión ordinaria del comité de cuencas donde se realizó un primer contacto con los miembros de dicho comité; en esta reunión se coordinó la presentación del trabajo de tesis a instituciones y proyectos que trabajan a nivel de Matagalpa y que tienen influencia en la subcuenca en un taller facilitado por FOCUENCAS. Este espacio permitió además de presentar dicho trabajo, recibir sugerencias y recomendaciones, y sobre todo solicitar apoyo de información y logística para visitas de campo. Cabe señalar que la presentación del trabajo facilitó el trabajo de la recopilación de información secundaria en las instituciones.

#### **▪ Reconocimiento de la zona**

Con el apoyo de instituciones se realizó un recorrido en las diferentes zonas del estudio. Siguiendo una ruta lógica se inició por la comunidad Jucuapa Abajo, seguido por la comunidad Limixto, Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental, Ocote, Ocotal y Las Mercedes. Por último, se visitó la comunidad de Santa Cruz, que pertenece al municipio de Sébaco, ubicado a más de 20 km de Matagalpa.

De manera general se observó que la textura de suelo que predomina en la zona es franco arcilloso; en las parcelas hay abundantes piedras de tamaño pequeño a mediano. La pendiente de los terrenos oscila desde plano hasta un 50% de inclinación.

En toda la subcuenca se observan despales y es más evidente sobre el camino hacia la comunidad de Jucuapa Abajo en la zona baja donde el paisaje es desértico. La zona es muy seca y el principal problema es la disponibilidad de agua, sobre todo en la época seca. Este problema es más crítico en la comunidad Jucuapa Abajo donde se logró observar que la población realiza hoyos en el río hasta de un metro de profundidad, para obtener agua.



Es notable la diferencia en la cobertura vegetal en cada zona; en la zona alta se observa mayor cobertura vegetal donde predomina el cultivo de café y algunos bosques; en la zona media aún se observa la cobertura del cultivo de café, y en la zona baja se observan suelos degradados y desnudos, producto de las quemadas agrícolas, que son más predominantes en esta zona.

En la mayoría de las parcelas, los productores dejan el rastrojo de las cosechas sobre el suelo y es evidente la construcción de algunas obras de conservación de suelos, principalmente barreras muertas de piedra.

No se observaron grandes cantidades de ganado. En la zona alta se puede apreciar infraestructura (ramadas) para el cultivo de cálala (*Passiflora edulis*).

En cuanto a las condiciones socioeconómicas, solo el sector de Santa Josefina, en la zona alta, posee luz eléctrica; en todas las comunidades hay sistemas de agua potable. Solo hay dos centros de salud, pero hay escuelas primarias. En las comunidades de Jucuapa Abajo y Jucuapa Centro hay templos católicos.

Existen tres caminos de acceso, uno en la zona alta que es la entrada directa desde la ciudad de Matagalpa, otro en la media por los sectores conocido como Las Lajas y San Pedro y un tercero por el municipio de Sébaco, donde se tiene acceso a la comunidad de Santa Cruz en la zona baja.

En la época seca, estos caminos son transitables, hay un sistema de transporte colectivo (camiones) que salen por la mañana y regresan por la tarde diariamente. En el caso de las comunidades de Ocote y sectores de Las Mercedes, los camiones llegan una vez a la semana.

La distancia desde Matagalpa a la comunidad más lejana es de 30 kilómetros, a excepción de Santa Cruz que hay 50 km, sin embargo por las condiciones de los caminos parecen más distantes.

#### ▪ **Entrevista a representantes de instituciones y proyectos**

Se realizaron entrevistas con los representantes de las instituciones del sector agropecuario y forestal, donde se obtuvo información básica en cuanto a su quehacer en la subcuenca, metodología de trabajo, informantes clave, clientela/ beneficiarios atendidos, temas de

capacitación impartidas y tecnología difundidas. Además se revisó documentos de trabajos e informes realizados, en cuanto a caracterización, diagnóstico y diferentes mapas existentes de la subcuenca.

Las instituciones y proyectos visitados fueron: INTA, FOCUENCAS, UNAG, Alcaldía de Matagalpa, INAFOR, Proyecto Cuencas, FUMDEC, MECD y MINSA

#### ▪ **Trabajo de campo**

En esta fase se recopiló información primaria, se realizaron entrevistas a líderes comunales e informantes clave, talleres participativos con productores y productoras, entrevistas semiestructurada y estudios de caso. La metodología empleada se describe a continuación:

##### **a) Entrevistas a líderes comunales**

Con una guía de preguntas previamente elaborada y tratando de tener una conversación amigable, se entrevistaron a 26 líderes comunales e informantes clave en las ocho comunidades. Para triangular la información obtenida, se entrevistaron de 3- 4 informantes clave en cada comunidad.

Como resultado de las entrevistas se recopiló información en cuanto al número y tipo de productores, número de habitantes, total de familias, número de casas, sistemas de producción, organizaciones presentes, historia de la comunidad, entre otros.

Cabe señalar que estas entrevistas fueron de gran importancia, ya que en las instituciones no se logró recopilar información en cuanto al número de productores en cada comunidad (organizados y no organizados) y era el insumo para determinar el tamaño de la muestra para las entrevistas semiestructurada.

##### **b) Taller con familias productoras**

En coordinación con FOCUENCA e INTA, se realizaron ocho talleres con familias productoras (uno por comunidad) En total participaron 121 productores (94 hombres y 33 mujeres).

### **Objetivos de los talleres:**

- Actualizar información sobre uso de la tierra y sistemas productivos y de conservación.
- Identificar tipos de productores por sistemas productivos.
- Descripción de las actividades que se ejecutan en cada sistema productivo.
- Identificar las diferentes tecnologías que se están implementando para el manejo de los recursos naturales.

La invitación de los productores a estos talleres fue a través de los líderes comunales, a los que se les entregó invitación formal escrita y ellos seleccionaron los productores participantes, se orientó a los líderes que invitaran tanto a productores organizados como no organizados y que incluyeran la participación de mujeres. En estos talleres no participaron los líderes, ya que estos ya habían sido entrevistados y fue un medio para triangular la información recopilada.

Previo a la realización del taller se discutió con los facilitadores la metodología y resultados esperados, a la vez se entregó guía para el desarrollo del evento.

### **Pasos metodológicos empleados en los talleres**

**a) Inscripción y bienvenida de los participantes:** a medida que llegaban los participantes, se anotaban en una lista de asistencia, donde se especificaba la comunidad y área de la finca. Se anotó el nombre de cada uno en un pedazo de cartulina y se le colocó en lugar visible, con el objetivo de generar confianza entre los participantes. El facilitador brindó la bienvenida a los participantes, motivándolos para que tuvieran participación activa durante el taller.

**b) Presentación de objetivos y metodología de trabajo:** en papelones previamente elaborados se presentaron los objetivos, programa y metodología general del taller.

**c) Desarrollo del taller:** se organizaron cuatro grupos de trabajo de cinco personas cada uno; estos grupos eran mixtos y en cada uno se eligió un representante. Cada grupo de trabajo fue apoyado por un facilitador.

El primer producto esperado del taller fue actualizar los mapas de la comunidad. Para lograr este objetivo se presentó un mapa general de la comunidad elaborado en otros estudios y se colocó de manera visible para que sirviera de referencia. Con este mapa se logró identificar los caminos de accesos de la comunidad, ubicación de los diferentes usos de la tierra e información relevante de la comunidad. Al final el mapa fue presentado por los productores.

Para identificar y priorizar los sistemas productivos y de conservación en la comunidad en plenaria se realizó la pregunta ¿Cuáles son los cultivos o rubros que hay en la comunidad? Las respuestas fueron colocadas en un papelón, luego se priorizaron los cuatros principales rubros; para eso a cada participante se le entregó círculos de cuatros colores diferentes, donde cada color indicaba un valor y cada productor los colocaba según su criterio.

Cada grupo organizado trabajo en base a un rubro priorizado, señalando las prácticas de manejo y tecnologías empleadas en ese rubro. La información fue recopilada en matrices previamente elaboradas y se presentaron en plenaria.

Al final se realizó un resumen del evento, retomando los objetivos para analizar el grado de cumplimiento y se agradeció a los participantes, recalcando la importancia de la información obtenida en el evento.

### **c) Entrevistas semiestructurada**

La entrevista semi estructurada se aplicó en las ochos comunidades de la subcuenca, a un total de 156 productores (86 hombres y 61 mujeres).

El tamaño de muestra se tomó con base en el método de varianza de proporciones máximas, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 7,5%. La variable de proporción fueron los productores organizados y no organizados.

La fórmula utilizada para calcular el tamaño de muestra fue:

$$N = \sigma^2 \times 1,962 / e^2$$

Donde:

N= número de muestra

$$\sigma^2 = p \times q$$

p = productores organizados

q = 1- p = productores no organizados

1,96 representa el nivel de confianza del 95%

e = error de estimación

La distribución de la muestra se realizó proporcionalmente al número total de productores (Cuadro 6) y proporcionalmente a la población en las comunidades (Cuadro 7).

*Cuadro 6 Distribución de la muestra por tipo de productor para la realización de entrevistas a productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005*

<b>TIPO DE PRODUCTOR</b>	<b>TOTAL DE PRODUCTORES*</b>	<b>% DE PRODUCTORES</b>	<b>NO. DE MUESTRA</b>
Pequeño	627	85	136
Mediano	104	14	22
Grande	6	1	2
Total	737	100	160

\*Organizados y no organizados

\*\* Número total de muestra x el porcentaje de la población total/100

*Cuadro 7 Distribución de la muestra por comunidad para la realización de entrevistas a productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005*

<b>COMUNIDAD</b>	<b>TOTAL DE PRODUCTORES</b>	<b>% DEL TOTAL</b>	<b>NÚMERO DE MUESTRA*</b>
Jucuapa Abajo	72	10	16
Limixto	90	12	19
Jucuapa Occidental	72	10	16
Jucuapa Centro	98	13	21
Ocotal	100	14	22
Ocote	110	15	24
Las Mercedes	154	21	34
Santa Cruz	41	5	8
Total	737	100	160

\*\* Número total de muestra x el porcentaje de la población total/100

Para la selección de los productores se apoyó con información de la clientela registrada en las instituciones y en listado proporcionado por informantes clave y auxiliares de la alcaldía. Cabe señalar que para este último caso, no existe un censo actualizado y la información es de hace cinco años.

Se utilizó el muestreo aleatorio simple, de tal manera que cada una de los productores(as) tuvo la misma posibilidad de ser seleccionado. La unidad de muestreo fue la finca y el marco muestral el listado de todos los productores seleccionados. Previa a la aplicación de la entrevista en el campo, se revisó el formato con las instituciones y validado en el campo con productores.

#### **d) Estudios de caso**

En total se realizaron seis estudios de casos. Para la selección de los mismos se tomó en cuenta que los productores tuvieran condiciones contrastantes en sus sistemas productivos, aspectos socioeconómicos y en cuanto a la receptividad y percepción de la implementación de

tecnología. El insumo para esta selección fue la información recopilada en las entrevistas semiestructuradas.

Cada estudio de caso consistió en la realización de visitas a las fincas de productores seleccionados donde se recopiló información en cuanto a características socioeconómicas y productivas como: estructura del hogar, acceso a servicios básicos, acceso a recursos y nivel de organización, historial y descripción de los sistemas productivos, condiciones de producción en la finca y tecnologías implementadas, entre otros.

Con estos estudios de caso se logró profundizar sobre el cambio tecnológico que han experimentado los productores, su historial, su racionalidad por lo cual cambiaron sus ideas y preferencias, así como los factores que influyen en el proceso de toma de decisión en cuanto a adoptar o no adoptar una determinada tecnología.

▪ **Procesamiento de la información y elaboración del documento final**

Los datos obtenidos en visitas de campo, talleres participativos, entrevistas a instituciones y líderes se ordenaron y se transcribieron en archivos del programa Word. La información de las entrevistas semiestructuradas fue ordenada en base a cada ítem y se introdujeron en hojas del programa Excel. El análisis de la información de las entrevistas se realizó con estadística descriptiva y tablas de frecuencia de ocurrencia mediante los programas estadísticos INFOSTAT y SAS System, con los cuales se determinaron tecnologías más relevantes de acuerdo a los sistemas de producción.

El análisis de adopción se realizó a través de tablas de asociación entre las diferentes tecnologías adoptadas y factores condicionantes, haciendo comparaciones con la prueba no paramétrica Chi cuadrado. La hipótesis considerada fue:

Ho: no hay asociación entre las variables tecnologías y factores determinantes

H1: hay asociación entre las variables tecnología y factores determinantes

El documento final se elaboró de acuerdo a información primaria y secundaria recopilada y realizando un análisis integral en base a todos los elementos encontrados en el estudio.

En el Cuadro 8 se presenta síntesis de la metodología empleada por cada objetivo del estudio.

*Cuadro 8 Síntesis de las metodologías utilizadas en el estudio tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua. 2005.*

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>METODOLOGÍA Y PROCESOS A UTILIZADOS</b>	<b>ANÁLISIS</b>
Identificar las tecnologías con enfoque de cuencas que se utilizan en los sistemas de producción y conservación agrícola, pecuario y forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-¿Cuáles son los sistemas de producción y conservación agrícola, pecuario y forestal</li> <li>-¿Cuáles son los usos del suelo?</li> <li>-¿Cuál es el área conservada?</li> <li>-Número de productores / sistemas productivos</li> <li>-¿Cuáles y cuántas tecnologías están siendo implementadas en cada sistema productivos?</li> <li>-¿Qué instituciones las promueven?</li> <li>-¿Cuales tecnologías son con enfoque de cuencas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recorrido de la zona</li> <li>-Reuniones de coordinación con FOCUENCAS e instituciones</li> <li>-Entrevista con productores e informantes clave (primaria)</li> <li>-Revisión de literatura (secundaria)</li> <li>-Revisión de documentos e informes de instituciones</li> <li>-Taller con productores</li> <li>-Elaboración de mapas participativos</li> <li>-Formación de grupos de trabajo y lluvias de ideas</li> <li>-Sondeos visuales</li> </ul>	Ordenamiento de la información por sistema de producción
Determinar el nivel de adopción de las tecnologías que se ajustan y las que no se ajustan al enfoque de manejo de cuencas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nivel de organización</li> <li>-Capacitaciones impartidas</li> <li>-Tecnologías difundidas</li> <li>-Tecnologías aplicadas y adoptadas</li> <li>-Ventajas y desventajas de la tecnologías</li> <li>-Conocimiento tecnológico</li> <li>-Número de productores adoptando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ordenamiento de la información</li> <li>-Distribución de muestra por comunidad (muestreo aleatorio).</li> <li>-Visitas directas a fincas</li> <li>-Validación de diseño de entrevista con instituciones y productores</li> <li>-Entrevista semiestructurada</li> <li>-Estudio de caso</li> <li>-Conversación amigable con productores</li> <li>-Coordinación con FOCUENCAS e instituciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tabla de frecuencia de ocurrencia</li> <li>-Análisis de tecnologías difundidas / adoptadas</li> <li>-Razones para adoptar o no una tecnología</li> </ul>



Continúa.....

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>METODOLOGÍA Y PROCESOS A UTILIZADOS</b>	<b>ANÁLISIS</b>
<p>Identificar y analizar los factores que facilitan y/o impiden la adopción de tecnologías que pueden contribuir al manejo de los recursos naturales en la subcuenca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacitación y asistencia técnica brindadas por las instituciones</li> <li>-Nivel de organización</li> <li>-Características socioeconómicas de los productores</li> <li>-Acceso a recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entrevista semiestructurada</li> <li>-Coordinación con instituciones y FOCUENCAS</li> <li>-Revisión de información</li> <li>-Estudios de casos</li> <li>-Visitas a fincas de productores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Valoración de la adopción de tecnologías en área, tiempo, número de productores, frecuencia</li> <li>-Tabla de frecuencia de ocurrencia</li> <li>-Tablas de asociación entre las diferentes tecnologías y factores condicionante con la prueba estadística chi-cuadrado</li> </ul>
<p>Elaborar recomendaciones de tecnologías que contribuyen al manejo integrado de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lista de tecnología adoptadas</li> <li>-Identificación de factores limitantes para la adopción de tecnología</li> </ul>	<p>-Ordenamiento de la información resultado del trabajo.</p>	<p>Análisis integral en base a todos los elementos encontrados en el estudio</p>

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Objetivo 1: Identificar las tecnologías con enfoque de cuencas que se utilizan en los sistemas de producción y conservación agrícola, pecuaria y forestal

Previo a la identificación de las tecnologías con enfoque de cuencas implementadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, se actualizó información referente a los mismos, así como las tecnologías que están siendo implementadas en dichos sistemas productivos.

Los sistemas productivos en una cuenca pueden diferenciarse por su naturaleza en agrícola, pecuario y forestal, a cada uno de ellos le corresponde una función de producción y de conservación, estos últimos se refieren a las áreas que no tienen vocación para producir, y por su función se necesita proteger (Faustino, 2001).

PASOLAC (1999), define los sistemas productivos como los rubros principales y secundarios que se manejan en la finca de forma más o menos integral. Basado en esta definición se identificaron los rubros agrícolas, pecuarios y forestales, que en sus diferentes arreglos, conforman los sistemas productivos (Figura 5).

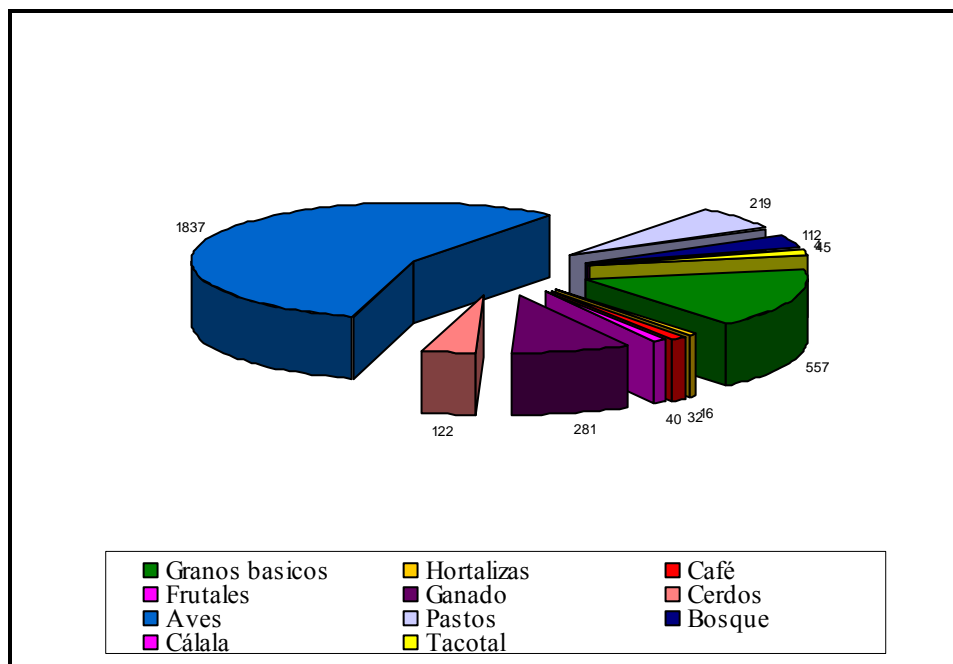


Figura 5. Número de rubros existentes en los sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal en la Subcuenca del Río Jucuapa. Nicaragua.2005.

#### 4.1.1 Área y distribución de los rubros de los sistemas productivos por zona

En la Figura 6 se presenta el área de cultivos sembrados y rubros que conforman los sistemas productivos en cada zona de la Subcuenca del Río Jucuapa.

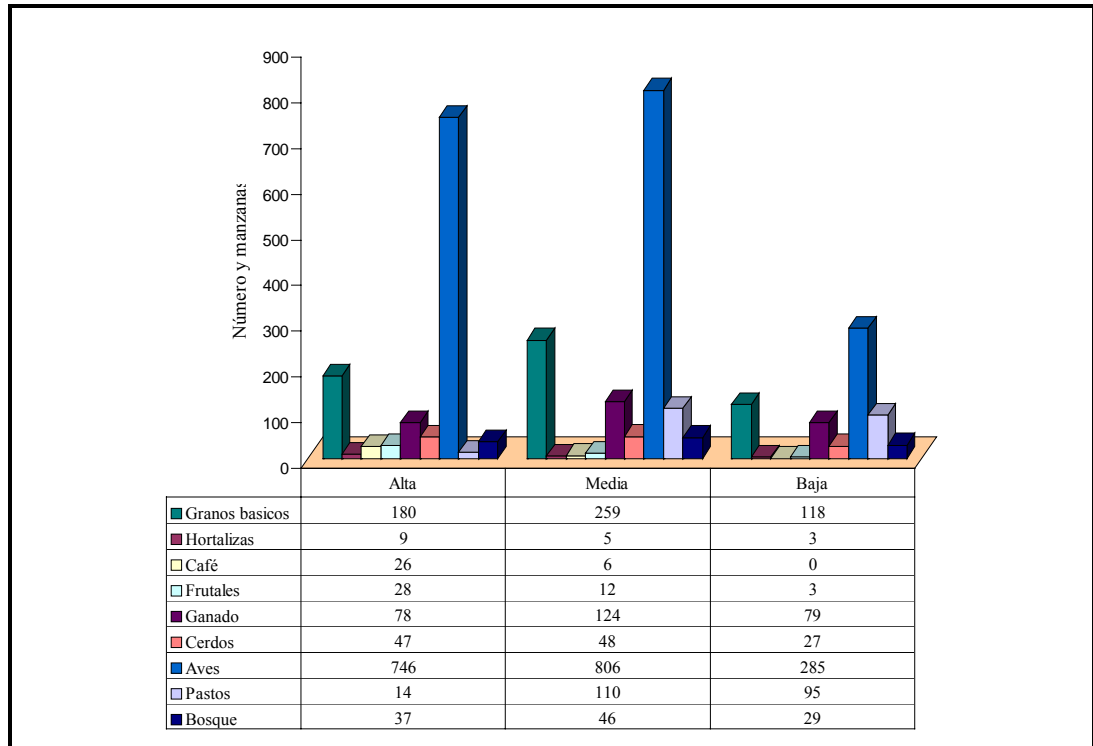


Figura 6 Número, área (mz) y distribución espacial de los rubros de producción en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua. 2005.

Las aves representan el rubro en mayor cantidad, aproximadamente se encuentran 1.837 aves distribuidas en toda la subcuenca; en segundo lugar se encuentran el frijol, maíz y sorgo, también distribuidos en toda la subcuenca, con un área de 525,5 manzanas, siendo la zona media donde más se siembran estos cultivos.

El café se encuentra concentrado en la zona alta y media, las cuales son aptas para este cultivo y representa un área de 32 mz (sin incluir las grandes haciendas cafetaleras).

Los cultivos en menor cantidad son las hortalizas y frutales; estos se encuentran distribuidos en la zona alta y media, debido a la disponibilidad de agua en estas zonas.

En cuanto al ganado vacuno, las mayores cantidades se encuentran en la zona media, de manera general hay poca cantidad de cerdos, encontrándose el mayor número en la zona alta y media.

Las mayores áreas de bosques se localizan en la zona alta y media pero también se puede encontrar bosques de conservación en la zona baja. Las áreas de pastos se localizan mayormente en la zona media y baja de la subcuenca, estos pastos han sido descuidados y están asociados con malezas.

#### **4.1.2 Sistemas productivos por zona**

Los sistemas productivos se identificaron con base en el área sembrada e importancia económica de los diferentes rubros que lo conforman. Aunque estos aspectos tienen relación entre sí, el aspecto económico es el criterio más considerado por los productores, ya que estos incrementan o diversifican sus sistemas productivos con los que pueden obtener mayores ingresos, o el mercado para esos productos es más accesible.

Se identificaron un total de dieciséis sistemas productivos: siete en la zona alta, seis en la media y tres en la baja (Cuadro 9). El mayor número de sistemas productivos se encontró en la zona alta, predominando los sistemas 4 y 3 (Cuadro 9). El 35% y 22% de los productores entrevistados, respectivamente, tienen este tipo de sistema en sus fincas; la diferencia entre ambos sistemas es que algunos productores tienen ganado mayor y otros siembran hortalizas.

Según observación realizada en los recorridos de campo, en esta zona es donde se localizan las fincas más diversificadas, encontrándose mayor cantidad de árboles frutales (cítricos, aguacate y musáceas) que son utilizadas como sombra para el café.

Durante la época de primera se siembra principalmente frijol y en postrera se siembra de manera asociada frijol y maíz.

En la zona media se presenta condiciones similares a la zona alta, encontrándose menos áreas de café, pero más ganado mayor. Los sistemas productivos que predominan son los número 3 y 1 (Cuadro 9). El 22% y 20%, o sea 13 y 12 productores respectivamente implementan este sistema. Estos sistemas tienen rubros similares diferenciándose por las fincas donde se han incorporado frutales.

Con respecto a la zona baja el 54% (15) de productores tiene en sus fincas el sistema 2 y 32% (9) el sistema 1, los cuales son muy similares entre sí, a excepción de las hortalizas, que en la

comunidad Santa Cruz son cultivadas durante la época seca con riego de gravedad. Los rubros de mayor importancia son frijol, maíz y sorgo.

*Cuadro 9 Sistemas productivos identificados en las diferentes zonas de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

Zona	No	Sistema productivos
Alta	1	Frijol + maíz + café + hortalizas + aves + cerdos
	2	Frijol + maíz café + frutales + cálala + aves + cerdos
	3	Frijol + maíz +ganado mayor + frutales + pastos + aves
	4	Frijol + maíz +frutales + hortalizas + aves + cerdos
	5	Frijol + maíz + café + musáceas + aves + hortalizas + cerdos
	6	Maíz + frijol +frutales + café + hortalizas + cerdos + aves + bosque
	7	Frijol + maíz + aves + cerdos
Media	1	Maíz + frijol + aves
	2	Maíz + frijol + pastos + bosque
	3	Maíz + frijol + frutales + aves + cerdos
	4	Maíz + frijol + frutales + ganado mayor + pastos
	5	Maíz + frijol + hortalizas + café + frutales + ganado mayor + cerdos + pastos + bosque
	6	Maíz + frijol + bosque + cálala
Baja	1	Maíz + frijol + hortalizas + aves + bosque
	2	Maíz + frijol + sorgo
	3	Maíz + frijol + frutales + cálala

#### **4.1.3 Sistemas productivos por comunidad**

Los sistemas productivos en las comunidades Las Mercedes, Ocotal, Ocote y Jucuapa Centro son muy parecidos debido a que estas comunidades tienen características agroecológicas similares.

Por las condiciones de clima y disponibilidad de agua en estas comunidades los sistemas productivos son más diversificados; se puede encontrar frutales (limón, naranja, aguacate, mango, papaya, pitahaya y musáceas). Además se observan infraestructuras para los cultivos de parra como chayote (*Sechium edule*) y cálala (*Passiflora edulis*).

También se puede encontrar hortalizas como tomate (*Lycopersicum esculentum*), chiltomo (*Capsicum annun*), ayote (*Cucurbita moschata*), pipían (*Cucurbita sp*) y pepino (*Cucumis sativus*), generalmente la siembra se realiza en época seca donde se logran los mejores precios en el mercado.

El frijol y el maíz son los cultivos más importantes, ambos son considerados básicos en la dieta alimenticia, sin embargo el frijol se considera más importante que el maíz porque además que se utiliza para el consumo, les genera ingresos económicos para suplir otras necesidades básicas.

El café ocupa el tercer lugar de importancia, el clima y altitud que predomina en estas comunidades permite el buen desarrollo de este cultivo, el cual se cultiva en diferentes escalas, desde pequeños parches en patios de las viviendas y parcelas hasta en grandes haciendas cafetaleras, caso de la comunidad Las Mercedes, donde se encuentran tres grandes haciendas cafetaleras que cubren un área aproximada de 1.200 manzanas. Actualmente parte de las áreas de estas haciendas están en manos de colonos, los cuales manejan este cultivo colectivamente. Este cultivo ha sido sembrado por los productores tradicionalmente, desde hace décadas, y representa una alternativa de ingreso económico.

En las comunidades Jucuapa Occidental, Limixto, Jucuapa Abajo y Santa Cruz, se observa un cambio en los sistemas productivos, aunque el frijol y maíz sigue siendo los rubros principales, se incorpora el cultivo de sorgo que representa un tercer lugar en importancia. Cabe señalar que el sorgo que se cultiva es el conocido como millón, pero también (aunque a menor escala) se siembra sorgo blanco de la variedad pinolero1.

En la comunidad Santa Cruz se siembra de manera colectiva pepino, chayote, pipían y chiltomo durante la época seca, utilizando un sistema de riego por gravedad, aprovechando el caudal por represamiento del río.

La siembra de hortalizas es una alternativa rentable y permite a los productores obtener mayores ingresos, sin embargo no se aprovecha por limitantes como escasez de agua, altos costos de producción por la compra de semilla de variedades mejoradas y gran cantidad de

agroquímicos utilizados, sumado al poco conocimiento y experiencia en el manejo de los mismos.

En general hay poca presencia de ganado mayor, solamente el 26% (40) de los productores poseen de 1- 10 animales, aunque también hay productores con más de 20 cabezas de ganado. El mayor número de cabezas de ganado se encuentra en las comunidades de Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental y Limixto; estas últimas tienen problemas de disponibilidad de agua en la época seca por lo que los productores tienen dificultad para aguar<sup>2</sup> los animales, teniendo que trasladar el ganado a largas distancias.

El ganado menor se encuentra distribuido en todas las comunidades; el 56% de los productores tienen cerdos y el 84% aves; además se pueden encontrar aunque en menor cantidad, patos, cabras y pelibuey.

Los sistemas productivos identificados en cada comunidad se presentan en el Cuadro 10.

*Cuadro 10 Sistemas productivos por comunidad identificados en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005*

<b>Comunidad</b>	<b>Sistemas productivos</b>
Ocotol	Frijol +maíz + café + cítricos + aves + pipían + chiltomo + tomate + cálala + ganado mayor + cerdos
Las Mercedes	Frijol + maíz + café +hortalizas + aves + cálala + ganado mayor + cerdos
Ocote	Maíz + frijol + café + Musáceas +cítricos + aves + hortalizas + cálala + ganado mayor + cerdos
Limixto	Maíz + frijol + sorgo millón + ganado mayor + aves + cerdos + tomate + chiltomo
Jucuapa Occidental	Frijol + maíz + sorgo + aves + ganado mayor + café + cálala + tomate + chiltomo + cerdos + pelibuey
Jucuapa Centro	Frijol + maíz + café + pepino + aves + cerdos + ganado
Jucuapa Abajo	Fríjol + maíz + sorgo + ganado mayor + aves + cerdos
Santa Cruz	Frijol +maíz + sorgo + pepino + pipian + aves + cerdos +chiltomo

---

<sup>2</sup> Aguar = dar de beber agua al ganado.

#### **4.1.4 Características de los sistemas productivos**

##### **4.1.4.1 *Sistemas agrícolas***

Los pobladores de la Subcuenca del Río Jucuapa se dedican principalmente a la agricultura de subsistencia. El área de las fincas oscilan entre 0,25 hasta 80 mz. En la zona baja es donde se encuentran las fincas con mayor área. Las áreas sembradas oscilan entre 0,50 y 17 mz (Cuadro 11).

La preparación de suelo se realiza con machete y quema con herbicidas. Algunos productores dejan los rastrojos sobre el suelo y otros los incorporan, principalmente se utiliza semilla criolla seleccionada, pero también variedades mejoradas de maíz NB-6 e híbridos H5. En frijol; INTA Masatepe, Estelí 150 y DOR 364; en sorgo se cultiva mayormente el millón y en el caso de Jucuapa Centro se siembra la variedad mejorada Pinolero1. El manejo fitosanitario se realiza con agroquímicos.

En el café, las actividades principales son: selección de árboles de los cultivares Borbón y Caturra, fertilización química, poda selectiva, regulación de sombra, despulpe y lavado en baldes o cajones de madera.

El manejo en las Musáceas consiste en la limpieza y deshoje; el control de plagas y enfermedades se realiza con químicos.

En las fincas donde se siembra hortalizas, su cultivo se realiza utilizando variedades mejoradas y el manejo fitosanitario es con agroquímicos.

La mano de obra mayormente utilizada es familiar, pero también se contrata mano de obra. Generalmente se contratan de 2 a 4 trabajadores temporales, principalmente en las épocas de siembra y cosecha. El 47% de los productores utilizan solo mano de obra familiar, un 49% realiza contratación de mano de obra y el 3% depende totalmente de mano de obra contratada.

En las áreas de siembra se realizan obras de conservación de suelos como barreras vivas y muertas, curvas a nivel, asociados de cultivos, entre otros.



Los rendimientos promedios de los cultivos son considerados bajos: maíz 25 a 30 qq, frijol 30 qq y sorgo 15 qq debido a condiciones del terreno, aplicación de pocos insumos, específicamente fertilizantes y mala distribución de las lluvias. Los costos de producción por manzana oscilan entre 1.000 y 1.500 córdobas (U\$ 60- 90).

El 12% de los productores destina la producción para el autoconsumo y el 88% además de autoconsumo comercializan sus productos. Generalmente la venta la realizan de manera individual en el mercado sur de Matagalpa, a través de intermediarios. Entre los problemas que enfrentan en la comercialización se encuentran: bajos precios, transporte y pérdida en el pesaje.

El almacenamiento de los granos se realiza mayormente en sacos, barriles, bolsas plásticas y algunos en silos metálicos, curando el grano con pastillas fostoxin o lorsban. Cabe señalar que la mayoría de los silos metálicos existentes son comunitarios y se benefician varias familias.

#### ***4.1.4.2 Sistemas pecuarios***

El manejo del ganado mayor consiste principalmente en la vacunación contra las enfermedades ántrax y pierna negra y baño contra garrapatas; estas labores se realizan una vez al año. La alimentación es a base de agua, sal mineral y común; algunos productores con mayores recursos utilizan melaza.

El pastoreo es natural, predominando los pastos jaragua y zacate estrella. Las áreas con potreros se encuentran entre 10 y 47 mz, encontrándose las mayores áreas de potreros en la zona baja de la subcuenca (Cuadro 11).

En aves se realiza vacunación contra Newcastle y viruela aviar. La alimentación es a base de agua y granos de maíz y sorgo. No hay infraestructura (gallineros) y solo las encierran durante el periodo lluvioso.

#### 4.1.4.3 *Sistemas forestales y agroforestales*

El 72% de los productores tienen áreas de bosques dentro de sus fincas. A menudo dentro de estas áreas se encuentran cafetales. En la zona alta y media se encuentran las mayores áreas de bosques conservadas (Cuadro 11), esto se debe a que los productores saben que en esa zona están las nacientes de aguas y realizan vigilancia para evitar despales indiscriminados. Entre las actividades que los productores realizan para conservar estas áreas tenemos: el 97% realiza conservación de suelos y no quema; 16% reforesta y un 13% protege el bosque.

En la zona alta, en el sector de La Pintada se encuentra 200 mz de área protegida, conocida como Cerro Apante, la cuales es manejada por MARENA

*Cuadro 11 Áreas de las unidades productivas por zona de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

<b>Zona</b>	<b>Área de la finca (mz)</b>	<b>Área sembrada (mz)</b>	<b>Área con potreros (mz)</b>	<b>Área * conservadas(mz)</b>
Alta	0.25-30	0.25-16	32.25	104
Media	0.25- 25	0.5-15	120.25	151.75
Baja	0.25-80	1-10	189	38.25

\* incluye áreas de bosques y las áreas de bosque con café.

#### 4.1.5 **Participación de la familia en los sistemas productivos**

Existen diferentes niveles de participación de la familia en los sistemas productivos. De manera general, el hombre se dedica totalmente a las actividades productivas, participa en reuniones y es quien es beneficiado por las instituciones; algunos realizan trabajos extra agrícolas de carpintería, albañilería y como obreros agrícolas en grandes haciendas.

La mujer y los niños tienen poca participación. La mayor participación de la mujer se da en la producción a nivel de patio en el establecimiento de huertos familiares, manejo de viveros, y manejo de especies menores (aves y cerdos); algunas mujeres ayudan a los hombres en el corte de café, acarreo de leña y agua.

Las mujeres que son jefe de familias se dedican a la producción agrícola, la mayoría de ellas está organizada con FUMDEC que promueve la participación de la mujer y a las cuales otorgan los beneficios de asistencia técnica y crédito para la producción.

Los niños ayudan parcialmente a sus padres en los sistemas agrícolas y pecuarias, generalmente realizan actividades por las tardes o durante los fines de semana.

#### **4.1.6 Racionalidad de los productores en cuanto a los sistemas productivos**

Los sistemas productivos son ecosistemas que el ser humano cambia, maneja y administra con el fin de producir bienes (Gavilán, sf). Hay que considerar que la racionalidad de los productores en cuanto a los sistemas productivos no es estática, sino que cambia en la medida que cambia la relación del productor con su medio (Gómez, 1998). Es de gran importancia estratégica considerar la racionalidad de los productores desde el punto de vista de la apropiación, viabilidad y sostenibilidad de las nuevas tecnologías (Bebbington, 1995).

En este sentido y con base en las conversaciones con los productores, se identificaron las razones que los lleva a seleccionar, continuar o cambiar un determinado rubro en sus sistemas productivos. Cabe señalar que estas razones son producto del balance entre los aspectos positivos y negativos valorados por ellos y que los ayudan en la toma de decisiones. Algunas de estas son:

- ✓ Los cultivos de hortalizas tienen muchos problemas de plagas y requieren de altos costos y mayor trabajo.
- ✓ Poca disponibilidad de agua para la siembra de hortalizas.
- ✓ Con las hortalizas obtienen varias cosechas y les permite defenderse de las fluctuaciones de precios, además les permite tener otros ingresos.
- ✓ No cambian la siembra de granos básicos porque su objetivo es garantizar la alimentación de la familia.
- ✓ Algunos terrenos de siembra son bastantes inclinados y no son aptos para otros cultivos, las lluvias en la zona son irregulares sobre todo la época de primera que es bastante seca.
- ✓ Tienen como costumbre la siembra de granos básicos y cuando se utilizan insumos se obtienen buenos rendimientos.

#### **4.1.7 Limitantes en los sistemas productivos**

La principal limitante que enfrentan los productores para diversificar o ampliar sus sistemas productivos son de índole económica. Entre otras limitantes tenemos:

- ✓ Escasez de agua en la época seca en las zonas media y baja de la subcuenca.
- ✓ Terrenos con fuertes pendientes que no permiten obtener mejores rendimientos y la siembra de otros cultivos.
- ✓ Algunas familias tienen poca disponibilidad de mano de obra para realizar actividades productivas.
- ✓ Necesidad de más tierra para sembrar, algunos tienen que alquilar tierra y otros siembran en mediería.
- ✓ Método tradicional de siembra por no disponer de recursos económicos para la compra de insumos.

#### **4.1.8 Tecnologías identificadas en los sistemas productivos**

La tecnología es conocimiento aplicado al proceso productivo (Gómez, 1998) y juega un papel importante en la modificación de los mismos (Gavilán, sf). En la Subcuenca del Río Jucuapa, se señala que la implementación de tecnologías no apropiadas y la poca adopción de tecnologías de conservación de suelos y agua son una de las causas que están contribuyendo a la degradación de los recursos naturales (Morales, 2003).

Con base en información recopilada en talleres participativos, entrevistas y recorrido in situ se identificaron 51 tecnologías que están siendo implementadas en los diferentes sistemas productivos en la Subcuenca del Río Jucuapa.

Las tecnologías fueron agrupadas según el objetivo para la cual se están aplicando, así tenemos:

##### **Tecnologías agrícolas**

- Uso de fertilizantes
- Variedades mejoradas
- Uso de herbicidas
- Uso de insecticidas

- Rotación de cultivos
- Cultivos en asocio
- Limpieza manual de malezas
- Silos metálicos
- Almacenamiento de granos básicos en bolsas y sacos
- Uso de fungicidas químicos
- Uso de abonos foliares
- Manejo integrado de plagas
- Biofertilizantes
- Abono orgánico en café
- Cultivos de cobertura
- Diversificación de cultivos
- Selección de semilla criolla
- Uso de riego ( artesanal, aspersión, gravedad )

#### **Tecnologías agroforestales**

- Cercas vivas
- Cortinas rompevientos
- Viveros de árboles frutales y forestales

#### **Tecnologías pecuarias**

- Vacunación, vitaminación y desparasitación en ganado mayor y menor
- Despunte de cachos
- Pastoreo con pasto natural
- Concentrados caseros
- Raza mejoras en aves de patio
- Infraestructura para aves

#### **Tecnologías de conservación de suelos**

- Barreras vivas de gandul, madero negro y Taiwán
- Barreras muertas
- No quema

- Incorporación de residuos de cosecha
- Curvas a nivel
- Siembra de árboles dispersos
- Cobertura muerta
- Abonos verdes (canavalia)
- Barbechos
- Diques y zanjas
- Labranza mínima
- Acequias de laderas

### **Tecnologías de conservación de bosques y agua**

En cuanto a la conservación de bosques y agua, no se encontró la implementación de tecnologías como tal, sino con acciones de organización, vigilancia y reglas de juego que contribuyen a su conservación. Estas son:

- Reforestación
- No despalar
- Cuido para evitar despale
- Regeneración natural
- Limpieza en captación de agua
- No contaminan el agua
- Conservación y protección del bosque
- Rondas para evitar quemas en captación de agua

En las comunidades Las Mercedes, Ocotál y Ocote se encuentran siete beneficios de café ecológicos que fueron promovidos por UNICAFE, los cuales consisten en el uso de menos agua y tratamiento de aguas.

Entre las influencias positivas dejadas por muchos proyectos como TECHONOSERVE en 1992, aún se observan lagunas con cultivos de tilapia en algunas fincas de Jucuapa Centro y Las Mercedes.

#### **4.1.9 Tecnologías con enfoque de cuencas**

A pesar que la mayoría de los esfuerzos en investigación y desarrollo agrícola se han orientado a transferir tecnologías para maximizar los rendimientos, con pocas consideraciones hacia los factores sociales y ambientales (Ramaskrisma, 1997) y que las tecnologías no fueron generadas para ser implementadas bajo el enfoque de cuencas, desconociéndose su contribución en el manejo de las mismas (Faustino, 2001), hay un menú de alternativas tecnológicas que pueden ser implementadas para el manejo de los recursos naturales en cuencas hidrográficas.

Para la clasificación de las tecnologías y seleccionar cuales de ellas dispone de un enfoque de cuencas, se procedió a aplicar el concepto de Enfoque de Cuencas desarrollado durante el presente estudio: el enfoque de cuencas se trata del análisis de actividades y/o tecnologías cuya finalidad consiste en la restauración, mejoramiento o preservación de los recursos naturales con énfasis en agua, suelos y bosques. De tal manera que una tecnología cuya implementación conlleva efectos negativos sobre los recursos naturales, significa que no se ajusta al enfoque de cuencas; en caso contrario, se considera una tecnología con enfoque de cuencas.

El 57% de las tecnologías implementadas en la subcuenca, se ajustan al enfoque de manejo de cuencas, entre las cuales podemos señalar: rotación de cultivos, cultivos en asociados, limpieza manual de malezas, manejo integrado de plagas, biofertilizantes, abono orgánico en café, cultivos de cobertura, diversificación de cultivos, viveros de árboles frutales y forestales, barreras vivas, barreras muertas, no quema, incorporación de residuos de cosecha, curvas a nivel, siembra de árboles dispersos, cobertura muerta, abonos verdes, barbechos, diques y zanjas, labranza mínima, acequias de laderas, reforestación, no despalar y cuidado para evitar despale, regeneración natural, conservación y protección del bosque, limpieza en captación de agua, rondas para evitar quemas en áreas de captación de agua y beneficios ecológicos de café.

## **4.2 Objetivo 2. Determinar el nivel de adopción de tecnologías que se ajustan o no al enfoque de manejo de cuencas**

En este objetivo se determinaron los niveles de adopción de las tecnologías implementadas en la Subcuenca del Río Jucuapa, haciendo énfasis en las tecnologías que se ajustan al enfoque de manejo de cuenca.

La determinación de adopción de una tecnología ocurre en función del tiempo; se inicia desde el momento en que el productor la implementa y continúa utilizándola por tiempo indefinido, de manera que la incorpora en su bagaje tecnológico. Se ha indicado que el criterio mínimo de adopción es cuando el productor la vuelve usar en el ciclo siguiente (Jones, 1986).

La adopción de las tecnologías se tomó en base a si un productor adopta o no la tecnología, siguiendo los siguientes criterios:

- Área de implementación
- Tiempo y frecuencia de implementación
- Efectos positivos y negativos de la tecnología en las fincas
- Conocimiento de los productores

Si bien estos criterios tienen relación entre sí y en conjunto determina los niveles de adopción, por efectos didácticos en este documento se muestran un análisis de los resultados por separado.

Para determinar el nivel de adopción se aplicó la fórmula propuesta por Gálvez, 1994

Nivel de adopción = No. de productores que adoptaron\*100/ No. total de productores.

### **4.2.1 Análisis de los criterios de adopción de tecnologías**

#### ***4.2.1.1 Área de implementación***

Según resultados de las entrevistas:

- ✓ El área agrícola sembrada en la Subcuenca del Río Jucuapa es de 649 mz.
- ✓ En un 76% del área sembrada se están implementando tecnologías agrícolas.
- ✓ En un 56% del área sembrada se están implementando tecnologías de conservación de suelos.
- ✓ En el 90 % del área total de bosque se están implementando al menos una tecnología de manejo (Figura 7).



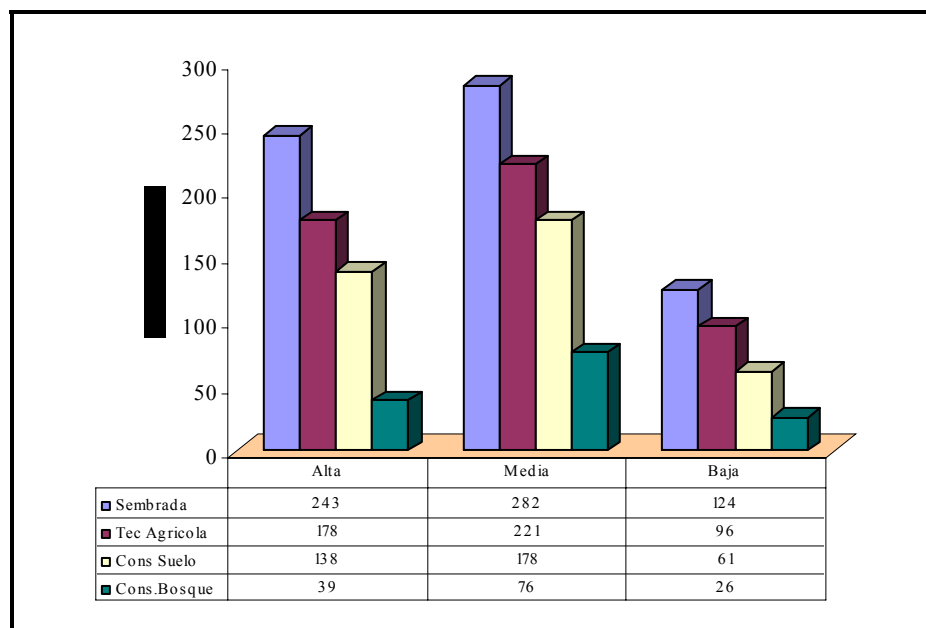


Figura 7 Área con implementación de tecnologías con respecto al área total, en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005

Las áreas promedio oscilan de 1 a 20 mz, las tecnologías de conservación de suelos y las agrícolas se están implementando en un área de 3 mz y las áreas de bosque en 1 mz (Cuadro 12). Las mayores áreas con tecnologías agrícolas, suelo y bosque se ubican en la zona media, en la comunidad Jucuapa Occidental.

Cuadro 12 Área con implementación de tecnologías por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.

Comunidades	Tecnologías		
	Agrícolas	Suelo	Bosque
Las Mercedes	3	3	1
Ocotal	4	3	1
Ocote	2.5	2	1
Jucuapa Centro	3	2	1
Jucuapa Occidental	6	4	1.5
Limixto	3	3	2
Jucuapa Abajo	4	2	0,39
Santa Cruz	2	2	7

#### 4.2.1.2 Tiempo de implementación de tecnologías

De manera general, las tecnologías agrícolas son las que tienen más tiempo (8 años) de implementación, en segundo lugar encontramos las tecnologías para el manejo del bosque, agua y pecuarias con un promedio de 4 años y por último encontramos las tecnologías para manejar el suelo con un promedio de 3 años (Figura 8).

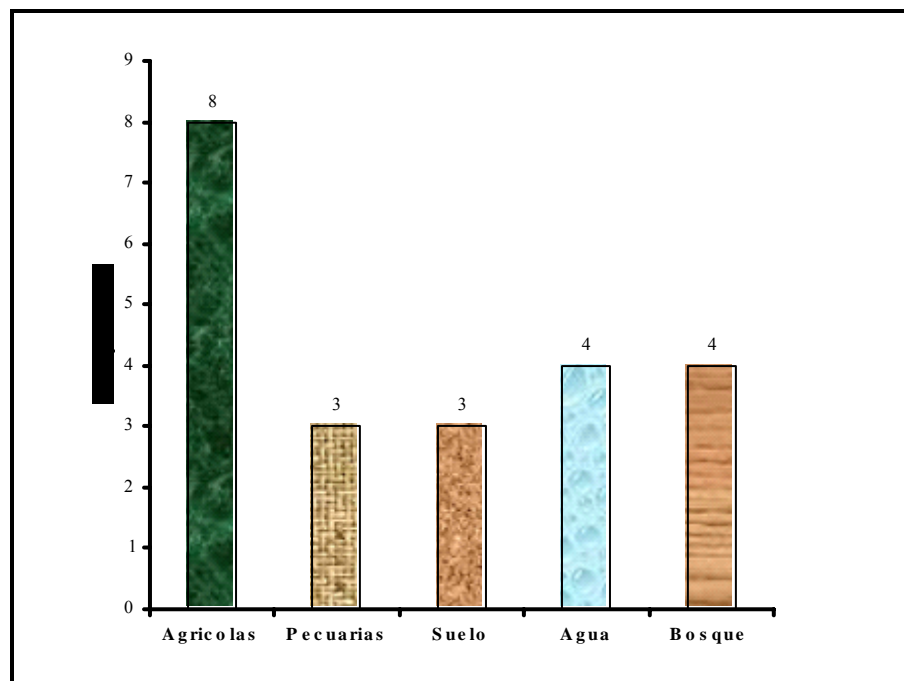


Figura 8 Tiempo promedio de implementación de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005

#### Tiempo de implementación de tecnologías/zona y comunidades

En las comunidades Las Mercedes, Ocotal y Ocote en la zona alta, las tecnologías que se han venido implementando con mayor tiempo son las agrícolas con un tiempo promedio de 6 años, las tecnologías para el manejo del bosque, suelo y agua con 4 años y las tecnologías pecuarias solo tienen 2 años de aplicación.

En las comunidades Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental y Limixto, las tecnologías agrícolas son las que tienen mayor tiempo de implementación (10 años), seguida de las tecnologías pecuarias y manejo de suelos y aguas con promedios de 5 años; las tecnologías que tiene menos tiempo son las que se realizan para el manejo del bosque.

En la zona baja la comunidad de Santa Cruz tiene más tiempo de implementar las tecnologías con respecto a Jucuapa Abajo; este dato es muy interesante ya que esta comunidad es la que tiene menos nivel de adopción de tecnologías (Cuadro 13).

*Cuadro 13 Tiempo promedio de implementación de tecnologías por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005*

<b>COMUNIDADES</b>	<b>AGRÍCOLAS</b>	<b>PECUARIAS</b>	<b>SUELO</b>	<b>AGUA</b>	<b>BOSQUE</b>
Las Mercedes	6	1	3	4	4
Ocotal	6	3	5	4	5
Ocote	5	3	3	4	2
Jucuapa Centro	11	4	5	5	2
Jucuapa Occidental	10	5	6	5	2
Limixto	8	5	4	4	6
Jucuapa Abajo	9	3	2	3	4
Santa Cruz	23	10	3	11	23

#### **4.2.1.3 Frecuencia de implementación de tecnologías**

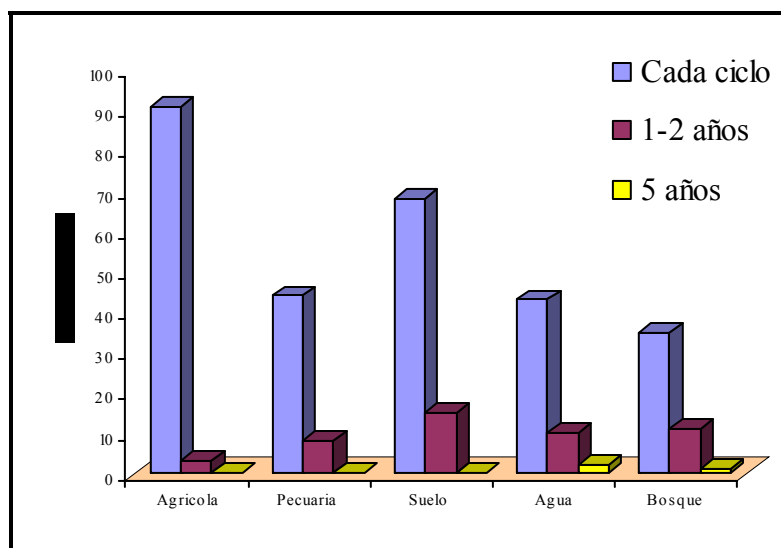
Un criterio considerado para valorar la adopción de tecnologías es la frecuencia con que se implementan en las unidades productivas. Las tecnologías agrícolas se realizan con una frecuencia alta (cada ciclo de siembra), lo cual coincide con la siembra y manejo de los cultivos que tienen una duración de 4 a 6 meses y para el caso de hortalizas de 3 meses. En los cultivos perennes (café y frutales), las tecnologías se realizan cada 1-2 años.

Las tecnologías agrícolas son las que más interesa a los productores, y por ende, se implementan con mayor frecuencia por su relación en la mejora de la productividad de los cultivos.

Las tecnologías pecuarias de vacunación y desparasitación los productores las realizan en la entrada y salida del periodo lluvioso, es decir, cada 6 meses.

Las tecnologías de conservación de suelos y agua como barreras muertas, barreras vivas, incorporación de rastrojos, no quema y limpieza en áreas de captación de agua, se realizan cada ciclo de siembra, aunque en el caso de las barreras vivas y muertas, a menudo se refieren al mantenimiento que se les da a este tipo de obra. Algunas técnicas como siembra de árboles dispersos, abonos verdes y realización de rondas para evitar quemas los productores las implementan más esporádicamente, en periodos de 1-2 años.

Las técnicas para el manejo del bosque como cuidado para evitar despales y no despalar son constantes; la reforestación se realiza cada 1 a 2 años y en el caso de regeneración natural la frecuencia es de 5 años (Figura 9).



*Figura 9 Frecuencia de implementación de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005*

En los cuadros 14 y 15 se presenta la frecuencia de implementación de tecnologías a nivel de las zonas y comunidades de la Subcuenca del Río Jucuapa

*Cuadro 14 Frecuencia de implementación de tecnologías por zona en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

Zona	Tecnologías	Cada ciclo		Cada 1- 2 años		Cada 5 años	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Alta	Agrícolas	59	87	4	6	0	0
	Pecuarias	23	34	5	7	0	0
	Suelo	46	68	11	16	0	0
	Agua	32	47	11	16	1	1
	Bosque	28	41	7	10	1	1
	Media	Agrícolas	56	93	0	0	0
	Pecuarias	33	55	4	7	0	0
	Suelo	44	73	9	15	0	0
	Agua	25	42	2	3	2	3
	Bosque	20	33	5	8	1	2
Baja	Agrícolas	27	96	0	0	0	0
	Pecuarias	13	46	3	11	0	0
	Suelo	16	57	4	14	0	0
	Agua	11	39	3	11	0	0
	Bosque	6	21	5	18	0	0

*Cuadro 15 Frecuencia de implementación de tecnologías por comunidad en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

Comunidad	Tecnologías	Cada ciclo		Cada 1- 2 años		Cada 5 años	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Las Mercedes	Agrícolas	29	88	1	1	0	0
	Pecuarias	11	33	2	6	0	0
	Suelo	24	72	2	6	0	0
	Agua	14	42	6	18	1	3
	Bosque	15	45	2	6	1	3
Ocotal	Agrícolas	5	100	0	0	0	0
	Pecuarias	1	20	1	20	0	0
	Suelo	4	80	0	0	0	0
	Agua	3	60	0	0	0	0
	Bosque	4	80	0	0	0	0
Ocote	Agrícolas	25	83	3	10	0	0
	Pecuarias	11	37	2	7	0	0
	Suelo	18	60	9	30	0	0
	Agua	15	50	5	17	0	0
	Bosque	9	30	5	17	0	0
Jucuapa Centro	Agrícolas	21	100	0	0	0	0
	Pecuarias	13	62	1	5	0	0
	Suelo	10	48	8	38	0	0
	Agua	10	48	2	10	1	5
	Bosque	7	33	3	14	0	0
Jucuapa Occidental	Agrícolas	14	88	0	0	0	0
	Pecuarias	8	50	3	19	0	0
	Suelo	13	81	0	0	0	0
	Agua	4	25	0	0	1	6
	Bosque	4	25	1	6	1	6

Comunidad	Tecnologías	Cada ciclo		Cada 1- 2 años		Cada 5 años	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Limixto	Agrícolas	21	91	0	0	0	0
	Pecuarias	12	52	0	0	0	0
	Suelo	21	91	1	4	0	0
	Agua	11	48	0	0	0	0
	Bosque	9	39	1	4	0	0
	Jucuapa	Agrícolas	24	96	0	0	0
Abajo	Pecuarias	11	44	3	12	0	0
	Suelo	15	60	3	12	0	0
	Agua	9	36	3	12	0	0
	Bosque	5	20	4	16	0	0
	Santa Cruz	Agrícolas	3	100	0	0	0
	Pecuarias	2	67	0	0	0	0
	Suelo	1	33	1	33	0	0
	Agua	2	67	0	0	0	0
	Bosque	1	33	1	33	0	0

#### 4.2.1.4 Efectos positivos y negativos de las tecnologías

Otro criterio considerado en la adopción de tecnologías fueron los efectos positivos y negativos de las tecnologías en las fincas de los productores.

#### Efectos positivos según resultados de las entrevistas

- ✓ El 45% de los productores señalaron como una ventaja de usar barreras vivas de pasto taiwán y de gandul es que las primeras sirven para alimento del ganado y el gandul lo ocupan en la alimentación de cerdos y gallinas; además que se puede obtener ingresos adicionales al vender las semillas.
- ✓ Para un 15% de productores, el sembrar árboles forestales y frutales les brinda muchos beneficios ya que obtienen postes para cercas, madera de construcción y leña, el aire es

más fresco, hay más sombra, las frutas sirven de alimento y obtienen ingresos adicionales al vender sus productos.

- ✓ 8% considera que al dejar los rastrojos en el suelo evitan que las lluvias impacten directamente y arrastren el suelo, además disminuyen los problemas de malezas.

Otros efectos positivos señalados son: invierten menos al utilizar sus propios recursos, mantienen y mejoran los rendimientos de sus cosechas, las barreras muertas sirven para controlar la plaga de babosas en frijol, además que les ayuda a tener menos piedra en la parcela facilitándoles las labores de cultivo.

#### **Efectos negativos identificados en la tecnología adoptadas**

- ✓ 10% considera que las barreras muertas incrementan las plagas de babosas en frijol.
- ✓ 6% que hay más presencia de plagas cuando se incorporan los rastrojos al suelo.
- ✓ 5% que las barreras muertas y vivas quitan espacio de terreno para los cultivos y se necesita mucha mano de obra.
- ✓ 3% que las barreras vivas de gandul no resisten la sequía, es difícil conseguir la semilla y no hay mucho terreno disponible.
- ✓ El 33% no consideran que haya desventajas en el uso de las diferentes tecnologías.

#### **4.2.1.5 *Percepción sobre el conocimiento en la implementación de tecnologías y estado de la subcuenca.***

Al momento de realizar la entrevista se tomó en cuenta la percepción de los productores para valorar el grado de conocimiento en cuanto al estado de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa y su relación con la adopción de tecnologías.

Los datos obtenidos son con base en la percepción del entrevistador en cuanto a la facilidad de los productores de contestar las preguntas al momento de realizar la entrevista.

#### **Algunos resultados fueron los siguientes:**

- ✓ El 67% de los productores describen bien las tecnologías que han adoptado, 26% las describe de manera regular, o sea solo describen algunas de las tecnologías y el 7% no las describe.



- ✓ El 85% de los productores conoce el estado actual de los recursos naturales a nivel de la subcuenca, 9% tiene conocimiento de manera regular y un 7% no tiene conocimiento.
- ✓ El 91% de los productores consideran importante la participación y organización.

Los productores tienen conocimiento y experiencia en la implementación de tecnologías sobre todo algunas de conservación de suelos, reconocen que el principal problema que esta contribuyendo a la degradación de los recursos naturales es la deforestación y que son las mismas acciones de los habitantes los que causan este problema.

También se logró identificar que los productores consideran de mucha importancia el estar organizado, ya que pueden gestionar cualquier proyecto y que necesitan de asistencia técnica para desarrollar sus fincas.

Con base en su percepción, los productores señalaron las acciones que contribuyen y las que no contribuyen al manejo de los recursos naturales y el ambiente.

### **Acciones que contribuyen**

- ✓ El 76% consideran que la reforestación aumenta la humedad del suelo, se mantiene el agua y se mejora el clima.
- ✓ El 70% opina que al no quemar se evita la erosión del suelo, no hay pérdida de árboles y materia orgánica.
- ✓ El 35% de los productores considera que al no despalar se conserva el agua y el ambiente es más agradable.
- ✓ El 24% opina que las obras de conservación de suelos evitan la pérdida de suelo y agua.
- ✓ El 13% considera que si se usa los productos químicos de manera racional no se contamina el ambiente.
- ✓ El 10% considera que se evita la contaminación del agua cuando no se bota basura al río y se da manejo (quema o entierro) de envases de productos químicos.
- ✓ El 8% de los productores opinó que una manera de conservar el ambiente es cuidar las áreas de bosques naturales.

### **Acciones que NO contribuyen**

- ✓ Quema de árboles y potreros: 87%.
- ✓ Deforestar, porque disminuye el agua: 67%.
- ✓ Uso excesivo de productos químicos y utilizarlos en fuentes de agua: 22%.
- ✓ Siembra a favor de la pendiente, botar basura cerca de las fuentes de agua: 2%.
- ✓ Mal uso de letrinas: 2%.

El 38% de los productores consideran que sus fincas se ven afectadas por las acciones que realizan sus vecinos, sobre todo cuando realizan quemas en sus cultivos, porque el suelo queda desprotegido y las lluvias arrastran el suelo de las partes altas; algunos productores queman y no hacen rondas y el fuego se les pasa a sus parcelas, el humo contamina el aire y lo vuelve insoportable.

Es generalizada la opinión de que las quemas y los despales ocasionan pérdida de bosques naturales, por lo que hay menos agua, sobre todo si queman cerca de las fuentes. Los despales hacen que la zona se vuelva árida y que haya más calor en el ambiente.

Los pobladores de la zona baja consideran que sus vecinos de la zona alta y media los perjudican al hacer represamiento del río para utilizar bombas de riego, lo que ha conllevado a enemistades y que el agua sea escasa en las comunidades de abajo.

EL 87% de los productores consideran que en los últimos 5 años, en la subcuenca ha habido cambio en el ambiente y degradación de los recursos naturales. La contaminación del agua del río se ha aumentado por las malas acciones de los pobladores que tiran basura y utilizan el río para lavar ropa y equipos de fumigación, bañar y aguar animales, residuos de cosecha (aguas mieles del café). Otros factores que están degradando los recursos son el despale indiscriminado y la falta de conciencia de algunos productores al quemar en sus parcelas.

Por el contrario, el resto de los productores consideran que la contaminación del agua es menor debido a la orientación de organizaciones y proyectos, mayor conciencia de la población y la organización de la población para limpieza de pozos cada cierto tiempo.

#### 4.2.2 Tecnologías adoptadas y número de productores adoptando

Según las entrevistas se obtuvieron los siguientes resultados:

- ✓ 40 tecnologías han sido adoptada por los productores
- ✓ 82% de los productores han adoptado al menos una tecnología
- ✓ 18% no ha adoptado ninguna tecnología
- ✓ 45% de los productores de la zona alta y media han adoptado tecnologías
- ✓ 38% de los productores de la zona baja han adoptado tecnologías

##### ▪ Tecnologías más adoptadas

Las tecnología más adoptadas por los productores son las de conservación de suelos: barreras vivas y muertas, no quema, incorporación de rastrojos seguido de tecnologías de conservación de bosque: reforestación y no despalar. En los sistemas agrícolas las tecnologías más adoptadas son: usos de fertilizantes, variedades mejoradas, uso de herbicidas, uso de insecticidas, rotación de cultivos, cultivos en asocio y en los sistemas pecuarios: manejo zoonosanitario en ganado mayor y menor. De estas 13 tecnologías, ocho se ajustan al enfoque de manejo de cuencas (Figura 10).

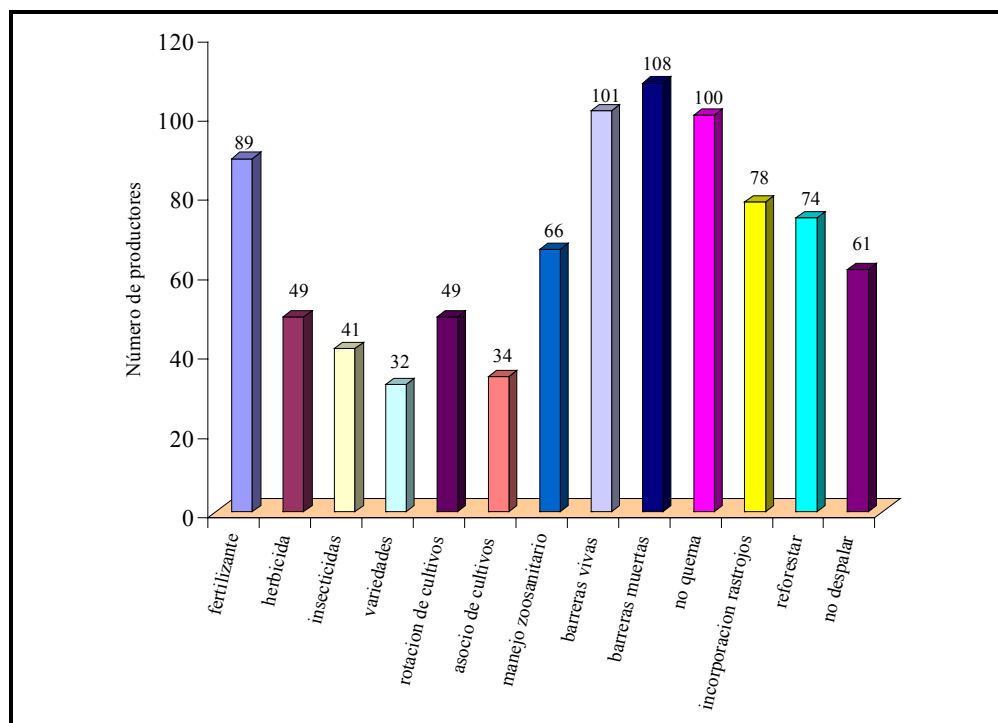


Figura 10 Tecnologías más adoptadas en la subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.

Las barreras muertas son las tecnologías que presentan mayores niveles de adopción. Los productores han observado que estas obras físicas contribuyen a evitar la erosión del suelo. Otro factor, es que las barreras muertas de piedra es una tecnología sencilla, que no requiere altos costos porque se utilizan materiales propios de las fincas y abundantes en la zona.

#### ▪ **Tecnologías menos adoptadas**

Dentro de las tecnologías que han sido menos adoptadas por los productores encontramos:

**Agrícolas:** limpieza manual de malezas, silos metálicos, uso de fungicidas químicos, almacenamiento de granos en sacos y bolsas, uso de foliares, manejo integrado de plagas, selección de semilla y uso de riego.

**Agroforestería:** cercas vivas y cortinas rompevientos.

**Pecuario:** Despunte de cachos y concentrados caseros para aves y cerdos.

**Conservación de suelos y agua:** curvas a nivel, siembra de árboles dispersos, cobertura muerta, abonos verdes, barbechos, diques y zanjas, labranza mínima, acequias, limpieza en áreas de captación de agua, no contaminar el agua y rondas para evitar quemas en las fuentes de agua.

**Conservación de bosques:** cuidado para evitar despales y regeneración natural.

Según diagnóstico de fincas realizado por el Programa de Agricultura Sostenible (PAS) de CARE en 1994, citado por Córdoba, los niveles de adopción de las tecnologías implementadas fueron: uso de semilla mejorada (50%), selección de semilla (70%), quema sin control (53%), quema controlada (50%), no quema (14%), barreras vivas (5%), barreras muertas (9%), curvas a nivel (6%) y cercas vivas (0,6%).

Según estudio realizado por FOCUENCAS en 1994, las tecnologías implementadas en la subcuenca son: curvas a nivel, acequias, dosis y momento de aplicación de fertilizantes químicos, manejo de rastrojos, riego artesanal, riego por aspersión y goteo, cercas vivas, barreras vivas de gandul, huertos caseros, semillas mejoradas de maíz, frijol y sorgo, abonos

orgánicos, insecticidas botánicos, alternativa de alimentación en época seca, manejo de aves o razas mejoradas y materiales para la construcción de gallineros.

Al comparar los resultados obtenidos por ambos proyectos y los de este estudio, se observa que en 10 años se ha logrado un gran avance en cuanto a la adopción de las tecnologías de conservación de suelos (barreras vivas y barreras muertas y no quema, manejo de rastrojos), en cambio se ha disminuido el uso de semillas de mejoradas de cultivos y selección de semilla, abonos orgánicos, insecticidas botánicos y alternativas de alimentación de ganado mayor en la época seca.

### **Descripción de las tecnologías que se ajustan al manejo de cuencas y que han sido adoptadas en la subcuenca del Río Jucuapa.**

#### **No quema, manejo de rastrojos**

La no quema lleva a la utilización racional de rastrojos de cultivos o de la vegetación existente en el campo con fines de conservar el suelo. Consiste en el corte y picado de material vegetal y su dispersión en el campo para cubrir el suelo (mulching) sin ser incorporado (PASOLAC.1999).

Mantener protegido el suelo con una cubierta de rastrojos o vegetación es la técnica más eficiente para controlar la erosión, proteger la superficie de los suelos del impacto de las lluvias y reducir la velocidad de escorrentía (INTA, 2003).



*Foto 1. Manejo de rastrojos. Comunidad Jucuapa Occidental*

### **No quema, incorporación de rastrojos**

Consiste en la no quema de los residuos y su incorporación en el suelo antes de la siembra del siguiente cultivo. Tiene la finalidad de mantener y aumentar la materia orgánica y la vida biológica del suelo (PASOLAC, 1999).

### **Barreras vivas**

Son obras físico- biológicas formadas por planta perennes, semiperennes y gramíneas que se establecen en curvas a nivel en las laderas (INTA ,2003). Hileras densas colocadas en curvas a nivel. Sirve para reducir la velocidad del agua por cortar la ladera en pendientes mas cortas y también reduce la velocidad del viento. (PASOLAC, 1999).

### **Barreras muertas**

Se establecen en curvas a nivel a fin de controlar la erosión y conservar el agua. Los muros de piedras se construyen a través de la pendiente en curvas a nivel y se adecuan hasta pendientes de 50% (INTA 2003). Muros de piedras en curvas a nivel para evitar arrastre del suelo. La barrera muerta resulta en la formación paulatina de terrazas (PASOLAC, 1999).



*Foto 2. Barreras muertas de piedra.  
Comunidad Limixto*



*Foto 3. Curvas a nivel y barreras vivas.  
Comunidad Ocote*

### **Rotación de cultivos**

La rotación de cultivos es la renovación regular de los cultivos en el tiempo o en el mismo terreno. Es una tecnología muy antigua, controla la erosión y mantiene la productividad de los

terrenos. El beneficio de esta tecnología depende de la selección de los cultivos que van a rotarse y de la secuencia que se siga en su siembra.

### **Asocios de cultivos**

Consiste en el asocio de 1 ó 2 cultivos en el mismo terreno.

### **Reforestación y no despale**

La reforestación es la siembra de árboles, generalmente se realiza en áreas de bosques y con especies forestales, es de gran importancia ya que los bosques proveen bienes y servicios, ayudan a la conservación del agua y tener un aire limpio.

El no despale consiste en evitar la tala de árboles.

#### **4.2.3 Niveles de adopción de tecnologías por zona y comunidades**

En la Subcuenca del Río Jucuapa se tiene un nivel de adopción del 43%. La zona alta es donde se encontró el mayor nivel de adopción (45 %;). Los menores niveles de adopción se encuentran en la zona baja con un 38% (Cuadro 16).

Las tecnologías más adoptadas en la zona alta son: no quema, barreras vivas, barreras muertas, reforestación y uso de fertilizantes con 79, 72, 63, 54 y 49%, respectivamente. Las comunidades Las Mercedes y Ocotál presentan los niveles más altos de adopción de no quema y reforestación (Cuadro 17), debido a que en esta zona se encuentran los nacientes de agua y los productores tienden a su protección. En el caso de las barreras vivas, éstas generalmente son de taiwán que sirven además de proteger el suelo, como alimento para el ganado. También se encontró un alto nivel de aplicación de fertilizantes; según los productores, como los terrenos son de fuerte pendiente sino utilizan fertilizantes obtienen poco rendimiento en sus cultivos.

En la zona media se encontró un nivel de adopción similar a la zona alta (45%). En esta zona es donde se encuentran los mayores niveles de adopción de tecnologías de conservación de suelos específicamente barreras muertas e incorporación de rastrojos. En la época seca se observó que en la mayoría de parcelas se deja el rastrojo sobre el suelo hasta iniciar el ciclo agrícola, aunque la racionalidad de los productores para adoptar estas tecnologías es

primeramente porque les ahorra tiempo y trabajo y luego la función de protección de los suelos.

La comunidad que presenta el nivel más alto es Jucuapa Occidental, donde el 47% de productores ha adoptado tecnologías, seguida de la comunidad Jucuapa Centro. Las tecnologías más adoptadas son: barreras muertas, incorporación de rastrojos al suelo, no quema y uso de fertilizantes con valores de 80, 68, 63 y 62, respectivamente. Otras tecnologías con niveles altos de adopción son la de manejo del ganado (vitaminación, desparasitación y vacunación), en esta zona, es donde se encuentran las mayores cantidades de ganado sobre todo en las comunidades Jucuapa Occidental y Jucuapa Centro.

En la zona baja y específicamente en la comunidad Santa Cruz se observa menos adopción con respecto a Jucuapa Abajo, ambas comunidades presentan menor tiempo de estar organizados y por ende de no recibir capacitación y asistencia técnica, sobre todo en la comunidad Santa Cruz que por sus características como: poca población (95 habitantes), ubicación a mayor distancia y que pertenece al municipio de Sébaco, solamente INTA y FOCUENCAS brindan estos beneficios. Las tecnologías más adoptadas en esta zona son: uso de fertilizantes, barreras muertas, barreras vivas, no quema con 68, 61, 50 y 46%, respectivamente.

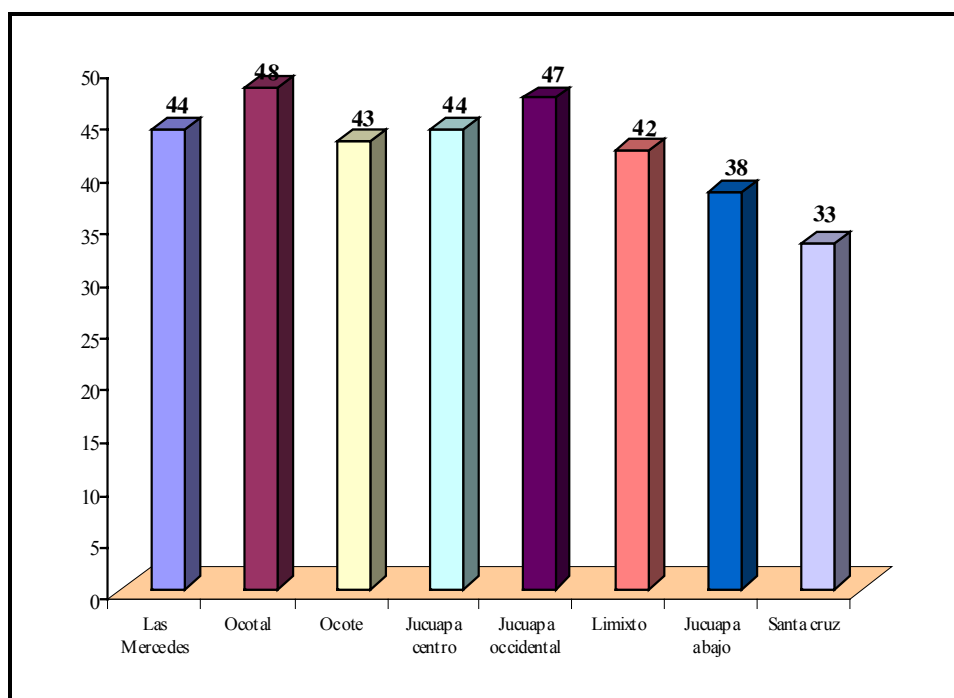


Figura 11 Niveles de adopción por comunidades de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005



En los cuadros 16 y 17, se muestran las tecnologías que están siendo mayormente adoptadas, así como el número de productores adoptando a nivel de zona y comunidades de la Subcuenca del Río Jucuapa.

*Cuadro 16 Número y porcentaje de productores y tecnologías más adoptadas por zona en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005*

<b>Tecnologías</b>	<b>Zona alta</b>		<b>Zona media</b>		<b>Zona baja</b>	
	<b>No. de prod</b>	<b>%</b>	<b>No. de prod.</b>	<b>%</b>	<b>No. de prod.</b>	<b>%</b>
Uso de fertilizantes	33	49	37	62	19	68
Variedades mejoradas	25	37	3	2	4	3
Uso de herbicidas	20	29	22	37	7	25
Uso de insecticidas	21	31	12	20	8	29
Rotación de cultivos	16	24	24	40	9	32
Cultivos en asociados	17	25	14	23	3	11
Manejo zoosanitario	54	35	35	58	12	43
Barreras vivas	54	79	33	55	14	50
Barreras muertas	43	63	48	80	17	61
No quema	49	72	38	63	13	46
Incorporación de rastrojos	25	37	41	68	12	43
Reforestar	37	54	25	42	12	43
No despalar	32	47	17	28	12	43
Promedio de adopción		45		45		38

*Cuadro 17 Tecnologías más adoptadas a nivel de comunidades en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua. 2005*

Tecnologías*	Las Mercedes	Ocotal	Ocote	J. centro	J. Occid	Limixto	J. abajo	Santa Cruz
Uso de fertilizantes	61	20	40	85	81	26	76	0**
Variedades mejoradas	27	20	50	0	6	9	16	0
Uso de herbicidas	45	20	13	48	56	13	28	0
Uso de insecticidas	24	60	33	24	38	4	32	0
Rotación de cultivos	12	20	37	29	19	65	24	2
Cultivos en socios	24	40	23	14	0	48	4	67
Manejo zoon sanitario	24	40	18	46	67	52	32	67
Barreras vivas	76	100	80	52	81	39	52	33
Barreras muertas	70	80	53	71	88	83	60	67
No quema	70	80	73	62	50	74	48	33
Incorporación de residuos de cosecha	33	40	40	43	75	87	40	67
Reforestación	58	60	50	57	38	30	40	67
No despalar	46	40	50	43	18	22	44	33
Nivel de adopción *	44	48	43	44	47	42	38	33

\* Porcentaje de productores implementando tecnologías.

Nota: En la comunidad Santa Cruz los porcentajes de las tecnologías: uso de fertilizantes, herbicidas, variedades e insecticidas se deben al poco número de productores entrevistados.

### **4.3 Objetivo 3. Identificar y analizar los factores que facilitan o impiden la adopción de tecnologías que contribuyen al manejo de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa**

Para comprender los procesos de innovación vale analizar el contexto condicionante (no determinante) en que opera el productor, la cantidad y calidad de recursos con que cuenta, su historia y visión al futuro, así como su asociación con otros productores (Prins, 2004).

Se reconoce que existen numerosos factores de índole económica, social, cultural y ambiental que pueden afectar en mayor o menor grado los procesos de difusión y adopción de tecnologías (Monardes, 1994).

Es necesario comprender los factores que inciden en la no adopción de tecnologías recomendadas por los extensionistas. Una vez entendido este problema hay que reorientar los mecanismos de acción en cada uno de los futuros proyectos con la finalidad de elevar el nivel agrosocioeconómico de los productores de la zona (Marín, 1991).

En este capítulo se identificaron y analizaron los factores que facilitan o impiden la adopción de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa. Algunos de los factores considerados se mencionan en la literatura y han sido evaluados en estudios de adopción en el campo agrícola por diferentes autores<sup>3</sup>

Los factores evaluados en este trabajo fueron: tenencia de la tierra, acceso a crédito, escolaridad, métodos de extensión de instituciones, conocimiento, capacitación y mano de obra; además se consideraron otros factores que hipotéticamente influyen al momento de adoptar una tecnología como: asistencia técnica, organización, disponibilidad de agua, aspectos socioeconómicos y culturales.

Cada factor se analizó de manera descriptiva y estadísticamente a través de tablas de asociación y la prueba no paramétrica Chi cuadrado( $X^2$ ), a un nivel de significancia del 5%. Las hipótesis planteadas para determinar si hay relación entre los factores y la adopción de tecnología fueron:

Ho: no hay asociación entre la variable tecnología y factores condicionantes.

H1: hay asociación entre la variable tecnología y factores condicionantes.

---

<sup>3</sup> Gómez, 1998; Pérez, 1996; Monardes, 1994,1991 y Marín en 1991.

### **4.3.1 Análisis de factores socioeconómicos**

#### **4.3.1.1 Edad**

La edad de los productores entrevistados oscila entre 18 y 80 años, con edad promedio de 48 años. La edad que predomina es de 30 a 40 años, seguido de productores con más de 50 años.

Al relacionar el factor edad y la adopción de tecnologías se encontró que productores que adoptaron entre 5 y más de 10 tecnologías (31 y 19% respectivamente) tienen edades entre 30 y 40 años, productores que adoptaron menos de 5 tecnologías (25%) tienen más de 50 años y productores que no adoptaron ninguna tecnología (25%) están entre los 20 y 30 años.

Se asume que los productores jóvenes tienden a ser más receptivos al momento de adoptar una tecnología con respecto a productores de mayor edad, considerados más tradicionalista en su forma de producción. Medina (1977), en su estudio determinó que las creencias y costumbres son un factor determinante sobre todo en los productores mayores y ha sido un obstáculo para establecer canales de transferencia y transformación del sistema existente.

A pesar de las diferencias en edades, al realizar análisis estadístico no se encontró diferencia significativa entre este factor y la adopción de tecnologías, por lo que se concluye que a un nivel de significancia del 5%, la edad de los productores es independiente a la adopción de una tecnología. Este resultado coincide con el estudio realizado por Pérez en 1996, donde no se pudo concluir que el factor edad tuvo un efecto sobre la adopción de tecnologías.

#### **4.3.1.2 Escolaridad**

Un alto porcentaje (60%) de los productores sabe leer y escribir. La mayoría ha aprobado hasta cuarto grado de educación primaria. El 4% ha concluido los primeros años de secundaria, el 30% de los productores no sabe leer y un 7% ha sido alfabetizado, solo saben colocar su firma y leen un poco (Cuadro 18).

De los productores que han adoptado tecnologías, 69 tienen escolaridad primaria, 39 no saben leer ni escribir, 4 son alfabetizados y solamente 3 productores tiene educación secundaria; en cuanto a los productores no adoptantes, 25 tienen educación primaria, 9 no saben leer ni escribir, 5 son alfabetizados y 2 han aprobado secundaria.

Con frecuencia se asocia la escolaridad con la adopción de tecnologías (aunque es de manera indirecta) ya que se considera que productores que saben leer o tienen mayor nivel de escolaridad tienen una mayor asimilación en los contenidos impartidos en la capacitaciones y por ende mayor posibilidad de adoptar una determinada tecnología.

Monardes (1991), señala que la educación y su relación con los métodos de extensión mejoran la habilidad de los productores para asignar otros recursos y trabajos, lo que se traduce en mejores resultados. Sin embargo en este estudio no se logró evidenciar este hecho, y al realizar la prueba estadística no se encontró diferencias significativas entre niveles de escolaridad de los productores y la adopción de tecnologías.

En su estudio, Pérez (1996), obtuvo resultados similares, ya que no logró demostrar y ni siquiera establecer una posibilidad de que este factor afecte los niveles de adopción.

*Cuadro 18 Nivel de escolaridad de productores entrevistados en el estudio sobre tecnologías utilizadas en los sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

<b>ZONA</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA*</b>	<b>%</b>
Alta	No sabe leer	21	31
	Alfabetizado	4	6
	Primaria	41	60
	Secundaria	2	3
Media	No sabe leer	17	28
	Alfabetizado	2	3
	Primaria	38	63
	Secundaria	3	5
Baja	No sabe leer	9	32
	Alfabetizado	3	11
	Primaria	16	57

\* Número de opiniones.

#### **4.3.1.3 Tenencia de la tierra**

En la Subcuenca del Río Jucuapa se encontraron tres tipos de tenencia de la tierra: propia, alquilada y mediería. El tipo de tenencia que más predomina son fincas propias con 94%

de los productores, el 18% además de los terrenos propios alquilan tierra para disponer de mayor área de siembra y un 14% de los productores trabajan utilizando mediería.

De manera general se ha considerado que los productores tienden a implementar tecnologías en las fincas cuando estas son propias. Sin embargo al realizar la prueba chi cuadrado se encontró diferencia significativa entre otros tipos de tenencia de la tierra y la adopción de algunas tecnologías.

En la zona alta se encontró diferencia significativa entre la adopción de barreras vivas y el tipo de tenencia alquilada ( $X^2= 0.0208$ ,  $P<0.05$ ). Se puede considerar que productores que poseen mayor disponibilidad de terreno o sea además de los propios tienen posibilidad de alquilar tierra, son los que adoptan más esta tecnología, ya que una desventaja de la implementación de barreras vivas considerados por los productores es que estas ocupan parte de las áreas de los cultivos, por el contrario productores que no poseen casi terreno tienen menos disposición de implementar esta tecnología ya que aprovechan todo el área para la siembra de los cultivos .

En la zona media se encontró diferencia significativa entre los tipo de tenencia propia y alquilada y no despalar y cuidado para evitar despales:  $X^2= 0.0239$  y  $X^2= 0.0382$  ( $P<0.05$ ), respectivamente.

En la zona baja se encontró asociación entre no quema y barreras muertas con los tipos de tenencia de la tierra alquilada y mediería:  $X^2= 0.0490$  y  $X^2= 0.0127$  ( $P<0.005$ ), respectivamente. La mayoría de los terrenos en esta zona son de vocación forestal o ganadera, las áreas agrícolas son pocas y generalmente no son óptimas para sembrar ya que las parcelas en esta zona alcanzan hasta 50 % de pendiente por lo que es común este tipo de tenencia de la tierra.

Monardes (1991), en su estudio concluye que el tipo de tenencia de la tierra puede reflejar características del productor y de condiciones asociadas a él, que se relacionan directamente con la adopción; por ejemplo, los productores que alquilan o toman terrenos en mediería tienen habilidad y visión empresarial. En este sentido se ha observado que productores que tienen terrenos propios están evitando cortar árboles, y por el contrario, siembran más sobre todo de especies de valor económico para obtener otros ingresos, cada vez se observa que los productores están adquiriendo conciencia sobre los perjuicios de cortar los árboles y realizan vigilancia para evitar el despale.

#### **4.3.1.4 Mano de obra**

El 47% de los productores utiliza solo mano de obra familiar, en la subcuenca hay buena disponibilidad de este tipo de mano de obra ya que el promedio de los miembros de familia es de 7 personas y de estos, la mayoría son jóvenes que ayuda en las labores productivas aunque en diferentes escalas. El 49% además de mano de obra familiar, realiza contratación de jornaleros y el 3% depende totalmente de mano de obra contratada.

Al realizar análisis estadístico se encontró que hay asociación entre el factor mano de obra y la adopción de algunas tecnologías: en la zona alta se encontró diferencia significativa entre el uso de cercas vivas, rotación de cultivos y cuidado para evitar despales:  $X^2=0.0399$  y  $X^2 = 0.0313$ ,  $X^2= 0.0681$  ( $P<0.005$ ), respectivamente. En la zona media se encontró asociación entre mano de obra contratada y el uso de fertilizantes, herbicidas, rotación de cultivos y asocio de cultivos, por ultimo en la zona baja se encontró asociación entre la reforestación y uso de mano de obra contratada.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Monardes (1991), donde valoró la mano de obra bajo dos vías 1) las tecnologías que requieren mano de obra intensiva serán adoptadas más fácilmente por los productores que tengan mayor disponibilidad de la misma y 2) los productores que tienen problemas de escasez de mano de obra tienden adoptar aquellas tecnologías que les permita ahorrar mano de obra.

Cuando los productores cuentan con mayor disponibilidad de mano de obra en tiempo y forma la implementación de estas tecnologías será mayor, un ejemplo claro es en cuanto a la aplicación de insumos (fertilizantes, herbicidas) donde se requiere cierta cantidad de mano de obra en determinado momento de producción.

#### **4.3.2 Acceso a recursos**

Algunas tecnologías demandan ciertos insumos y/o recursos para su implementación por lo que se considera un factor condicionante en su adopción.

La adopción o la difusión tecnológica solamente serán viables, si satisface las necesidades e intereses reales de los productores y es adecuada a su capacidad económica y gerencial (Aguilar, 1993).

### 4.3.2.1 Disponibilidad y usos del agua

En la literatura consultada no se encontró estudios donde se relacionará el factor agua y la adopción de tecnologías, sin embargo, en este trabajo se consideró importante debido a la problemática de escasez de agua que se presenta en la subcuenca, sobre todo en la zona baja, la cual podría condicionar la implementación de algunas tecnologías.

Las principales fuentes de agua de las cuales se abastecen los pobladores son: río Jucuapa, ojos de agua, quebradas, acueductos (potable), pozos comunales y pozos privados.

El 98% de los productores tiene al menos una fuente de agua en sus fincas. El 60% de los productores se abastecen de acueductos, 30% de fuentes naturales como ojos de agua o quebradas, 23% de pozo privado y 21% se abastecen de pozos comunitarios. Cabe señalar que 31 productores de la zona alta, 12 de la zona media y 5 de la zona baja cuentan con 3 diferentes fuentes de abastecimiento de agua (Cuadro 19).

*Cuadro 19 Disponibilidad de agua por tipo de fuente en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

ZONA	NATURAL		AGUA POTABLE		POZO PRIVADO		POZO COMUNITARIO.	
	Frecuencia*	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Alta	32	47	51	75	17	25	4	6
Media	10	17	39	65	8	13	17	28
Baja	7	25	11	39	9	32	8	29
Todas	49	30	101	60	34	23	29	21

\*Número de productores

En este estudio se valoró el factor agua en cuanto a su disponibilidad en el tiempo y su calidad. En cuanto al primer aspecto, el 71% de los productores en la zona alta considera que hay una buena disponibilidad de agua durante todo el año, al contrario en la zona media y baja el 48 y 50% respectivamente consideran que tienen problema en la disponibilidad de agua porque esta es escasa sobre todo en la época seca.

### Usos del agua

Según resultados de entrevistas:

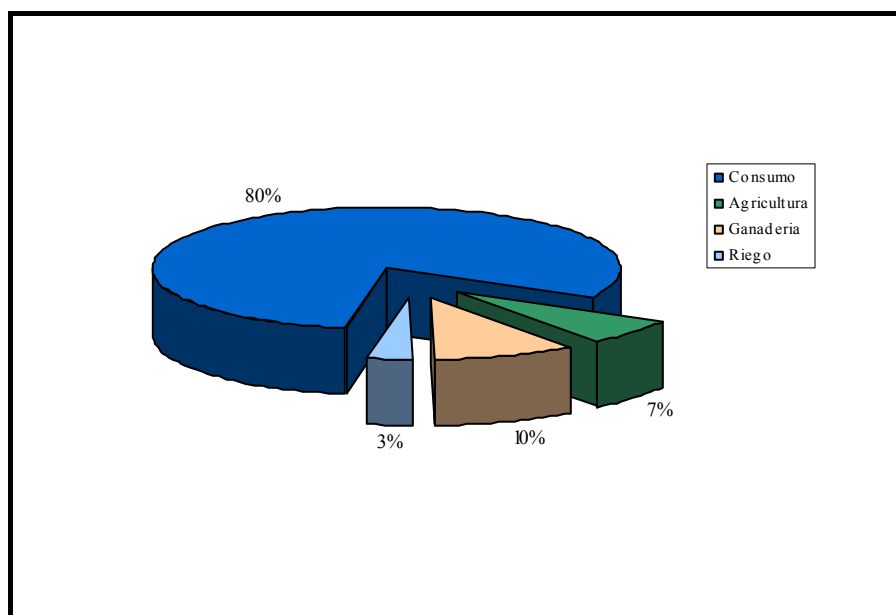
- ✓ 80% de los productores utiliza el agua solo para consumo humano y domestico.



- ✓ 7% utilizan el agua para consumo humano y en la agricultura, específicamente para el riego de cultivos de forma manual.
- ✓ 10% utiliza el agua para consumo domestico y en la ganadería principalmente para aguar y bañar animales.
- ✓ 3% lo utiliza para regar cultivos con bombas de motor, riego por gravedad y aspersión (Figura 12).

En la zona alta y media se aprovecha el agua del río para regar cultivos de parra con equipos de riego; en la zona baja, en la comunidad de Santa Cruz también se aprovecha para regar por gravedad los cultivos en la época de verano.

El agua se aprovecha para actividades ganaderas en las zonas media y baja donde hay mayor explotación de este rubro.



*Figura 12 Uso del agua en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

Con respecto a la calidad del agua, el 87% de los productores consideran que el agua potable es de buena calidad debido la limpieza y manejo que se le da en la captación de agua (clorado) y en las fuentes naturales porque el agua viene de una zona protegida (Cuadro 20).

El resto de productores (13%), consideran que el agua que se encuentra en la subcuenca es de mala calidad por la falta de mantenimiento, sobre todo en los pozos comunitarios, donde la tubería esta sarrosa y el agua sale sucia y con sarro, en las fuentes naturales el agua esta contaminada porque la población utiliza agua del rio para lavar ropa y bañarse, hay poca

vegetación alrededor de la fuente de agua y en algunas comunidades el agua es profunda y puede estar contaminada. Estas acciones y la falta de gestión están influyendo en la disponibilidad y calidad del agua.

*Cuadro 20 Opiniones de productores entrevistados sobre las condiciones que influyen para la buena calidad del agua. Subcuenca del Río Jucuapa 2005*

<b>Opiniones</b>	<b>Frecuencia*</b>	<b>%</b>
Limpieza y manejo en la captación de agua(clorado)	114	73
Agua proviene de una zona buena de montaña y virgen	19	12
Pozo permanece tapado	12	8
Reforestación apropiada	9	6
No hay animales ni basura que la ensucien	7	5
Otros	6	4

\* Número de opiniones.

Luego de considerar los diferentes aspectos en torno al agua, y aunque hay diferencia muy marcadas en cuanto a la disponibilidad y calidad del agua en las zonas y comunidades de la subcuenca, cuando se realizó análisis estadístico, no se encontró asociación entre este factor y la adopción de las tecnologías evaluadas aun nivel de significancia del 5%. Sin embargo es evidente que la disponibilidad de agua en la subcuenca, juega un papel fundamental en la diversificación de los sistemas productivos, y que estos demandan la implementación de tecnologías, caso de la zona alta y media, que es donde se encuentran las fincas mas diversificadas, hay mayor disponibilidad de agua y hay los mayores niveles de adopción de tecnologías.

#### **4.3.2.2 Organización**

Este factor ha sido ampliamente estudiado por algunos autores, en su estudio Marín (1991), consideró el factor organización como determinante en la adopción de tecnologías y según Pérez (1996), el hecho de que un productor pertenezca a una organización comunitaria puede ser por si mismo un elemento determinante en la adopción de algunas tecnologías.

Los aspectos considerados en este factor fueron: nivel de organización, tiempo y cobertura de las instituciones.

#### **Según resultado de las entrevistas con productores:**

- ✓ El 90% de los productores están organizados ya sea con instituciones y proyectos o en organizaciones comunales; las comunidades de Jucuapa Centro y Santa Cruz, en la zona baja son las que presentan menor número de productores organizados.

- ✓ El 43% de los productores están organizados con una institución, 38% con dos instituciones y solamente el 15% están organizados con tres instituciones.
- ✓ El tiempo de estar organizados varía en cada zona, por ejemplo en las comunidades Las Mercedes, Ocotal y Ocote, el tiempo oscila de 2 meses a 23 años; 1 a 15 años los que habitan en las comunidades de Limixto, Jucuapa Centro y Jucuapa Occidental y solamente de 2 meses a 5 años en las comunidades Jucuapa Abajo y Santa Cruz.

Todas las instituciones mencionadas tienen presencia en las comunidades Las Mercedes, Ocotal, Ocote y Jucuapa Centro, en las comunidades de Jucuapa Occidental y Limixto trabajan cinco instituciones y en las comunidades de la zona baja Jucuapa Abajo y Santa Cruz solamente trabajan INTA, FOCUENCAS y la Alcaldía de Matagalpa.

Los productores organizados han recibido los “beneficios” de asistencia técnica, capacitaciones, insumos y crédito de las instituciones con las que trabajan. El número de productores y beneficios varían en cada zona, encontrándose que los productores de la zona alta y media son los que han obtenido mayores beneficios. De manera general, el 78% de los productores reciben asistencia técnica, 84% han participado en eventos de capacitación, el 31% de los productores han recibido insumos (fertilizantes y semilla) y el 2% ha recibido alguna vez crédito (Cuadro 21).

*Cuadro 21 Beneficios obtenidos por los productores organizados en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

Zona	Asistencia técnica		Capacitación		Insumos		Crédito	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Alta	58	85	61	90	28	41	2	3
Media	47	78	54	90	24	40	0	0
Baja	20	71	20	71	3	11	1	4
	125	78	135	84	55	31	3	2

Al relacionar los diferentes aspectos en cuanto a la organización y su influencia en la adopción de tecnologías, se encontró asociación en la zona alta entre el tiempo que los productores están organizados y la adopción de uso de fertilizantes, uso de herbicidas y curvas a nivel:  $X^2 = 0,0304, 0,0121, 0,0235 (P < 0,05)$ , respectivamente.

El tiempo que los productores tienen de estar organizados influye en la adopción de algunas tecnologías lo cual queda evidenciado en estos resultados ya que los productores de esta zona tienen hasta 23 años de estar organizados.

Los productores que están organizados tienden a realizar de manera grupal las curvas a nivel en fincas con el objetivo de facilitar el trabajo ya que este tipo de obra requiere de mayor tiempo y esfuerzo.

En la zona media se encontró diferencia altamente significativa:  $X^2=0,0007$  ( $P<0,05$ ), entre el tiempo de estar organizado y la implementación de no quemar, incorporación de residuos de cosecha y no contaminación del agua.

En la zona baja a pesar que los productores tienen menos tiempo de estar organizados con respecto a las otras zonas, se encontró asociación entre este factor y la adopción de las tecnologías rotación de cultivos, cultivos en asocio, cuidado para evitar despalle y regeneración natural.

### **Organización y acceso a insumos**

Según datos obtenidos, el 31% de los productores han recibido insumos (fertilizantes y semilla) y solo el 2% ha recibido alguna vez crédito.

En la zona alta y media se encontró diferencias significativas entre el factor insumo y la adopción de uso de herbicidas, fertilizantes y variedades mejoradas:  $X^2= 0,0418, 0,0017$  y  $0,0295$  ( $P<0,05$ ), respectivamente.

En el caso de la zona baja se encontró diferencia significativa:  $X^2=0,0038$  ( $P<0,05$ ) en cuanto al factor insumo y el uso de insecticidas en los cultivos. Cabe señalar que en esta zona es donde más se ha observado el uso irracional de insecticidas con la siembra de hortalizas.

Algunas tecnologías demandan ciertos insumos. Es muy común que los productores que implementan estas tecnologías son los que tienen acceso a estos insumos, ya sea con recursos propios o facilitado por medio de crédito al ser beneficiado por alguna institución que en su metodología contemplan la entrega de paquetes tecnológicos a productores organizados.

### **Organización y acceso a crédito**

El acceso al crédito es considerado como un factor condicionante al momento de adoptar tecnologías, sobre todas aquellas que necesitan de recursos económicos para su implementación.

En su estudio Pérez (1996), encontró que el crédito juega un papel positivo en la adopción de tecnologías, los productores con crédito tienen una tendencia mucho mayor de adopción. Sin embargo, y a pesar que se esperaba mayor influencia de este factor, solamente en la zona baja se encontró que la adopción de silos metálicos esta asociado al factor crédito  $X^2=0,0083$  ( $P<0,05$ ).

Los productores que tienen acceso a obtener un crédito sobre todo en efectivo tienen más facilidad para la compra de silos, es importante señalar que el uso del silo no se encuentra entre las tecnologías de mayor adopción y que solo el 2% de los productores en la subcuenca ha recibido crédito alguna vez.

#### ***4.3.2.3 Transferencia de tecnologías***

La transferencia de tecnologías tiene influencia en la toma de decisiones de los productores de adoptar o no una tecnología, ya que para iniciar este proceso el productor debe conocer primeramente la tecnología y sus bondades, para luego tomar la decisión de adoptarla o no, en este sentido la metodología de transferencia juega un papel fundamental.

La falta de información sobre el comportamiento económico de las tecnologías ofertadas y la falta de un marco metodológico para llevar a cabo el proceso de transferencia, contribuyen a que las tasas de aceptación y adopción por parte de los productores y sus familias dejen mucho que desear (Solórzano, 2000).

### **Asistencia técnica**

La asistencia técnica ha sido considerada como un factor de influencia en la adopción de tecnologías, se piensa que si los productores cuentan con la asistencia de un técnico extensionista y que la visitas a sus fincas son frecuentes e individuales hay mayor tendencia para adoptar las tecnologías transferidas.

A nivel de la subcuenca, el 78% de los productores reciben asistencia técnica en sus fincas, la mayoría de las extensionista atienden a grupos de productores y realizan visitas de asistencia técnica cada 7 a 15 días.

En la zona alta a pesar que los productores han sido los más beneficiados con asistencia técnica y hay mayor presencia de instituciones, esta no es factor condicionante al momento de adoptar o no una determinada tecnología ya que de manera general no se encontró diferencia significativa entre ambas variables.

Por el contrario, en las zonas media y baja, donde hay menor cobertura de las instituciones y los productores tienen menos tiempo de estar organizados y por ende de recibir asistencia técnica, se encontró que el factor asistencia técnica está influyendo en la adopción de algunas tecnologías, por ejemplo en la zona media se encontró asociación entre recibir asistencia técnica y la implementación de no quema y reforestación:  $X^2=0,0355$ ,  $0,0299$  ( $P<0,05$ ) y en la zona baja en la adopción de uso de insecticidas, rotación de cultivos, cultivos en asocio y limpieza en las áreas de captación de agua:  $X^2=0,0343$ ,  $0,0021$ ,  $0,0038$  y  $0,0203$  ( $P<0,05$ ).

### **Capacitación**

#### **Según los resultados de las entrevistas:**

- ✓ El 84% de los productores han recibido al menos una capacitación.
- ✓ El 41% considera que las capacitaciones recibidas han sido pocas.
- ✓ El 72% ha implementado lo aprendido en las capacitaciones.
- ✓ El 71% consideran que las capacitaciones les han ayudado en el manejo de su finca.

Según los productores entrevistados, el conocimiento adquirido a través de las capacitaciones les ha ayudado para conservar el suelo, agua y ambiente en general, han evitado la pérdida del suelo por erosión y mejorado las condiciones del terreno. Producto de estas capacitaciones hay menos quema, manejan mejor sus cultivos obteniendo mayores rendimientos y siembran nuevos, diversificando su finca. Han aprendido a manejar el ganado y ya no tienen que pagar para la vacunación de los mismos.

#### **Temáticas de capacitación impartidas por las instituciones**

Las temáticas de capacitación que las instituciones han impartido están relacionadas con las ofertas tecnológicas difundidas. Así encontramos que las capacitaciones están enfocadas mayormente a la conservación de suelos y agua, manejo de los cultivos, manejo de animales y un poco al fortalecimiento de organizaciones (Cuadro 22).

FUMDEC brinda capacitaciones en aspectos de género, empoderamiento, organización, autogestión, comunicación, autonomía, composición del estado y leyes. Cuentan con una escuela a nivel regional donde imparten curso cada dos meses a líderes de las comunidades atendidas.

*Cuadro 22 Temáticas de capacitación impartidos por las instituciones que laboran en la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua.2005.*

Aspectos	Temática
Manejo de cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo agronómico del cultivo de maíz y frijol</li> <li>▪ Identificación de enfermedades en frijol</li> <li>▪ Características de variedades mejoradas</li> <li>▪ Establecimiento y manejo del cultivo de camote</li> <li>▪ Dosis y forma de aplicación de fertilizantes</li> <li>▪ Recuento de cogollero</li> <li>▪ Asocio de maíz + leguminosas</li> <li>▪ Poda de formación en cálala</li> <li>▪ Insecticidas botánicos</li> <li>▪ Almacenamiento de granos básicos</li> </ul>
Manejo del ganado mayor y menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento y manejo de pastos mejorados</li> <li>▪ Manejo de aves de corral(concentrados caseros)</li> <li>▪ Manejo zoonosanitario y reproducción avícola</li> <li>▪ Alimentación de verano en ganado mayor</li> </ul>
Conservación de suelos y agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obras de conservación de suelos</li> <li>▪ Campaña de prevención y control de incendios forestales</li> <li>▪ Sistemas de captación y almacenamiento de agua (cisternas, pilas)</li> <li>▪ Instalación y mantenimiento de microriego</li> </ul>
Agroforestería	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento y manejo de viveros y plantaciones forestales</li> <li>▪ Uso de barreras vivas</li> <li>▪ Huertos familiares (diseño y manejo)</li> </ul>
Manejo y gestión de cuencas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo de cuencas a líderes de comunidades</li> <li>▪ Capacitación en liderazgo: incidencia, ley de municipios</li> <li>▪ Organización, gestión y administración de fondos</li> </ul>
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preparación de alimentos con camote</li> <li>▪ Experimentación campesina</li> </ul>

Para el análisis de este factor se consideró la frecuencia y metodologías con que se están impartiendo las capacitaciones. Urbina (2003), encontró que los métodos de transferencia promovidos por las instituciones son: giras de intercambio, talleres de capacitación, encuentros con productores y demostraciones prácticas. Estos métodos de transferencia son adecuados porque permite la observación e intercambio de experiencias con otros productores y se conoce las tecnologías bajo el enfoque de aprender haciendo.

Un buen porcentaje (84%) de los productores han participado al menos en un evento de capacitación. En este año se ha brindado más capacitación en las comunidades de la zona baja (la última capacitación fue hace 1 mes), en cambio en las zona alta y media la última capacitación recibida fue hace 7 y 3 meses respectivamente.

Las temáticas de capacitación que las instituciones han impartido están enfocadas mayormente a la conservación de suelos y agua, manejo de los cultivos, manejo de ganado y un poco en el fortalecimiento de organizaciones, lo cual, coincide con las tecnologías más adoptadas.

En la zona alta, se encontró diferencia significativa entre el factor capacitación y la adopción de barreras muertas:  $X^2=0,0446$  ( $P<0,05$ ), de igual manera en la zona baja se encontró asociación entre este factor y las tecnologías uso de insecticidas, rotación y asociados de cultivos, vacunación y desparasitación en ganado mayor y menor:  $X^2=0,0343$ ,  $0,0021$ ,  $0,0038$ ,  $0,0297$  y  $0,0296$  ( $P<0,05$ ) respectivamente.

En la zona media se encontró asociación entre el factor capacitación y las adopción de no quema  $X^2=0,0299$  ( $P<0,05$ ), además de la implementación de las tecnologías rotación de cultivos, cultivos en asocio, vacunación en ganado mayor y reforestación.

Un aspecto importante es la frecuencia con la que los productores están recibiendo las capacitaciones, si hay más capacitaciones, la adopción de las tecnologías transferidas será mayor, en las capacitaciones los extensionistas brindan información sobre beneficios y bondades de implementar una determinada tecnología, por lo que productores que han recibido esta información tienen más tendencia de probar y adoptar estas tecnologías en sus fincas.



### **4.3.3 Racionalidad de los productores**

Con el fin de entender el proceso de toma de decisiones en cuanto a la adopción o no de una determinada tecnología, se consultó a los productores sobre las razones o causas que ellos valoran al momento de adoptar, rechazar o abandonar dicha tecnología. Al final son ellos los que toman las decisiones en sus fincas, los que integran y organizan dentro de su economía y plan de producción los múltiples factores (Prins, 1999).

Gómez (1998), considera que al no tomar en cuenta la racionalidad de los productores, esta puede invalidar cualquier tecnología desarrollada; por el contrario, si se toma en cuenta y si se le respalda con estímulos externos será un vehículo importante para la aplicación y difusión de las tecnologías.

Los productores seleccionan las tecnologías con base en sus necesidades y cambiantes prioridades. Establecen sus propios criterios de evaluación y adoptan solo las que le sirven (Solórzano, 2000).

#### ***4.3.3.1 Causas o razones consideradas por productores para adoptar una tecnología o abandonarla***

Entre las razones consideradas por los productores en su decisión para la adopción de tecnologías se encuentran: efectos positivos en el ambiente, bajo costo, fáciles de construir y se adaptan a sus condiciones, pero sobre todo que se ven cambios en las fincas al aumentar su producción y no requiere de mucho mantenimiento en el tiempo (Cuadro 23).

Cuando se sigue la racionalidad de los productores se entiende el porque de la adopción de manera masiva de la tecnología de barreras muertas y vivas, ambas tecnologías son multipropósitos y hay un equilibrio entre los beneficios y los costos; en el caso de las barreras muertas, la principal razón de su adopción es porque en las parcelas hay gran cantidad de piedras y para aprovechar el área y facilitar las labores de siembra, los productores deben limpiar el terreno de piedras y es menos trabajo colocarlas dentro de la parcela que fuera de ella.

*Cuadro 23 Opinión de productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua sobre las razones de adopción de tecnologías.2005*

<b>Opiniones</b>	<b>Frecuencia*</b>	<b>%</b>
Efectos positivos en el ambiente	123	76
Bajo costo	101	65
Fácil de construir y manejar	85	55
Fácil adaptación	76	49
Rápido efecto en la producción	66	42
Mantenimiento mínimo	62	40

\* Número de opiniones.

Los productores señalaron que continuarán adoptando las tecnologías, ya que estas han ayudado a mejorar sus fincas. El 63% consideran que al realizar obras de conservación de suelos y no quemar, han mejorado la fertilidad de los suelos, además, las barreras ayudan a retener el suelo. El 27% opinó que con las tecnologías han mejorado los rendimientos de los cultivos y se ha aprovechado el terreno, además, hay un ahorro de costos al utilizar sus propios recursos.

El 13% indicó que con las tecnologías ha conservado el agua, 6% mencionó que éstas han contribuido positivamente en al ambiente, ya que se tiene más conciencia de no contaminar y despalar y un 6% opinó que su finca tiene más valor.

En cuanto a las tecnologías que han sido menos adoptadas, las principales razones son: se necesita tiempo para hacerlas, algunos productores no tienen suficiente conocimiento y no cuentan con la asistencia técnica adecuada, requieren de mayor trabajo. Una limitante fuerte es que no hay suficiente cantidad de terreno o no tienen material para hacerlas (Cuadro 24).

*Cuadro 24 Opinión de productores de la Subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua sobre razones de no adopción de tecnologías. 2005*

<b>Opiniones</b>	<b>Frecuencia*</b>	<b>%</b>
Tiempo	48	31
Falta de asistencia técnica y capacitación	39	25
Requiere mayor trabajo	38	24
Altos costos	24	15
Falta de tierras propias	4	3
No las considera necesarias	3	2
No tienen herramientas , falta material	4	3
Barreras obstaculizan labores de cultivo	2	1

\* Numero de opiniones.

#### **4.4 Objetivo 4. Elaborar recomendaciones de tecnologías que contribuyen a un manejo integrado de los recursos naturales en la Subcuenca del Río Jucuapa**

A pesar que la mayoría de los esfuerzos en investigación y desarrollo agrícola se han orientado a transferir tecnologías para maximizar los rendimientos (Ramaskrisma, 1997) y que las tecnologías no fueron generadas para ser implementadas bajo el enfoque de cuencas (Faustino, 2001), existe un menú de alternativas tecnológicas que pueden ser implementadas para el manejo de los recursos naturales en cuencas hidrográficas.

Con base en resultados obtenidos y condiciones propias de la zona de estudio, se propone una serie de recomendaciones tecnológicas que pueden ser implementadas en la Subcuenca del Río Jucuapa, algunas de las tecnologías propuestas ya están siendo adoptadas por los productores y la estrategia a desarrollar es fomentar su uso para aumentar los niveles de adopción y lograr mayores impactos, otras en cambios necesitan de un mayor proceso de difusión y acompañamiento. En este sentido, las metodologías de transferencia de las instituciones y proyectos juegan un papel importante.

Es importante señalar que para lograr mayores niveles de adopción, estas tecnologías deben ser complementadas con capacitación y seguimiento técnico continuo y sobre todo, orientarse a la demanda de los productores y que este debe ser un esfuerzo conjunto de todos los actores involucrados.

Por último es importante considerar cada uno de los sistemas productivos (agrícola, pecuario y forestal) como un todo, cada uno ejerce una función específica pero también hay una interacción entre ellos, por lo que las acciones que se promueven en cada una de las partes afectarán el sistema. Para lograr un manejo de los recursos naturales en la subcuenca es necesaria la implementación de diversas tecnologías.

#### **4.4.1 Manejo en los sistemas productivos**

El manejo de los cultivos consiste en la disposición, densidad, localización y distribución de los sistemas productivos (Faustino, 2002). El objetivo es obtener mayor productividad, disminuir la erosión y diversificar la producción con tecnologías amigable con el ambiente y que se adapten a las condiciones agroecológicas de la zona, aquí se aplica el termino de “producir conservando.”

En los sistemas pecuarios se pueden implementar tecnologías con el fin de aumentar la productividad y que las familias productoras mejoren su dieta alimenticia y tengan otras fuentes de ingresos, buscando un equilibrio en su manejo para disminuir la degradación de suelos al controlar el pastoreo intensivo, se puede aprovechar el estiércol de ganado para realizar abonos orgánicos y fertilizar huertos y frutales

#### **Situación visualizada**

- La agricultura que se practica en la subcuenca es tradicional, predominando la siembra de granos básicos con bajos rendimientos y alta dependencia de agroquímicos.
- Existe disponibilidad de mano de obra familiar y contratada y por su cercanía a la ciudad de Matagalpa tiene acceso a mercado.
- Existe un capital humano con potencialidades que pueden aprovecharse, entre las cuales podemos señalar: conocimiento, disposición de trabajo, algunos productores tienen otras fuentes de ingresos no agrícolas, además existe un buen nivel organizativo.
- En cuanto a los sistemas pecuarios; en general hay poco ganado mayor, sin embargo, hay un buen número de especies menores, principalmente aves de patio. Poca capacitación e implementación de tecnologías referido al manejo del ganado mayor y menor, problemas con alimentación del ganado mayor en la época seca y poca disponibilidad de pastos
- Aunque la visión a futuro es particular para cada productor, se logró identificar que dentro de sus objetivos a largo plazo se encuentra: garantizar su seguridad alimentaria

al aumentar la productividad de los cultivos, aumento de las áreas de café; diversificación de sus fincas con hortalizas (tomate y chiltomo) y la incorporación de ganado mayor; con el fin de obtener mayores ingresos.

### **Recomendaciones técnicas**

- Impulsar la diversificación de las fincas en todas las zonas con árboles frutales que se adapten a la zona, sobre todo en la zona alta y media donde hay más disponibilidad de agua. En el caso de la zona baja y específicamente en la comunidad de Jucuapa Abajo, por la poca disponibilidad de agua en la época seca se deben validar alternativas de árboles frutales y promover su siembra como cercas vivas o en los patios de las viviendas donde pueden ser regados manualmente.
- Fomentar la producción de hortalizas en huertos familiares para mejorar la dieta alimenticia de las familias productoras e incentivar la participación de la mujer en los sistemas productivos.
- Orientar las capacitaciones y difusión de tecnologías en aspectos de manejo integrado de plagas en cultivos de granos básicos y sobre todo en hortalizas y cultivos de parra, estas capacitaciones deben dirigirse en toda subcuenca y especialmente en las comunidades de la zona alta y baja, para reducir el uso irracional de agroquímicos. En este aspecto se debe incluir medidas de protección y manejo de envases para evitar que se tiren al río y disminuir la contaminación del mismo.
- Impulsar la agricultura conservacionista en toda la subcuenca, se debe promover la siembra en contorno en curvas a nivel en las fincas con fuertes pendiente.
- Promover las tecnologías de rotación y asocio de cultivos para aprovechar los terrenos de siembra, mantener la productividad de los terrenos y manejo de plagas y enfermedades. La primera debe orientarse principalmente en las comunidades de Santa Cruz. Las Mercedes y Jucuapa Centro, y el asocio de cultivos en las comunidades de Jucuapa Abajo, Jucuapa Centro y Jucuapa Occidental donde durante todo el año se siembra un solo cultivo. En algunas comunidades se implementa el asocio de frijol con maíz, obteniéndose buenos resultados por lo que se debe realizar intercambios de experiencias entre estos productores y los de las comunidades de Jucuapa Abajo y

Jucuapa Occidental para promover su adopción o adaptación según las condiciones particulares de cada productor.

- Validar tecnologías de cosecha de agua en las comunidades de menor disponibilidad de agua. Valorar en base a un diagnóstico el uso de sistemas de riego artesanal y por goteo
- Reactivación de las áreas de café con nuevos cultivares y tecnologías agroforestales.
- Impulsar la organización de productores para realizar campañas de vacunación en ganado mayor y menor y facilitar los canales de comercialización de sus productos.
- Capacitación e implementación de alternativas en alimentación en época seca: amonificación de rastrojos, bancos de forraje, hornos forrajeros y concentrados caseros para aves con materiales propios de la zona.
- Fomentar la implementación de sistemas silvo pastoriles: siembra de árboles dispersos en potreros con especies leguminosas como madero negro (*Glirycidia sepium*), leucaena (*Leucaena leucocephala*) en las comunidades Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental y Limixto que es donde se encuentran las mayores cantidades de ganado.
- Aunque las áreas de pastos están descuidadas y cubiertas con malezas se debe evitar la quema en estas áreas ya que protegen el suelo de la erosión; a futuro se deben validar variedades de pastos que se adapten a las condiciones de la zona y de esta manera aumentar la cobertura vegetal.

#### **4.4.2 Manejo de recursos naturales**

El objetivo es disminuir la degradación de los recursos naturales producto de la erosión y la escorrentía, aumentar la fertilidad y la recuperación de suelos, disminución de la contaminación del agua y preservar la cobertura arbórea y fauna de la zona.

##### **Situación encontrada**

- Un 55% de los suelos de la subcuenca presentan erosión extrema, algunos productores tienen problemas de drenaje en sus fincas.
- Se encuentran terrenos con 50% de pendiente, con poca a moderada cobertura vegetal.

- Con respecto al agua; existen 23 fuentes de agua, la disponibilidad de la misma es regular y las fuentes de agua naturales están contaminadas.
- El 72% de los productores tienen áreas de bosques conservadas dentro de sus fincas.

### **Recomendaciones técnicas**

En la subcuenca se ha logrado un gran avance en cuanto a la adopción de tecnologías de conservación de suelos y agua, sin embargo se necesita seguir fomentando su implementación en algunas comunidades y el mantenimiento de obras existentes en otras.

La difusión de estas tecnologías, debe orientarse a las comunidades que tienen menos niveles de adopción, así tenemos:

- Las barreras vivas deben orientarse en las comunidades de Santa Cruz, Limixto y Jucuapa Centro, como en estas zonas hay ganado mayor las especies que se utilicen deben ser multipropósito para que sean atractivas. Las barreras muertas de piedra deben difundirse principalmente en las comunidades Ocote, Jucuapa Abajo y Santa Cruz.
- Se debe continuar con las campañas de concientización para evitar las quemas de áreas en todas las comunidades, sobre todo en Santa Cruz, Jucuapa Abajo y Jucuapa Occidental.
- El manejo (dejar o incorporar) los rastrojos se deben difundir en las comunidades Las Mercedes, Jucuapa Abajo, Ocotal, Ocote y Jucuapa Centro.
- La reforestación y el cuidado para evitar despales debe ser constante y generalizadas en toda la zona, sin embargo se debe enfatizar en las comunidades de Jucuapa Abajo, Santa Cruz, Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental y Limixto.
- Se debe fomentar la organización, vigilancia y reglas de juego en cuanto las acciones de preservación y disminución de la contaminación en fuentes de agua tales como: limpieza en áreas de captación de agua, promoción de campañas de concientización, conservación y protección del bosque y la realización de rondas corta fuego para evitar quemas sobre todo en las áreas de captación de agua. Reforestación con especies energéticas y maderable de corto y mediano plazo y fomentar la regeneración natural, disminuir el corte de árboles con el uso de cocinas mejoradas para ahorro de leña.

#### 4.4.3 Recomendaciones tecnológicas por zona

ZONA	CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGÍAS Y ACCIONES RECOMENDADAS
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Por las condiciones de clima y disponibilidad de agua, en esta zona se localizan las fincas más diversificadas, encontrándose mayor cantidad de frutales utilizados como sombra para el café, el cual ocupa el segundo lugar de importancia después de los granos básicos (frijol y maíz).</li> <li>▪ Los sistemas productivos predominantes son: Frijol + maíz + frutales + hortalizas + aves + cerdos. Frijol + maíz + ganado mayor + frutales + pastos + aves.</li> <li>▪ Durante la época de primera se siembra principalmente frijol y en postrera se siembra de manera asociada frijol y maíz. Además se cultiva chayote y cálala.</li> <li>▪ Mayores áreas de bosques conservadas</li> <li>▪ Se encuentra las nacientes de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversificación de fincas y reforestación con árboles frutales que se adapten a las condiciones agroecológicas de la zona.</li> <li>▪ Siembra de hortalizas a nivel de huertos familiares o comunitarios.</li> <li>▪ Manejo integrado de plagas (insecticidas naturales, recuentos de plagas, umbrales económicos y variedades tolerantes) en granos básicos y principalmente en hortalizas y cultivos de parra.</li> <li>▪ Uso racional de agroquímicos y manejo de envases para disminuir contaminación del río.</li> <li>▪ Uso de abonos orgánicos y abonos verdes.</li> <li>▪ Asocio de frijol y maíz.</li> <li>▪ Reactivación de las áreas de café con nuevos cultivares y tecnologías agroforestales.</li> <li>▪ Fomento de beneficiado ecológico en café.</li> <li>▪ Validar en base a diagnóstico el uso de sistema de riego artesanal y goteo.</li> <li>▪ Concentrado casero para aves con materiales propios de la zona.</li> <li>▪ Obra de conservación de suelos: barreras muertas principalmente en la comunidad Ocote donde hay poca implementación; mantener campañas y vigilancia para evitar quemas agrícolas y despales, manejo (dejar o incorporar) los rastrojos de cosecha y siembra en contorno en curvas a nivel en terrenos de fuertes pendientes.</li> <li>▪ Reforestación con especies energéticas y maderables en áreas de captación de agua y riberas del río.</li> <li>▪ Fomentar la regeneración natural.</li> <li>▪ Organización y vigilancia en cuanto a acciones de preservación y disminución de la contaminación de fuentes de agua: limpieza en áreas de captación de agua, realización de rondas corta fuego para evitar quemas en áreas de captación de agua.</li> <li>▪ Educación ambiental a productores y población en general.</li> </ul>



Zona	Características	Tecnologías y acciones recomendadas
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la zona media se presenta condiciones similares a la zona alta, encontrándose las mayores áreas de granos básicos, menos áreas de café, pero más ganado mayor.</li> <li>▪ Los sistemas productivos que predominan son: Maíz + frijol + frutales + aves + cerdos. Maíz + frijol + aves.</li> <li>▪ En las comunidades de Jucuapa Occidental y Limixto se siembra sorgo, el cual ocupa un tercer lugar de importancia.</li> <li>▪ Buena disponibilidad de agua a excepción de la comunidad Limixto donde hay escasez de agua sobre todo en la época seca.</li> <li>▪ Se encuentran áreas de bosques conservadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversificación de fincas y reforestación con árboles frutales que se adapten a la zona.</li> <li>▪ Siembra de hortalizas a nivel de huertos familiares o comunitarios.</li> <li>▪ Utilizar semillas mejoradas que se adapten a las condiciones de la zona.</li> <li>▪ Manejo integrado de plagas: insecticidas naturales, recuentos de plagas y umbrales económicos.</li> <li>▪ Uso racional de agroquímicos y manejo de envases para disminuir contaminación en el río.</li> <li>▪ Uso de abonos orgánicos y abonos verdes.</li> <li>▪ Asocio de frijol y maíz.</li> <li>▪ Validar en base a diagnóstico el uso de sistema de riego artesanal y goteo.</li> <li>▪ Cosecha de agua (captación de agua de lluvia con canales en las casas o construcción de pilas).</li> <li>▪ Reactivación de las áreas de café con nuevos cultivares y tecnologías agroforestales.</li> <li>▪ Implementación de alternativas de alimentación de ganado mayor en época seca: amonificación de rastrojos, bancos de forraje, hornos forrajeros.</li> <li>▪ Concentrado casero para aves con materiales propios de la zona.</li> <li>▪ Implementación de sistemas silvopastoriles: siembra de árboles dispersos con especies leguminosas y leucaena.</li> <li>▪ Obra de conservación de suelos: barreras vivas, mantener campañas y vigilancia para evitar quemas agrícolas, manejo (dejar o incorporar) los rastrojos de cosecha.</li> <li>▪ Organización y vigilancia en cuanto a acciones de preservación y disminución de la contaminación de fuentes de agua: limpieza en áreas de captación de agua, realización de rondas corta fuego para evitar quemas en áreas de captación de agua.</li> <li>▪ Reforestación con especies energéticas y maderables en áreas de captación de agua y riberas del río.</li> <li>▪ Introducir nuevas variedades de pastos resistente a la sequía.</li> </ul>

Zona	Características	Tecnologías y acciones recomendadas
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los sistemas productivos que predominan son: Maíz + frijol + sorgo. Maíz + frijol + hortalizas + aves + bosque.</li> <li>▪ En la comunidad de Santa Cruz de manera colectiva se siembra hortalizas durante la época seca, utilizando riego de gravedad, aprovechando el caudal por represamiento del río.</li> <li>▪ Se encuentran las mayores áreas de potreros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Validación de especies frutales que se adapten a la zona y promover su siembra como cercas vivas o en los patios de las viviendas.</li> <li>▪ Manejo integrado de plagas (insecticidas naturales, recuentos de plagas y umbrales económicos) en granos básicos y principalmente en hortalizas.</li> <li>▪ Uso racional de agroquímicos y manejo de envases para disminuir contaminación en fuentes de agua.</li> <li>▪ Uso de abonos orgánicos y abonos verdes.</li> <li>▪ Rotación de cultivos en áreas de siembra.</li> <li>▪ Validar en base a diagnóstico el uso de sistema de riego artesanal y goteo.</li> <li>▪ Cosecha de agua (captación de agua de lluvia con canales en las casas o construcción de pilas).</li> <li>▪ Implementación de alternativas de alimentación de ganado mayor en época seca: amonificación de rastrojos, bancos de forraje, hornos forrajeros.</li> <li>▪ Concentrado casero para aves con materiales propios de la zona.</li> <li>▪ Obra de conservación de suelos: barreras vivas, barreras muertas, mantener campañas y vigilancia para evitar quemas agrícolas, manejo (dejar o incorporar) los rastrojos de cosecha.</li> <li>▪ Organización y vigilancia para evitar despales</li> <li>▪ Organización y vigilancia en cuanto a acciones de preservación y disminución de la contaminación de fuentes de agua: limpieza en áreas de captación de agua, realización de rondas corta fuego para evitar quemas en áreas de captación de agua</li> <li>▪ Reforestación del río.</li> <li>▪ Evitar despales y quemas.</li> <li>▪ Utilización de abonos orgánicos y abonos verdes.</li> <li>▪ Establecimiento de pasturas mejoradas.</li> <li>▪ Semillas mejoradas de hortalizas.</li> </ul>

## **4.5 Síntesis de resultados**

### **4.5.1 Sistemas productivos y de conservación**

- Se identificaron un total de 16 sistemas productivos: 7 en la zona alta, 6 en la media y 3 en la zona baja.
- Los principales rubros que conforman los sistemas productivos son granos básicos (frijol, maíz y sorgo), seguido de café y frutales. En general hay poca presencia de ganado mayor, en cambio el ganado menor se encuentra en grandes cantidades y distribuidos en toda la zona.
- El área de las fincas oscila entre 0,25 hasta 80 mz. En la zona baja es donde se encuentran las fincas de mayor área. Las áreas sembradas oscilan entre 0,50 y 17 mz (0,35-12ha).
- El 47% de los productores utilizan solo mano de obra familiar, un 49% realiza contratación de mano de obra y el 3% depende totalmente de mano de obra contratada.
- El 12% de los productores destina la producción para el autoconsumo y el 88% además de autoconsumo comercializan sus productos.
- La agricultura que se practica en la subcuenca es tradicional, en general hay poca implementación de tecnologías en los sistemas productivos, la mayoría de productores utilizan semilla criolla y son dependientes de las aplicaciones de agroquímicos; estos últimos son aplicados de manera irracional.
- Por las condiciones de clima y disponibilidad de agua en las comunidades, los sistemas productivos varían en cada zona. Las fincas más diversificadas se encuentran en la zona alta y media, encontrándose mayor cantidad de árboles frutales (cítricos, aguacate y musáceas) porque éstos son utilizados como sombra para el café.
- La mujer tiene poca participación en los sistemas productivos; algunas mujeres organizadas reciben asistencia técnica e insumos para la producción a nivel de parcelas por

parte de instituciones, la mayor participación de las mujeres se da en la producción a nivel de patio.

- La principal limitante que enfrentan los productores para producir y diversificar sus sistemas productivos y que les permita generar mayores ingresos es de carácter económica, otras son la escasez de agua en la época seca, terrenos con fuertes pendientes, falta de mano de obra para realizar actividades productivas, necesidad de más tierra para sembrar, método tradicional de siembra y condiciones agroecológicas de la zona no permiten otros cultivos.
- Paradójicamente en las comunidades donde hay mayores problemas de agua en la época seca como Limixto y Jucuapa Abajo es donde se da el mayor aprovechamiento del agua para actividades pecuarias, teniendo los productores que trasladar el ganado a grandes distancias.
- El agua del Río Jucuapa es utilizada en los sistemas productivos; en la zona alta y media algunos productores utilizan el agua para regar pequeñas áreas de hortalizas de forma manual y los que tienen mayores recursos y poseen equipos de riego (bombas de motor y aspersores), la utilizan para regar cultivos de parra y hortalizas. En la comunidad Santa Cruz, de la zona baja, en la época seca se aprovecha el agua del río para regar áreas de cultivos de hortalizas por inundación.
- Las mayores áreas conservadas se encuentran en la zona alta y media, porque los productores conocen y tienen conciencia de que en esa zona están las nacientes de agua y realizan vigilancia para evitar los despales indiscriminados.

#### **4.5.2 Adopción de Tecnologías**

- En total se identificaron 51 tecnologías implementadas en los sistemas productivos; 19 en los sistemas agrícolas; 3 son agroforestales, 9 en sistemas pecuarios, 16 para la conservación de suelos y agua y 4 para el manejo de bosques. El 57% de estas tecnologías, se ajustan al enfoque de manejo de cuencas.

- A nivel de la Subcuenca se tiene un nivel de adopción del 43%. El 82% de los productores ha adoptado al menos una tecnología. Los mayores niveles de adopción se encontraron en la zona alta y media, específicamente en las comunidades Las Mercedes, Ocotál, Jucuapa Occidental y Jucuapa Centro respectivamente.
- Las tecnologías más adoptadas son las de conservación de suelos específicamente barreras muertas, barreras vivas e incorporación de rastrojos, seguido de la no quema y el uso de fertilizantes.
- Las comunidades Jucuapa Abajo y Santa Cruz son las que presentaron menores niveles de adopción de tecnologías debido principalmente a factores económicos y organizativos; estas comunidades son las que tienen menor tiempo de estar organizados hay menos disponibilidad de tierras agrícolas y hay poca cultura de aplicación.
- El 67% de los productores describen bien las tecnologías que han adoptado, el 85% de los productores conoce el estado actual de los recursos naturales y 91% de los productores consideran importante la participación y organización.
- En el 76% del área total se están implementando tecnologías agrícolas; en el 56% del área se implementan tecnologías de conservación de suelos y el 90% del área de bosque se está implementando al menos una tecnología para su manejo.
- Las principales limitantes en la adopción de tecnologías está relacionado a que no hay suficiente cantidad de terreno o no tienen disponibilidad de material y herramientas. Otro factor es el tiempo que se necesita para hacerlas; algunos productores no tienen suficiente conocimiento y no cuentan con la asistencia técnica adecuada.
- La transferencia de tecnologías por parte de las instituciones son mayormente en conservación de suelos, manejo de cultivos de granos básicos, protección y manejo de los recursos naturales y casi no se brinda capacitación en temas referidos al manejo del ganado mayor y menor; se desconoce si estas ofertas tecnológicas tienen relación con la demanda de los productores.

#### **4.5.3 Factores condicionantes en la adopción de tecnologías**

- Los factores que están condicionando la adopción de tecnologías por parte de los productores son: organización, tenencia de la tierra y disponibilidad de mano de obra. Factores como la edad, escolaridad y disponibilidad de agua no son condicionantes para la adopción de tecnologías.
- Los productores consideran importante el estar organizado y su participación en la gestión e implementación de proyectos para lograr un mayor desarrollo de sus fincas y comunidades. El nivel es variante en cada zona, encontrándose mayores niveles de en las comunidades Las Mercedes, Ocotal y Limixto Jucuapa Centro y Santa Cruz.
- El tiempo de estar organizados ha venido influyendo para que los productores adquieran conciencia y adopten las tecnologías que contribuyen al manejo de los recursos naturales.
- En la zona alta, a pesar de que los productores han sido los más beneficiados con asistencia técnica y hay mayor presencia de instituciones, este no ha sido un factor de influencia al momento de adoptar o no una determinada tecnología, ya que de manera general, no se encontró asociación entre ambas variables.
- Productores que tienen terrenos propios están evitando cortar árboles y por el contrario están sembrando más para dar mayor valor a su finca. Cada vez es más notorio que los productores están adquiriendo conciencia sobre los perjuicios del despale en la subcuenca.
- Luego de considerar los diferentes aspectos en torno al agua y aunque hay diferencias muy marcadas en cuanto a la disponibilidad y calidad del agua en las zonas y comunidades de la subcuenca, cuando se realizó análisis estadístico no se encontró asociación entre este factor y la adopción de las tecnologías evaluadas.
- A pesar que se esperaba mayor influencia del factor crédito, solamente en la zona baja se encontró que la adopción de silos metálicos está asociado al factor crédito ( $X^2=0.0083$ ,  $P<0.05$ ). Los productores que tienen acceso a un crédito sobre todo en efectivo tienen más facilidad para la compra de silos.

- En cuanto a los factores socioeconómicos, no se logró evidenciar la relación entre niveles de escolaridad de los productores y la adopción de tecnologías. A si mismo, a pesar de las diferencias en edades de los productores, al realizar análisis estadístico no se encontró diferencia significativa entre este factor y la adopción de tecnologías, por lo que se concluye que la adopción de una tecnología es independiente a la edad y escolaridad de los productores.

#### **4.5.4 Problemática ambiental y manejo de recursos naturales**

- Los productores reconocen que el principal problema que está contribuyendo a la degradación de la Subcuenca del Río Jucuapa es la deforestación, y que ellos son los responsables por las acciones que realizan.
- Los productores han venido adquiriendo conciencia en cuanto a la importancia de preservar las fuentes de agua y evitar su contaminación; reconocen que este problema ha venido aumentando en los últimos 5 años producto de los despales, quemas agrícolas, animales y basura en el río, utilización de productos químicos, residuos de cosecha (aguas mieles del café) entre otros.
- Paradójicamente donde hay mayores problemas de agua es donde se encuentran mayor despale de bosques y quemas agrícolas; en la zona baja de la subcuenca, es evidente la pérdida de bosques naturales haciendo que la zona se vuelva árida y que haya más calor en el ambiente.

## 5 CONCLUSIONES

- Existen algunos conocimientos y tecnologías disponibles que no están siendo aprovechados para el manejo y protección de los recursos naturales en la subcuenca, debido principalmente a factores económicos.
- Un potencial identificado en la subcuenca es su capital humano, la mayoría de los productores (90%), se encuentran organizados aunque de manera informal y reconocen las ventajas de la organización y participación (85 y 91%); sin embargo estas organizaciones han realizado pocas acciones en cuanto a la preservación de los recursos naturales.
- En la Subcuenca hay poca presencia de instituciones y proyectos que trabajan en el sector agropecuario. Instituciones y proyectos han enfocado sus esfuerzos en la protección y manejo de recursos naturales, pero hace falta mayor seguimiento y sobre todo continuidad en sus acciones.
- En general, hay poca implementación de tecnologías en los sistemas productivos y pecuarios, el 57% de estas contribuyen de manera directa al manejo de la subcuenca. El nivel de la adopción de tecnologías en la subcuenca es relativamente pobre (43%). Algunas actividades agrícolas y pecuarias como: la sobre utilización de agroquímicos en los cultivos, lavado de equipos de fumigación y lanzamiento de envases en el río, están contribuyendo a la degradación de los recursos naturales, principalmente en la contaminación del Río Jucuapa.
- Un aspecto importante es la frecuencia con la que los productores están recibiendo las capacitaciones, porque son un medio que facilita la adopción de las tecnologías. En las capacitaciones los extensionistas brindan información sobre beneficios y bondades de implementar una determinada tecnología, por lo que productores que han recibido esta información tienen más tendencia de probar y adoptarlas en sus fincas.



- En su racionalidad, los productores adoptaron mayormente las tecnologías que ofrecen múltiples propósitos y hay un equilibrio entre los beneficios ecológicos y económicos, caso de las barreras vivas y muertas.
- La oferta tecnológica difundida por las instituciones y proyectos no contempla algunas demandas de los productores. Las actividades que más se promueven son conservación de suelos, protección y manejo de cultivos y en menor escala el manejo del ganado mayor y menor. No se han contemplado aspectos de comercialización, que permita a productores conocer y acceder a canales de mercado.
- Se han obtenido avances en cuanto a la coordinación de acciones entre los diferentes actores, el comité de cuencas se ha venido fortaleciendo en este aspecto, lo que ha ahorrado esfuerzos y recursos.
- El aprovechamiento del agua del Río Jucuapa en los sistemas productivos ha ocasionado problemas socioambientales en los pobladores al no haber regulación en su uso; pobladores de la zona alta y media realizan represamiento del río para utilizar bombas de riego, perjudicando a los productores de la zona baja, específicamente en la comunidad Jucuapa Abajo, donde en la época seca el abastecimiento del agua es un problema crítico.

## 6 RECOMENDACIONES

- Se debe potenciar y trabajar en la ampliación de la capacidad humana existente, mediante talleres de capacitación en aspectos organizativos y liderazgo, manejo y cogestión de cuencas, con el fin de lograr un mayor empoderamiento de los actores locales en proyectos de conservación de los recursos naturales. Los eventos de transferencia deben tener un efecto en cascada o sea iniciar con los líderes comunales y estos a su vez capacitar al resto de productores.
- La metodología de transferencia empleada por las instituciones juega un papel importante en la toma de decisiones de los productores. Algunos productores tienen conocimiento y experiencia en la implementación de tecnologías, específicamente a obras de conservación de suelos, la cual debe ser masificada a través de la promoción de eventos de transferencia como días de campo en parcelas demostrativas e intercambio de experiencias entre productores; donde se comparta las ventajas de realizar estas obras en sus fincas.
- Es importante definir estrategias para lograr mayores niveles de impacto. La transferencia de tecnologías para el manejo de los recursos naturales debe ser de forma integral, evitando trabajar solo en un aspecto, por ejemplo solo conservación de suelos. La difusión de tecnologías se debe enfocar mayormente en las comunidades de la zona media y baja donde hay menos implementación de éstas para el manejo de los recursos naturales.
- Las tecnologías a implementarse para mejorar el manejo de los recursos naturales deben ser sencillas y estar estrechamente relacionadas con la mejora en los ingresos económicos para que sean factibles, estas tecnologías deben ser promovidas de acuerdo a las condiciones de cada zona. Algunas obras que requieren de mayores recursos y trabajos deben ser acompañadas con incentivos para potenciar su implementación.
- A pesar que la Subcuenca del Río Jucuapa es mayormente de vocación forestal y ganadera hay poca difusión e implementación de sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles, por lo que se debe promover la adopción de los mismos, combinando los cultivos existentes

con árboles frutales y especies maderables de valor. Estos sistemas deben ser productivos, sostenibles y rentables para que haya aceptación de los productores.

- Las tecnologías difundidas deben ser complementadas con capacitación y seguimiento continuo por parte de las instituciones y proyectos y sobre todo deben orientarse a la demanda de los productores, tomando en cuenta su lógica y visión para facilitar su adopción
- Se debe fortalecer la iniciativa de organizar pequeños comité de cuencas a nivel de las comunidades y que se integre dentro del comité de cuencas representantes de todas las zonas y principalmente de la zona baja donde se encontró los mayores problemas socioeconómicos y ambientales.
- A pesar que el agua del río no es utilizada en su totalidad para consumo humano se debe considerar que abastece las diferentes fuentes de agua, principalmente los mini acueductos para el agua potable que es la principal fuente de consumo humano por lo que se debe orientar acciones para su protección y conservación. Las fuentes naturales (ojos de agua, quebradas y el mismo río), están siendo contaminadas al ser utilizados para aguar y bañar animales. A pesar que algunos productores han adquirido conciencia en esta problemática, se debe elaborar y difundir un plan de educación ambiental en las escuelas y comunidades para promover el cambio de actitud en los pobladores en cuanto a la conservación de recursos naturales.
- La municipalidad debe buscar mecanismos de regulación del uso de agua en la zona alta sobre todo en la época seca para que no haya afectación en la zona media y baja. No se debe permitir el represamiento del río, ni la utilización de bombas de riego a orillas de ríos, sobre todo en el periodo de estiajes<sup>4</sup>.
- En la zona alta, en los sectores de Santa Josefina y la Pintada se han generado conflictos en torno al uso y seguridad de la tierra, que está contribuyendo al avance de la frontera

---

<sup>4</sup> Período en que ocurre el descenso de nivel de agua y caudal mínimo de un río

agrícola y el despale en la zona de recarga de la subcuenca para la construcción de viviendas. En este sentido la municipalidad debe buscar mecanismos de solución de conflictos para evitar que esta situación se agrave en el tiempo y tenga daños ambientales irreparables.

- En este estudio se recopiló información sobre las tecnologías existentes y las mayormente adoptadas. Sin embargo, es importante posteriormente realizar una caracterización y valoración de las tecnologías, para determinar su contribución en el manejo de los recursos naturales y disminución en la vulnerabilidad de la subcuenca.

## 7 LITERATURA CONSULTADA

- Acevedo Sevilla, JL. 2002. Parámetros críticos para reducir los niveles de vulnerabilidad en la microcuenca del Río Jucuapa en Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 123 p.
- Aguilar Moran, JC. 1993. Evaluación de la adopción de prácticas mecánicas, agronómicas y agroforestales en el manejo y protección de cuencas hidrográficas: estudio de caso en Namasigue y Concepción de Maria, Choluteca, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 168 p.
- Ashby, JA. 1991. Manual para la evaluación de tecnología con productores. Proyecto de investigación participativa en agricultura. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Cali, Colombia. 102 p.
- Badilla Retana, C. 1992. Estudio de adopción y análisis financiero de las experiencias de conservación de suelos en la cuenca del Río Parrita (región de Puriscal) Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 253 p.
- Bertsch, F; Badilla, W; García, J. 1996. Congreso nacional agronómico y de recursos naturales: Memoria: agronomía y recursos naturales. 1ed. San José Costa Rica. EUNA. 120 p.
- Buckles, D, Saín, G. Factores que influyen en la adopción del sistema de abonera en la costa atlántica de Honduras. In seminario taller. La adopción de tecnología. La perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. Memoria. San José, Costa Rica. 1997. Saín G (ed) CIMMYT, PROFIJOL, PASALOC, IICA. 295- 308 p.
- Bunch, R. 1990. Como lograr la participación del agricultor en el proceso de Investigacion-extensión: algunas experiencias. La Ceiba Honduras 31(2): 73-82 p.

- CIMMYT. 1993. La adopción de tecnologías agrícolas: guía para el diseño de encuestas. México, DF. 88 p.
- Current, D; Lutz, E; Scherr, S.1995.Adopción agrícola y beneficios económicos de la agroforestería: experiencia en América central y el Caribe. CATIE, Costa Rica IFPRI: PNUD. Serie Técnica. Informe técnico/CATIE; no 268. 48 p.
- Devé F.1997. Género y sistemas de producción campesino: lecciones de Nicaragua. Roma. Documento de trabajo. 79 p.
- Elberg, PM. 1992. Extensión agrícola: bases conceptuales. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. 117 p.
- FAO. 1996. Manual de campo para el manejo de cuencas hidrográficas. FAO. Guía de conservación de suelos 13/3 67-77 p.
- .
- Faustino, J; García S.2001.Enfoques y criterios prácticos para aplicar el manejo de cuencas. Guía para curso corto. San Salvador, El Salvador. 123 p.
- FOCUENCAS. 2004. Informe técnico proyecto: oferta y demanda de información para la gestión de cuencas hidrográficas y prevención de desastres naturales. Matagalpa 2004. 52 p.
- Gálvez A. S. 1994. Estrategia de transferencia de tecnología uso de tecnología a partir del entrenamiento a agricultores. In transferencia de tecnología agropecuaria: De la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoques y casos. IDCR- RIMISP. Santiago de Chile. P 187-202.
- Gavilán, J. s.f. Sistemas de producción agrícola y transferencia de tecnologías (en línea). Consultado 6 de oct.2004. Disponible <http://bananasite.galeon.com>.
- Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el diagnóstico participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate- IICA, San Salvador. 208 p.

- Gómez Delgado DM. 1998. Factores que afectan la apropiación y aplicación práctica y masiva del Manejo Integrado de plagas en café. Sus implicaciones para una estrategia de difusión. En caso de MIP en Nicaragua. CATIE Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE.168 p.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. 2003. Agenda para productores. INPASA. Managua, Nicaragua.142 p.
- Jiménez, F.2004. Apuntes del curso Manejo Integrado de Cuencas II. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 20 p.
- Jones JR .1986. Evaluation of technological alternatives for small farmer in Central America. In social sciences and farming systems research methodological perspectives on agricultural development. P 171-193.
- Kainmowitz, D.1996. La investigación sobre recursos naturales para fines productivos en América Latina. Washington, DC, BID.62 p.
- Lorio Berrios. AL. 2004. Procesos organizativos, regulación y tecnologías para el manejo y conservación del recurso hídrico y mitigación de la sequía. Subcuenca de aguas calientes, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 150 p.
- Marín Gómez, A. 1995. Proceso de adopción de las prácticas de conservación de suelos de los productores de café en la cuenca del Río Tuis. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 98 p.
- Medina, JN. 1977. Estudio sobre los factores que han influido en la adopción de tecnología agrícola, en el municipio de la ciudad vieja departamento de Sacatepez. Tesis Ing. Agr. Guatemala. 121 p.
- Mendoza, B. Adopción de prácticas de conservación de suelos y agua en laderas, Cinco Pinos, Chinandega, Nicaragua. In seminario taller. La adopción de tecnología. La perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. Memoria. San José, Costa Rica. 1997. Saín G (ed) CIMMYT, PROFIJOL, PASALOC, IICA. 221- 230 p

- Monardes A. 1994. Análisis de adopción de tecnologías agrícolas en el valle central de Chile. In transferencia de tecnología agropecuaria: De la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoques y casos. IDCR- RIMISP. Santiago de Chile. P. 161-185.
- Morales Mendoza, JJ. 2003. Metodología de Planificación Ambiental Participativa para formular el Plan Rector de Producción y Conservación (PRPC) de la Subcuenca del Rio Jucuapa Matagalpa- Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 221 p.
- Ortiz, S. sf. Factores que influyen en la aplicación del MIP en la región andina. In Memorias Seminario Taller Internacional Manejo integrado de plagas de los principales cultivos andinos. (En línea). Consultado 20 de agosto del 2005. Disponible en <http://www.ciedperu.org/bae/bae71/b71d.htm>
- PASOLAC. 1999. Guía técnica de conservación de suelos y agua. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central. Doc. PASOLAC No 241. Serie técnica No 17/99.
- Pérez Jiménez OE. 1996. Evaluación del potencial de adopción de dos tecnologías de Manejo Integrado de Plagas aplicando tres técnicas de extensión con productores de tomate en Grecia y Valverde Vega, Alajuela, Costa Rica. Tesis Msc. Turrialba, CR, CATIE. p.
- Prins, C.2004. Apuntes del curso Desarrollo y creación de institucionalidad rural. Compendio A. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 201 p.
- Proyecto ALA86/20.1998. Manual de consultas para agua potable y saneamiento básico. Unión Europea. Secretaría de salud de Honduras. 295 p.
- Ramakrishna, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. San José, Costa Rica. IICA/GTZ. (Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible/IICA. 320 p.
- Radulovich, R; Karremans, JA.1993. Validación de tecnologías en sistemas agrícolas. Turrialba, CR, CATIE.103 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 212).



- Redacción de referencia bibliograficas: normas técnicas del IICA y CATIE/ Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 4 ed. Turrialba, CR.: Biblioteca conmemorativa Orton. 1999. 40 p (Documentación e información agrícola/IICA, ISSN 0301-438 X; no. A1/SC-99-01.
- Saín, G. Introducción a los conceptos de adopción, difusión y aceptabilidad. Que son y como medirlos. In seminario taller. La adopción de tecnología. La perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. Memoria. San José, Costa Rica. 1997. Saín G (ed) CIMMYT, PROFIJOL, PASALOC, IICA. 17-31 p.
- Sandino Araica, D. 1998. Adopción de practicas por los agricultores, para el manejo de la Moniliasis del cacao *Moniliophthera roreri*. Un estudio de caso biofísico y socioeconómico en le municipio de Waslala, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE.77 p.
- Seminario- Taller: La adopción de tecnologías: La perspectivas del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. San José, Costa Rica. Memoria del seminario.: CYMMYT, PROFRIJOL, PASOLAC, IICA. 350 p.
- Solórzano Blanco, C. 2000. Planificación, seguimiento y evaluación en finca, para fortalecer capacidades gerenciales y facilita la innovación tecnológica, INTA Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE.116 p.
- Suazo Cervantes MS. 1995.Caracterización y sistematización de las tecnologías sobre prácticas y obras de conservación de suelos en la cuenca media del rio Reventado, Cartago, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CR, CATIE.190 p.
- Urbina, L. 2003. Sistematización de las metodologías de ejecución en las instituciones, organizaciones y proyectos que inciden en la subcuenca del rio Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE.196 p

## ANEXOS

*Anexos 1. Listado de representantes de instituciones entrevistadas*

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>REPRESENTANTE</b>	<b>CARGO DENTRO DE LA INSTITUCIÓN</b>
INTA/ San Ramón	Ing. Yuri Haar	Jefe de oficina de extensión
FOCUENCAS	Ing. Isidro Salinas	Coordinador de proyecto
MAGFOR	Ing. Adolfo Haar	Delegado departamental
UNAG/ PCAC	Ing. Jaime Pedersen	Coordinador del programa para Matagalpa
INAFOR	Lic. Xenia Cortesano Castillo	Delegada municipal de Matagalpa
Proyecto Cuencas	Ing. Roger Iván Rodríguez	Área de comunicación social, agroforestería y agricultura sostenible
FUMDEC	Lic. Victoria García	Coordinadora territorial de zona I

**a) Información general**

- Institución
- Nombre del responsable:
- Objetivos o misión de la institución o proyecto
- Metodología de trabajo

**2) Informantes claves**

COMUNIDAD	NOMBRES Y APELLIDOS

**3) Clientela o Beneficiarios/ Tipo de productor(a)**

EXTENSIONI STA	COMUNID AD	TIPO DE PRODUCT OR(A)	NÚMERO DE PRODUCTORE S (AS)		
			H	M	T

**4) Capacitaciones impartidas**

COMUNIDAD	TEMÁTICA DE CAPACITACIÓN

**5) Opciones tecnológicas difundidas**

COMUNIDAD	OPCIÓN TECNOLÓGICA

*Anexos 3 Listado de informantes claves / lideres comunales*

<b>Comunidad</b>	<b>Nombre y apellidos</b>
Jucuapa Occidental	Marcial González Flores Bixon Aguilar Silvano Aguilar Elizabeth Aguilar Flores
Ocotal	Mario Aguilar Ronaldo Castro Pérez José Ramón Castro Ana Esther Orozco Irma Dolmus Iveth Martinez
Jucuapa Centro	Juan Bautista Aguilar Anastasio Martínez Francisco Dávila Juan José Valle Bernarda Flores Rayo Margarita Rodríguez
Limixto	Roberto Hernández Primitivo Castro Granados Santiago Díaz Víctor Gómez Sánchez
Ocote	Pablo Cruz Alfredo Betanco Méndez Maribel Miranda Cruz Carmen Cruz Rubén Ramírez López Virginia Méndez Orozco
Las Mercedes	Oscar Soza Ronald Rodriguez Martha Cruz Ramos Santiago Hernández Expectación Espino Noemí Martinez
Santa Josefina	Fátima Ortiz Marcio Antonio Díaz Tomasa Espinoza Virginia Flores
Jucuapa abajo/ Jucuapita	Fidencio Matus Julio González

*Anexos 4 Lista de informantes clave entrevistados*

<b>COMUNIDAD</b>	<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>INSTITUCIÓN CON LA QUE COLABORA</b>
Las Mercedes/ El mango	Ronald Orozco Gómez	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Expectación Espino	INTA
	Oscar Soza	PCAC
Ocotal	Mario Aguilar	Alcaldía, miembro del comité de cuenca, PCAC, INTA
	Aura Esther Orozco	PCAC, INTA, FUMDEC
	Ronaldo Castro Pérez	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
Ocote sur	Pablo Cruz	Alcaldía, INTA, MINSA
	Alfredo Betanco	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Francisco Betanco	INTA
Jucuapa centro	Juan Bautista Aguilar	PCAC, INTA, miembro del comité de cuenca
	Francisco Dávila	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Juan José Valle	PCAC
Limixto	Mariano Obregón	INTA
	Primitivo Castro Granados	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Roberto Hernández	Alcaldía
Jucuapa abajo	Fidencio Matus	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Abundio Gómez	INTA
Jucuapa occidental	Bixon Aguilar	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Silvano Aguilar	INTA
	Elizabeth Aguilar Flores	MED
La pintada / los colonos	Secundino López Domingo Brenes	Lideres comunales
Santa Cruz	Gabriel Aguirre	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Mainor Aguirre	INTA
Santa Josefina	Lino Padilla	Auxiliar de la alcaldía (alcaldito)
	Mayra Aguaza Vega	Líder comunal

*Anexos 5 Matriz para identificar tecnologías en cada cultivo priorizado*

<b>TECNOLOGÍAS/ RUBROS PRIORIZADOS</b>	<b>MAÍZ</b>	<b>FRÍJOL</b>	<b>CAFÉ</b>	<b>HORTALIZAS</b>
Semilla/ Siembra				
Suelo				
Manejo del cultivo				
Cosecha				
Poscosecha				

*Anexos 6 Matriz para identificar tecnologías pecuarias*

<b>TECNOLOGÍAS/ RUBROS PRIORIZADOS</b>	<b>AVES</b>	<b>CERDOS</b>	<b>GANADO MAYOR</b>
Alimentación			
Sanidad			
Manejo			
Otros			

Anexos 7 Lista de productores y productoras participantes en los talleres

Comunidad	Nombre y apellidos	Área de la finca en mz
Santa Cruz	Juana Barrera Salgado	1
	Maria Úbeda Torres	
	Marlene Sánchez Tercero	
	Rosa Vega Torres	2
	Gabriel Aguirre Escobar	10
	Mainor Aguirre Martinez	4
	Juan Antonio Aguirre	2
	Nerys Aguirre Úbeda	2
	Daniel Flores Aguilar	3
	Roger Padilla Ugarte	3
	Ronald Matus Aguilar	3
	Harvy Aguirre Alonso	2
	Alcides Aguirre Alonso	3
	Zenelia Aguirre Alonso	
	Elsa del socorro Flores Matus	
	Diana Aguirre Alonso	
	José Ramón Jarquín	Extensionista INTA
	Las Mercedes	Ronald Orozco Gómez
Marcial Cruz Gómez		4
Elba Maria Pérez Ruiz		7
Francisco López Aguilar		1
Martha Cruz Ramos		3
René Martín Castro Gutiérrez		1
Maria Dolores Pérez Hernández		0.5
Francisco Brenes Siles		1
Carlos Escobar Pérez		3
Cristóbal Luke Salgado		7
José López Centeno		4
Jucuapa Occidental		Epifanía Aguilar Rodríguez
	Silvano Aguilar Flores	17
	Willians Aguilar Chavarria	1
	Mauricio Cruz García	1
	Jorge Aguilar Chavarria	
	Rosa Chavarria Aguilar	2
	Rigoberto Flores Eugarrios	1
	Elsira Aguilar Flores	2
	Rosalba Flores Aguilar	1
	Uriel Aguilar Flores	2
Benjamín Shapiro	Cuerpo de paz	



	Amado Flores Flores	20
	Francisca Díaz Salgado	
	Sergio Castro Castro	
Ocotal	Ricardo Aguilar Castro	6
	Efraín Martínez Quintero	2
	José Orozco Sequeira	2
	Omar García Martínez	3
	Santos Pérez Orozco	2
	Feliciano Quintero Sánchez	1.5
	José Ramón Castro Ochoa	4
	Cesar Flores Escoto	7
	Juan Francisco Castro Pérez	2.5
	Bismarck Aguilar Orozco	4
	Melvin Castro Orozco	4
	Simona Orozco Sequeira	6
	Aura Esther Orozco Escoto	4
	Erling Aguilar Orozco	4
	Raúl Aguilar Orozco	3
	Juan José Martínez Quintero	3
	José Luis Ruiz Laguna	Extensionista INTA
Ocote	Pablo Cruz Castro	2
	Noel Sánchez Cruz	2
	Fidelina Ramos Salgado	4
	Arcadio Cruz Ramos	2
	Francisco Betanco	
	Hipólita Cruz Ramos	1.5
	Carmen Cruz Ramos	1
	Sabino García Ramos	0.5
	Alexis Flores Rayo	2
	Adrián Martínez Castro	5
	Norlan Cruz	1
	Carmelo Cruz Cruz	5
	Mauricio Cruz Ramos	3
	Cornelio Rodríguez Moran	3
	Yorlenis García García	2
Jucuapa Abajo	Leonel Barba González	5
	Ronald López Díaz	0.5
	Sara Chavarria Gómez	3
	Antonio Matus Mairena	5
	Rosalina Mairena Martínez	5
	Juan Antonio Matus Guillen	1
	Héctor Matus Guillen	0.5
	Samuel López Guillen	2
	Fidencio Matus López	2
	Martín Mendoza Vargas	2
	Ramón Rizo Martínez	5
	Rogelio López Salgado	1
	Benito Barba González	5
	Francisco Matus Mairena	2

	Blanca Gómez Díaz	1
	Máyela López Gómez	
	Concepción Sánchez Guillen	2
	Bernardino Sánchez Guillen	8
	Nicolás Rizo Martínez	0.25
	Silverio Rizo Martínez	6
	José Ramón Jarquín	Extensionista INTA
Limixto	Yadira Aguilar Eugarríos	24
	German Sánchez	15
	Carmelo Sánchez Cortedano	4
	Demetrio Sánchez Flores	9
	Baltasar Soza Monzón	0.5
	Marlene Hernández Rodríguez	15
	Roberto Hernández Díaz	18
	Carlos Sánchez Obregón	18
	Manuel Hernández Díaz	14
	Anastasio Gutiérrez López	5
	Cristóbal Sánchez López	1
	Pedro Pablo López Gómez	2
	Mariano Obregón Méndez	24
	Antonio Sánchez Granados	0.5
	Rosalina Salgado	5
	Isabel Díaz López	1
	Wilfredo Castro Cruz	0.5
	Santiago Díaz Flores	8
	Nerys Solórzano Mejía	0.5
	Maria Jesús Mercado López	0.25
	José Ramón Jarquín	Extensionista INTA
	Isidro Salinas	FOCUENCAS
	Jucuapa Centro	Concepción Rayo
Santos Trinidad Valle		2
Pedro Celestino Martínez		5
Juan José Castro Velásquez		7
Leonel Rayo Orozco		2
Denis Orozco Castro		1
Pedro Ramos Méndez		5
Antonio Cruz Chavarria		2
Genaro Méndez García		
José Esteban Dávila		
Pedro Pablo Flores Díaz		
Marcelino Rivera Obregón		
Martín Hernández		
Blanca Nubia Salmeron		
Eulalia Rodríguez		

Anexos 8 Entrevista semiestructurada para productores(as)

<p>I. Datos generales</p> <p>Nombre _____</p> <p>Edad _____</p> <p>Grado de escolaridad _____</p> <p>Numero de miembros en la familia _____</p> <p>Nombre de la finca _____</p> <p>Comunidad _____</p>	<p>Área de la finca _____ mz</p> <p>Tenencia: propia ___ alquilada _____</p> <p>mediaría _____ otros _____</p> <p>Mano de obra:</p> <p>familiar <input type="checkbox"/> Contratada <input type="checkbox"/></p>
<p>II Fuentes de agua</p> <p>1- ¿Existen fuentes de agua en la finca?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>	<p>2- ¿Tipo de fuentes de agua?</p> <p>Río, ojos de agua, quebradas <input type="checkbox"/></p> <p>Pozo <input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/></p> <p>Otros <input type="checkbox"/></p>
<p>3- ¿Disponibilidad de Agua?</p> <p>Alta <input type="checkbox"/> Buena</p> <p>Media <input type="checkbox"/> Regular</p> <p>Escasa <input type="checkbox"/> Baja</p>	<p>4. ¿Usos del agua?</p> <p>Agricultura <input type="checkbox"/> Consumo <input type="checkbox"/></p> <p>Ganadería <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/></p> <p>Riego <input type="checkbox"/></p>

<p>5- ¿Como es la calidad del agua?</p> <p>Buena <input type="checkbox"/> clara</p> <p>Regular <input type="checkbox"/> Turbia</p> <p>Mala <input type="checkbox"/> oscura</p>	<p>6- ¿Que factores cree usted que influye en la calidad de las aguas de su sector?</p>	
<p>II. Organización y capacitación</p> <p>1 -¿Esta Organizado? (a)</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>2- ¿Desde cuando? ( ) años</p>	<p>3-¿Instituciones que lo atienden?</p> <p>Alta <input type="checkbox"/> 3 a más instituciones</p> <p>Media <input type="checkbox"/> 2 instituciones</p> <p>Baja <input type="checkbox"/> 1 Instituciones</p>	<p>4-¿Que beneficios obtiene de las instituciones?</p> <p>Asistencia técnica <input type="checkbox"/></p> <p>Capacitación <input type="checkbox"/></p> <p>Insumos <input type="checkbox"/></p> <p>Crédito <input type="checkbox"/></p>
<p>5 - ¿Que actividades promueven estas instituciones?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>6. ¿Usted o su familia han recibido crédito en los últimos años?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p>	<p>7- ¿Cuántas capacitaciones ha recibido?</p> <p>No. _____</p> <p>En que temas</p>
<p>7. ¿Cuántas capacitaciones ha recibido en cuanto al manejo de los cultivos, suelo, agua y bosque?</p> <p>No _____</p> <p>Las considera Pocas <input type="checkbox"/> Suficientes <input type="checkbox"/></p>	<p>8-¿Ha implementado lo aprendido en las capacitaciones?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>	<p>9- ¿Considera que le han ayudado en el manejo de su finca?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Porque?</p>
<p>III Sistema de producción y conservación</p> <p>1- ¿Que tiene en su finca?( anotar especies)</p> <p>Cultivos anuales _____</p> <p>Cultivos perennes _____</p> <p>Ganado mayor _____</p> <p>Ganado menor _____</p>	<p>2 -Área de los diferentes usos de la tierra</p> <p>Cultivos anuales ____mz</p> <p>Cultivos perennes ____mz</p> <p>Ganado mayor _____ cabezas</p> <p>Ganado</p>	<p>3. ¿Tiene áreas conservadas?</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Que actividad ha realizado para conservarla?</p>

Bosque _____ Frutales _____ Hortalizas _____ Pastos _____ Otros _____	menor _____ animales Bosque _____ mz Frutales _____ mz Hortalizas _____ mz Pastos _____ mz Otros _____	Área conservada _____ mz
4-¿Que destino tiene los productos de su finca?  Autoconsumo <input type="checkbox"/>  Venta <input type="checkbox"/>	5- ¿Tiene problemas en cuanto a la comercialización de sus productos? ¿Cuáles?	¿Donde comercializa sus productos?
IV Implementación de tecnologías 1-Que practica o tecnología aplica en su finca (enumerarlas)	2-¿En que área de su finca la esta implementando?	3- ¿Cuanto del área agrícola tiene con estas prácticas?
4- ¿Hace cuanto esta aplicando esas practicas?	5-¿Cuales serian las razones para seguir aplicándola o para abandonarla? _____ _____ _____ _____ _____	6- ¿Como fueron los costos para implementar las practicas?  Bajo <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/>  No tiene costo <input type="checkbox"/>
6- ¿Considera usted que estas practicas mejoran las condiciones de su finca y la hace mas productiva?  Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	8- ¿Porque? ( para ambas respuestas)	9- ¿Que otra tecnología o práctica incluiría para proteger sus suelos, agua y bosque?
10- ¿Porque incluiría esas practicas?	11- ¿Que le impide hacerlo?	12- ¿Con las practicas implementadas como ve

		<p>el trabajo con respecto a no implementarla?</p> <p>Mayor <input type="checkbox"/></p> <p>Menor <input type="checkbox"/></p> <p>Igual <input type="checkbox"/></p>
<p>13-¿Cuales son la razones para no aplicar estas practicas o tecnologias?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>14- ¿Que otras ventajas, usos o provechos les ve a las practicas implementadas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>15- ¿Y que desventajas observa en la practicas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>V Tecnologias con enfoque de cuencas</p> <p>1- ¿Que practica considera usted que contribuyen al manejo de los suelos, agua y bosque en su comunidad? ¿Porque?</p>	<p>2-¿Cuales practicas considera usted que no contribuyen al manejo de los suelos, agua y bosque? ¿Por qué?</p>	<p>3- ¿Considera usted que las practicas que realiza afecta a sus vecinos?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿ Porque? ( para ambos casos)</p> <p>¿Considera usted que las practicas que realizan sus vecinos lo afectan? ¿Por qué?</p>
<p>4-¿En los últimos años ha observado cambio en cuanto a las inundaciones, sequías y derrumbes en la zona?</p>	<p>5-¿Y en cuanto a la contaminación de las aguas?</p>	<p>6- ¿A que cree usted que se deban esos cambios?</p>

VI- Observaciones: Uso del Investigador acuerdo a lo captado y lo visual.

Descripción de la finca: pendiente \_\_\_\_\_%, cobertura vegetal \_\_\_\_\_ tipo de suelo \_\_\_\_\_

El productor describe bien las prácticas: \_\_\_\_\_

El productor conoce el estado físico de la subcuencas y las causas que ocasionan el deterioro de esta \_\_\_\_\_

El productor conoce la importancia de la participación y organización \_\_\_\_\_