



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE DESARROLLO RURAL

Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

TRABAJO DE GRADUACION

**La adopción de tecnologías en conservación de suelos y
agua y su efecto en los Ingresos agropecuarios y
contenidos de materia orgánica en dos localidades
rurales, 2002 al 2008**

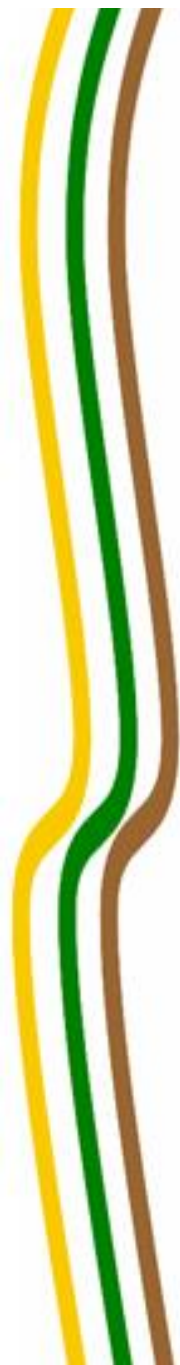
AUTOR:

Ing. Oswaldo Pineda Rizo

ASESORES

Dr. Fidel Guzmán Guillén
MSc. Reynaldo B. Mendoza.

Managua, Nicaragua
Septiembre 2012



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
(UNA)**

FACULTAD DE DESARROLLO RURAL

Trabajo para optar al título de Máster en ciencias en
Desarrollo Rural

TEMA:

**La adopción de tecnologías en conservación de suelos y agua y
su efecto en los Ingresos agropecuarios y contenidos de materia
orgánica en dos localidades rurales, 2002 al 2008**

Trabajo sometido a consideración del Honorable Tribunal Examinador de la
Facultad de Desarrollo Rural de la Universidad Nacional Agraria
Para optar al grado de:

Master en ciencias en Desarrollo Rural

Por:

Ing. Oswaldo Pineda Rizo

ASESORES

**Dr. Fidel Guzmán Guillén.
MSc. Reynaldo B. Mendoza.**

**Managua, Nicaragua
Septiembre 2012**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la facultad y/o director de sede: _____
_____ como requisito parcial para optar al título profesional de:

MASTER EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL

Miembros del Tribunal:

Dr. Emilio Pérez Castellón
Presidente

MSc. Freddy Arguello Murillo
Secretario

Dr. Francisco Salmerón Miranda
Vocal

Dr. Fidel Guzmán Guillén
Asesor

MSc. Reynaldo B. Mendoza.
Asesor

Sustentante:

Ing. Oswaldo Pineda Rizo

Managua, Nicaragua
Septiembre 2012

| INDICE | PAGINA |
|--|---------------|
| DEDICATORIA | <i>i</i> |
| AGRADECIMIENTOS | <i>ii</i> |
| INDICE DE CUADROS | <i>iii</i> |
| INDICE DE FIGURAS | <i>iv</i> |
| INDICE DE ANEXOS | <i>v</i> |
| RESUMEN | <i>vi</i> |
| ABSTRACT | <i>vii</i> |
| I. INTRODUCCION | <i>1</i> |
| II. OBJETIVOS | <i>3</i> |
| 2.1. Generales | <i>3</i> |
| 2.2. Específicos | <i>3</i> |
| III. HIPOTESIS | <i>4</i> |
| IV. MARCO TEORICO | <i>5</i> |
| 4.1 Factores y adopción de tecnologías en conservación de suelo y agua | <i>6</i> |
| 4.1.1 Técnicas de conservación de suelo y agua | <i>6</i> |
| 4.1.2 Tamaño de la familia | <i>7</i> |
| 4.1.3 Escolaridad de los agricultores | <i>7</i> |
| 4.1.4 La tenencia de la tierra | <i>8</i> |
| 4.1.5 Tenencia de la tierra y la adopción de tecnologías de conservación | <i>8</i> |
| 4.1.6 Transferencia de tecnologías | <i>8</i> |
| 4.1.7 Enfoque de capacitación y visitas | <i>9</i> |
| 4.1.8 La organización comunitaria y su relación con la adopción de Tecnología en conservación de suelo y agua. | <i>9</i> |
| 4.1.9 Mano de obra familiar | <i>11</i> |
| 4.2 Ingreso agropecuarios | <i>11</i> |
| 4.3 Umbral de reproducción simple | <i>13</i> |
| 4.4 Materia orgánica | <i>15</i> |
| 4.4.1 Factores del medio que influyen en los contenidos de materia orgánica en suelos | <i>16</i> |
| V. METODOLOGIA | <i>17</i> |
| 5.1 Ubicación del área de estudio | <i>17</i> |
| 5.2 Diseño metodológico | <i>19</i> |
| 5.3 Variables a evaluar | <i>21</i> |
| VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | <i>25</i> |
| 6.1 Factores de adopción | <i>25</i> |
| 6.1.1 Estructura de la familia | <i>25</i> |
| 6.1.2 Miembros de las familias productoras y su relación con la adopción de TCSA | <i>25</i> |
| 6.1.3 Escolaridad alcanzada de las familias en estudio | <i>27</i> |

| | |
|---|----|
| 6.1.4 Adopción de TCSA Según nivel de escolaridad | 28 |
| 6.1.5 Tenencia y uso de la Tierra | 29 |
| 6.1.5.1 Uso actual del suelo | 29 |
| 6.1.5.2 TCSA Adoptadas según la tenencia de la tierra | 29 |
| 6.1.6 capacitación | 30 |
| 6.1.7 Métodos y técnicas de extensión | 31 |
| 6.1.8 Organización | 32 |
| 6.1.8.1 Influencia de la organización de la adopción de TCSA | 32 |
| 6.2 Ingresos Agropecuarios | 33 |
| 6.2.1 Ingresos y URS | 33 |
| 6.2.2 Efecto de la adopción de las TCSA en los ingresos | 35 |
| 6.3 URS y Adopción | 36 |
| 6.4 Materia orgánica | 37 |
| 6.4.1 Contenido de Materia orgánica en los suelos | 38 |
| 6.4.2 valores promedio de MO del total de muestra en parcelas con TCSA | 41 |
| VII. CONCLUSIONES | 42 |
| VIII. RECOMENDACIONES | 43 |
| IX. LITERATURA CITADA | 44 |
| X. ANEXOS | 49 |

DEDICATORIA

A:

DIOS:

Oh DIOS, tú me has examinado y conocido.
Tú has conocido mi sentarme y mi levantarme;
Has entendido desde lejos mis pensamientos.
Has escudriñado mi andar y mi reposo,
Y todos mis caminos te son conocidos.
Pues aún no está la palabra en mi lengua,
Y he aquí, oh DIOS, tú la sabes toda.
Detrás y delante me rodeaste,
Y sobre mí pusiste tu mano.
SALMO 139, 1-5

A MI FAMILIA:

A mi hija y esposa por ser mi norte, mi
Inspiración para salir adelante y que
DIOS me de vida y sabiduría
llevando prosperidad

A MIS PADRES:

Por su apoyo, ayuda y consejos eternos en el
que hacer de mi vida tanto a nivel
humano como profesional.
! Bendiciones!

AGRADECIMIENTOS

Primeramente le doy gracias a **DIOS** por su amor y bendición por haberme permitido concluir mis estudios y defensa de tesis del programa de **Maestría en Desarrollo Rural**.

Agradecimiento especial a mi **Esposa** por su acompañamiento y comprensión durante mi periodo de estudios del programa de Maestría desarrollada en la facultad de Desarrollo Rural.

A las **autoridades** de la Facultad de Desarrollo Rural (**FDR-UNA**), por darme la oportunidad de haber cursado cada unos de los postgrado y módulos impartidos de la maestría en desarrollo rural.

Agradecimiento total a mis asesores (**Ing. Fidel Guzmán. MSc – Ing. Bismarck Mendoza. MSc**), por sus orientaciones y dirección en esta etapa final de mis estudio a nivel de maestría.

Agradecimiento de corazón a todos los docentes de la Universidad Nacional Agraria que de una u otra forma contribuyeron en la formación académica y culminación de estudio.

INDICE DE CUADROS

| INDICE | PAGINA |
|---|--------|
| Cuadro 1. Clasificación de los contenidos de Materia Orgánica en los Suelos. | 15 |
| Cuadro 2. Universo de la población de la muestra en estudio. | 20 |
| Cuadro 3. Variables a Investigar. | 21 |
| Cuadro 4. Promedio de área del uso actual de Suelo por Comunidades en hectáreas. | 29 |
| Cuadro 5. Número máximo de TCSA adoptadas según tenencia de la tierra | 29 |
| Cuadro 6. Resultados de los contenidos promedio de Materia orgánica de muestra de suelo por año de adopción de las TCSA en la comunidad de Tomabú | 39 |
| Cuadro 7. Resultados de los contenidos promedio de Materia orgánica de muestra de suelo por año de adopción de las TCSA en la comunidad de Los Pochotillos. | 40 |
| Cuadro 8. Valores promedio de materia orgánica por comunidad | 41 |

INDICE DE FIGURAS

| INDICE | PAGINA |
|--|---------------|
| Figura 1. Proceso de difusión y adopción de tecnologías | 5 |
| Figura 2. Umbral de Reproducción Simple y Margen Bruto | 14 |
| Figura 3. Ubicación del Municipio de La Trinidad | 17 |
| Figura 4. Ubicación del Municipio de San Francisco Libre | 18 |
| Figura 5. Ubicación de la comunidad Los Pochotillos y punto de muestreo suelo | 23 |
| Figura 6. Ubicación de la comunidad Tomabú y punto de muestreo suelo | 23 |
| Figura 7. Porcentaje de grupos por sexo en las comunidades Los Pochotillos Tomabú. | 25 |
| Figura 8. Relación promedio miembros de familia y adopción TCSA. | 26 |
| Figura 9. Porcentaje de personas según en nivel escolar. | 27 |
| Figura 10. Porcentaje de productores según nivel de escolaridad y número de técnicas adoptadas. | 28 |
| Figura 11. Numero de técnicas adoptadas según capacitación recibida por comunidad | 31 |
| Figura 12. Porcentaje de opinión de los productores de los métodos utilizados en la transferencia de tecnologías. | 31 |
| Figura 13. Productores organizados y no organizados. | 32 |
| Figura 14. Influencia de la organización en el numero de TCSA adoptadas por comunidad en estudio | 33 |
| Figura 15. Relación porcentual del indicador MB y URS en la comunidad de Tomabú | 34 |
| Figura 16. Relación porcentual del indicador MB y URS en la comunidad Los Pochotillos | 34 |
| Figura 17. Relación porcentual de los ingresos en áreas bajo y sin tecnologías de Conservación de suelo y agua | 35 |
| Figura 18. Relación MB, URS y número de TCSA adoptadas en los Pochotillos | 37 |
| Figura 19. Relación MB, URS y número de TCSA adoptadas en Tomabú | 37 |
| Figura 20. Comportamiento de contenidos de MO en muestras de suelo según tipo de TCSA y período de establecimiento y su relación con muestra testigo en la comunidad de Tomabú | 38 |
| Figura 21. Comportamiento de contenidos de MO en muestras de suelo según tipo de TCSA y período de establecimiento y su relación con muestra testigo en la comunidad de Los Pochotillos. | 40 |

INDICE DE ANEXOS

| INDICE | PAGINA |
|---|---------------|
| Anexo 1. Listados de Productores | 49 |
| Anexo 2. Tecnologías Transferidas por Instituciones | 51 |
| Anexo 3. Instrumento de Campo de Adopción de Tecnologías | 52 |
| Anexo 4. Instrumento de Campo de Ingresos Productivos | 58 |
| Anexo 5. Análisis de Suelo de la comunidad de Tomabú | 65 |
| Anexo 6. Análisis de suelo de la comunidad de Los Pochotillos | 65 |
| Anexo 7. Datos geo referenciados de muestra de suelo por comunidad | 66 |
| Anexo 8. Lista de abreviaturas y Siglas | 67 |
| Anexo 9. Fotos de levantamiento de muestra de suelo en las comunidades de estudio | 68 |
| Anexo 10. Fotos talleres de restitución de los resultados de la investigación | 69 |

RESUMEN

Con la finalidad de documentar efectos ambientales y socio económicos a largo plazo del proceso de adopción de técnicas de conservación de suelos promovidas por las entidades Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuario (INTA) y la Fundación Investigación y Desarrollo Rural (FIDER) en los años 90s en las comunidades de Tomabú y Los Pochotillos, se ejecutó el presente estudio con una muestra 45 porciento. El proceso metodológico inicio con la fase de planeación para diseñar los instrumentos de campo y seleccionar la muestra por comunidad, seguido del proceso de Recolección de datos en campos, para luego ser analizados e interpretados con los comunitarios. Las variables evaluadas; Adopción, Ingresos Productivos, Umbral de Reproducción Simple y Contenido de materia orgánica en los suelos. Los productores propietarios de tierra lograron adoptar hasta 16 técnicas de conservación y los no propietarios máximos 4 tecnologías. Las barreras vivas y muertas fueron las técnicas más adoptadas en las dos comunidades y los productores organizados fueron los más adoptadores. Los Ingresos se incrementan por encima del 50% a medida que se adoptan más tecnologías y se aproximan al Umbral de Reproducción Simple. Los contenidos de Materia orgánica se incrementan hasta 2.8% en sistemas combinados y con mayor tiempo de adopción

PALABRAS CLAVE: Adopción, Tecnología, Extensión, Fertilidad, Conservación de suelo, Ingresos.

ABSTRACT

In order to document environmental effects and long-term economic partner of the adoption process of soil conservation techniques promoted by entities Agricultural Technology Nicaraguan Institute (INTA) and the Research and Rural Development Foundation (FIDER) in the 90s in Tomabú communities and the Pochotillos, this study was carried out with a sample 45 percent. The methodological process beginning with the planning phase to design and field instruments for community select the sample, followed by the data collection process in fields, and then be analyzed and interpreted with the community. Variables evaluated; Adoption productive income, single play Threshold and organic matter content in soils. Producers managed to land owners take up to 16 conservation techniques and technologies left until April. Live and dead barriers were the techniques adopted in the two communities and organized producers were most adopters. Revenues increased by over 50% as more technologies are adopted and approach the threshold of simple reproduction. Organic matter contents are increased to 2.8% in combined and more time making

KEYWORDS: Adoption, Technology, Extension, Fertility, Soil Conservation, Income.

I. INTRODUCCIÓN:

Unos de los principales problemas en la transferencia de tecnología de Manejo Sostenible de Suelo y Agua (MSSA) en Nicaragua desde los años 70 fue la falta de indicadores que permitieran poder medir su calidad de establecimiento así como la estrategia de comunicación durante el proceso de aceptación y adopción por parte los agricultores. (IICA, 2005)

Hay una gran ausencia de información en la temática de adopción de tecnologías de conservación de suelos en las comunidades de estudio, no hay seguimiento al manejo de las obras físicas por parte de las organizaciones que transfieren las tecnologías, no cuentan con estudios de evaluación ex antes y ex post proyecto que sistematice experiencias con aquellas técnicas que se adoptaron exitosamente para ser replicadas, por tanto se plantea en conjunto con el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) la necesidad de la realización de estudios de adopción y poder determinar si ha habido alguna contribución de la adopción en la mejora de los ingresos agropecuarios y en la calidad del suelo en aquellas parcelas con poseen las TCSA. Es decir el trabajo de investigación analiza los factores que intervienen en los procesos de adopción de tecnología de conservación de suelo y agua. Además de conocer el efecto que tienen la implementación de estas técnicas en la calidad de suelo y su contribución directa en la mejora de los ingresos productivo de aquellas familias en el periodo del 2002 al 2007.

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Fundación Integral para el Desarrollo Rural (FIDER) y la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG) han promovido las técnicas de conservación de suelo y agua, a inicio y mediado de los años 90, en zonas de laderas vulnerables a los problemas de erosión hídrica donde se obtiene la mayor parte de la producción de granos básicos. Como una alternativa para contrarrestar la problemática de los bajos rendimientos en los cultivos y la degradación de los suelos, estas Instituciones transfieren y dan asistencia técnica a productores para que implementen en sus parcelas obras y prácticas conservacionistas con el objetivo de disminuir la pérdida de los suelos, aumentar la fertilidad y los rendimientos en los cultivos. Sin embargo no todos los pequeños productores han logrado adoptar las tecnologías en conservación de suelo y agua.

La investigación se llevó a cabo en las Comunidades de Tomabú del Municipio la Trinidad, Estelí y Los Pochotillos del Municipio San Francisco Libre, Managua. En ambas localidades han tenido influencia estas instituciones con proyectos que transfirieron tecnologías ayudando a disminuir pérdidas de erosión de suelo e incrementar la fertilidad del mismo, debido a que son zonas de vocación forestal pero que en la actualidad su principal actividad económica se basa en la producción de granos básicos (maíz y frijol) principalmente.

La erosión es un problema ambiental vinculado a la interacción entre el uso de la tierra, las características naturales del suelo y su vegetación, el relieve y las fuerzas erosivas del agua y del viento. Se inicia por desequilibrios en el ecosistema al deforestar y establecer cultivos o pastizales sin proteger el suelo. Se estima que la erosión actual ha alcanzado niveles de deterioro alarmantes ya que de las 7.7 millones de hectáreas no cubiertas de bosques, el 48.3% presenta erosión moderada a severa con pérdidas de espesor de suelo que varían de 20 hasta 65 cm de espesor en los casos más severos. Además de las estimaciones mencionadas, existen diversos resultados experimentales recientes que confirman la magnitud que ha alcanzado la erosión a nivel nacional. (IICA, 2005).

Según Barreto (1996), el 44 % de las tierras de Nicaragua (poseen pendientes mayores del 20 %) están potencialmente expuestas a la erosión. La importancia radica que en estos suelos de laderas se obtiene el 79 % de la producción de maíz y un 90 % de la producción de frijol.

La importancia de estudio radica en evaluar los factores que influyen para que los productores o familias realmente adoptan o no este tipo de tecnología y poder determinar si en aquellas fincas que tienen mas de tres años de trabajar con TCSA hay un efecto positivo y una contribución directa en el mejoramiento de los ingresos de pequeños y medianos productores que trabajan en laderas que son suelos susceptible a los procesos de erosión hídrica. Donde estudios realizados por el programa de agricultura sostenible en laderas de América Central PASOLAC, muestra que en tres países de Centroamérica (Nicaragua, Honduras y Salvador) los productores que trabajan con la técnica de manejos sostenible de suelo y agua (MSSA) han incrementado sus rendimiento, presentando un promedio en los tres países es de 20-16 – 23.88 qq/ha de maíz y 7.05 – 13.02 qq/ha de frijol. Comparado con los rendimientos documentados en la evaluación participativa de productores (EPP 2003), se concluye que todavía se puede mejorar la producción; si se ha mejorado la productividad de los suelos. El incremento en ingresos por manzana en Nicaragua supera los US \$ 31.20 (PASOLAC, 2003).

II. OBJETIVOS

2.1 General

Analizar los factores que inciden en la adopción de técnicas de conservación de suelo y agua, y su contribución en los contenidos de materia orgánica del suelo e ingresos agropecuarios de las familias en comunidades de Tomabú de la Trinidad y Los Pochotillos de San Francisco Libre en el periodo 2002 al 2008.

2.2 Específicos

- 1.* Evaluar los factores que influyen en el proceso de adopción de las prácticas y obras de conservación de suelo y agua.
- 2.* Medir el efecto de la adopción de las TCSA en los ingresos agropecuarios de los productores de las zonas de interés.
- 3.* Identificar el efecto de las técnicas de conservación de suelo y agua sobre los contenidos de materia orgánica del suelo.

III. HIPOTESIS

Los productores de la comunidad Tomabú y Los Pochotillos que adoptan las técnicas de conservación de suelo y agua transferidos por las instituciones, mejoran la calidad de los suelos en áreas manejadas y por tanto mejoran sus ingresos agropecuarios derivado del proceso de incorporación de tecnologías de conservación de suelos y agua en las parcelas de sus fincas.

IV. MARCO TEORICO:

En todo proceso de adopción de tecnología, se pretende medir el grado de eficiencia en la transferencia tecnológica y su dinámica por parte de las instituciones que trabajan para el sector rural. Para las entidades como el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), El programa de agricultura sostenible en laderas de América Central (PASOLAC) que promueven la implementación y adopción de Técnicas de conservación de suelo y agua (TCSA) es importante dar a conocer los fundamentos teóricos de profesionales y organizaciones, para una mejor comprensión de los tópicos que tienen estrecha relación a los procesos de adopción tecnológica así como su efecto en la mejora de la calidad de suelo e ingresos agropecuarios.

Los potenciales adoptadores o usuarios de una tecnología avanzan en el tiempo a través de cinco etapas en el proceso de difusión a como se muestra en la figura 1. La primera etapa se considera como de **conocimiento**, en esta etapa ellos adquieren información inicial acerca de la innovación tecnológica. En la segunda etapa, se forman una actitud acerca de la innovación, y suele llamarse etapa de **persuasión**. En la siguiente fase, se le considera la etapa de **decisión**, en donde los posibles adoptadores toman la decisión de adoptar la innovación; posteriormente, vendría la etapa de implementación; y finalmente, la etapa de **confirmación**, el usuario toma la decisión de confirmar o rechazar la innovación o tecnología. Algunos autores (Rogers, 1995, Lionberger & Gwin, 1982) mencionan que la innovación podría ser reinventada o modificada por parte de los usuarios.

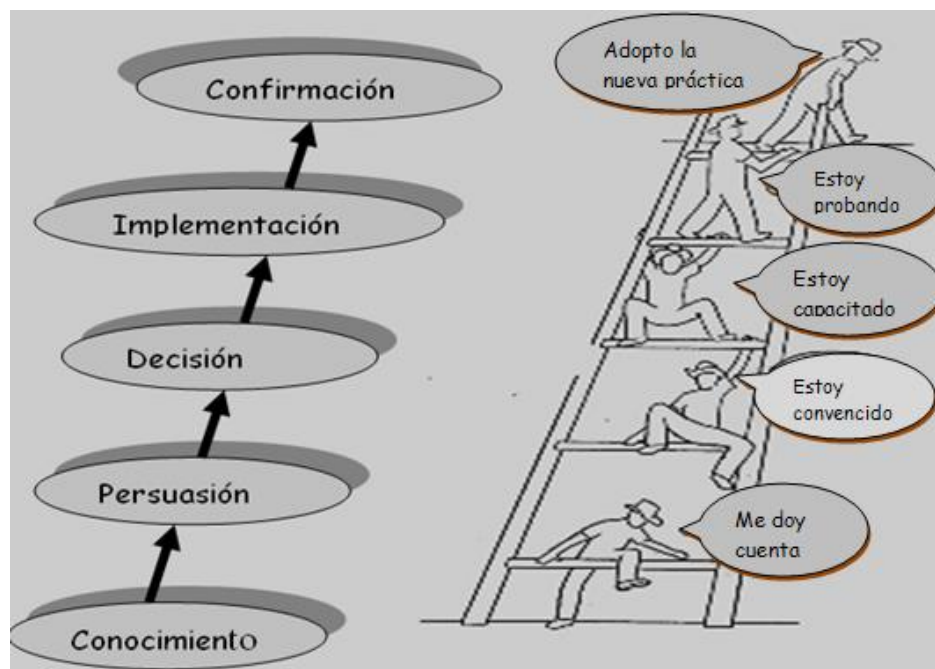


Figura 1. Proceso de difusión y adopción de tecnologías

Fuente: USAID – LUPE 1998

4.1. Factores y Adopción de tecnologías en conservación de suelo y agua

PASOLAC (2006). La adopción de tecnología en suelo y agua, es una herramienta que mide la *tasa de adopción* que tienen los productores en el manejo sostenible de los suelos y poder analizar los diferentes factores que intervienen en ella. **La tasa** es un indicador que permite conocer la cantidad de personas que probablemente seguirán o abandonaron las prácticas promovidas cuando ya una vez la asistencia técnica ha concluido y que productores se apropian de la técnica. Por otro lado, según el Centro de Investigación Mejoramiento del Maíz y Trigo, CIMMYT (1997), *la adopción es la acción de recibir, haciéndolos propios, pareceres, métodos, doctrinas, ideologías, modas*, etc., que han sido creados por otras personas o comunidades y se mide según el tiempo que tengan los agricultores de aplicar una tecnología, a través de diferentes métodos, uno de los cuales es el estudio de adopción. Estos tipos de estudios analizan la estrategia de difusión y transferencia por parte de las instituciones hacia los productores.

Un segundo factor que influye en la adopción de tecnología se refiere a las particularidades de la **innovación**. Existen cinco atributos que pueden ser percibidas por los potenciales usuarios. Estas son: que demuestre una *ventaja relativa* sobre la tecnología tradicional; que represente una *complejidad baja* de acuerdo a la capacidad del usuario potencial; que además sea *accesible*, esté disponible; que manifieste una buena relación *Costo – Beneficio* sobre las tecnologías existentes; finalmente que esta sea *compatible* con las circunstancias en las cuales pueda ser adoptada por los potenciales usuarios. (Rogers, 1995).

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) insta a los productores que por medio de la adopción de TCS pueden llegar a obtener mejor beneficio y éxitos en la protección de los recursos forestales, ambiental, suelo y un incremento en la producción de granos básicos.

4.1.1. Técnicas de conservación de suelo y agua

Las técnicas de conservación de suelo y agua son aquellas actividades que se ejecutan para evitar las pérdidas de los suelos por causa de la erosión, son muy diversas y deben ser seleccionadas en función de la pendiente del terreno, del largo de ella, de la vegetación existente en cada lugar y del costo y obedecen a tres principios fundamentales; favorecer la cobertura vegetal del suelo, mejorar la infiltración del agua y reducir o evitar que ella escurra sobre la superficie. (INIA, 2003).

Para la Fundación Hondureña para la Investigación Agrícola, la conservación de suelo y agua es aplicar técnicas o prácticas que contribuyen a conservar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, para mantener su capacidad productiva. Con las técnicas de conservación de suelos se reduce o elimina el arrastre y pérdida del mismo por acción de la

lluvia y el viento, se mantiene o se aumenta su fertilidad y con esto, la buena producción de los cultivos. (FHIA, 2004).

Hull, W (1988), expresa que la conservación de suelo y agua es la ciencia de usar el terreno para aumentar su productividad conservando en él, sus características naturales de fecundidad, los abonos que le añade y una buena proporción de agua pluvial, elemento que en conjunto, es de otro modo arrastrado por las corrientes.

Gayaso L & Alarcon D. (1999), elaboraron una guía de conservación de suelo forestales donde expresan que toda acción de conservación debe estar dirigida de acuerdo a las condiciones existentes de cada sitio, de tal forma no provocar cambios importantes en aquellos elementos que determinan la productividad de los suelos. Estas medidas de conservación contribuyen al mantenimiento productivo de los suelos a largo plazo.

Por otro lado PASOLAC 2000. Considera que la tecnología de conservación de suelo y agua son actividades que se ajustan a escalas locales que mantienen o aumentan la capacidad productiva del suelo en áreas vulnerables a los procesos erosivos. Que por medio de la prevención, la conservación el mantenimiento de las obras y prácticas, mejorar la fertilidad del suelo, de esta manera se implementan diferentes técnicas que pueden ser aplicadas según las condiciones agroclimáticas y topográficas de la zona.

4.1.2 Tamaño de las familias

Las familias de los pequeños productores, por lo general, son la principal fuente de mano de obra, por lo que el número de miembros de la familia puede influir en la aceptación y el grado de aplicación de nuevas tecnologías. En este sentido, un estudio realizado por Ramírez. (2000) con poblaciones rurales de El Salvador y Panamá, determinó que por cada hijo adicional se incrementó la tasa de adopción en 2%, esto básicamente debido a la necesidad de mano de obra para establecer y mantener las obras y prácticas de conservación del suelo, las cuales son muy intensivas en mano de obra.

4.1.3. Escolaridad de los agricultores

El grado de educación de los agricultores, según Navas (1992), actúa como un elemento catalítico que facilita la comprensión y utilización de mejoras tecnológicas en la agricultura y ganadería. De acuerdo a varios estudios de caso investigados por este autor, principalmente en Ecuador, la baja escolaridad de agricultores es una fuerte limitante para la adopción de tecnologías agropecuarias.

Melgar (1995) en un estudio sobre la adopción de prácticas de conservación de suelos en Tonacatepeque, El Salvador, encontró que los agricultores que adoptaron más prácticas fueron

los que se clasificaron en una categoría intermedia de educación. De igual manera, Rogers (1995) determinó que los primeros adoptantes de nuevas tecnologías son aquellos que tienen un nivel más alto de educación que los últimos adoptantes.

4.1.4. La tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra es la relación definida en forma jurídica o consuetudinaria entre personas en cuanto a individuos o grupos, con respecto a la tierra (por razones de comodidad, “tierra” se utiliza aquí para englobar otros recursos naturales, como el agua y los árboles). Las reglas sobre la tenencia de la tierra definen de qué manera pueden asignarse dentro de las sociedades los derechos de utilizar, controlar y transferir la tierra, así como, las pertinentes responsabilidades y limitaciones. En otras palabras los sistemas de tenencia de la tierra determinan quién puede utilizar los recursos, durante cuánto tiempo y bajo qué circunstancia. (FAO, 2003).

4.1.5. Tenencia de la tierra y la adopción de tecnologías de conservación

La seguridad de la tenencia de la tierra es la certeza de que los derechos de una persona a la tierra serán reconocidos por los demás y recibirán protección frente a impugnaciones específicas. Quienes no tienen seguridad en la tenencia corren el riesgo de que sus derechos a la tierra se vean amenazados, sin seguridad los hogares se ven fuertemente limitado en su capacidad de garantizar alimento suficiente y de disfrutar medios de vida sostenible. También puede referirse a la duración del tiempo necesario para recuperar los gastos de inversión, si un productor con derecho de uso de seis meses no plantaría árboles, no va invertir en obras de riego ni adoptaría medidas de conservación para evitar la erosión de los suelos, ya que el tiempo es demasiado breve para que pueda beneficiarse de la inversión. (FAO, 2003).

4.1.6. Transferencia de Tecnología

La extensión agrícola se define como “un servicio o sistema que mediante procedimientos educativos ayuda a la población rural a mejorar los métodos y técnicas agrícolas, aumentar la productividad y los ingresos, mejorar su nivel de vida y elevar las normas educativas y sociales de la vida rural.” Es necesario aclarar que los términos extensión agrícola y transferencia tecnológica no son sinónimos. La **transferencia tecnológica** implica funciones de suministro de insumos y servicios agrícolas, mientras que la **extensión agrícola** implica enseñar a los agricultores técnicas de gestión y decisión, y ayudar a la población rural a desarrollar sus dotes de liderazgo y organizativas. Las actividades de la extensión contribuyen a la transferencia tecnológica y son una parte importante y esencial de ella. (Swanson y Claar 1987).

Transferencia tecnología es el proceso de difusión de tecnologías desarrolladas desde el nivel experimental y esta comprendida entre las acciones la extensión. La asistencia técnica es un servicio al productor para resolver problemas detectados en el proceso productivo y de comercialización, así como en su gestión empresarial. En muchos casos se confunde este concepto con el de extensión agraria. La extensión agraria moderna comprende actividades de capacitación y de asistencia técnica para aumentar la eficiencia del proceso productivo y de comercialización, mejorar y consolidar la organización y gestión empresarial de los pequeños productores y campesinos. (Fernández L, 2007).

4.1.7. Enfoque de capacitación y visitas

Es un enfoque de extensión agrícola que se ha extendido rápidamente desde mediados de los años setenta y que ha sido promocionado por el Banco Mundial, las hipótesis básicas de este enfoque son similares a las del enfoque general de extensión agrícola; supone que el personal de extensión de campo no esta bien capacitado ni puesto al día y prefiere permanecer en su oficina en lugar de visitar a los productores y se supone que la gestión y supervisión no suelen ser las adecuadas. En vista de eso insta una disciplina para solventar esos problemas y establecer la comunicación recíproca entre los servicios de investigación y extensión, a si, como el personal de extensión y los agricultores. (Axin, 1993).

La capacitación de los pequeños productores y campesinos, de acuerdo a sus propios requerimientos tecnológicos, es un medio para conducir los procesos de aprendizaje y adopción tecnológica. La extensión persigue un cambio de actitud y una revalorización personal del pequeño productor y campesino. La extensión moderna contribuye a mejorar la organización y la gestión empresarial de los productores a fin de lograr economías de escala por asociación, lo que permite adquirir a menores costos, insumos y servicios, y mejorar la negociación de los precios de venta de sus productos. El servicio de extensión es multiplicador de demandas de los productores por otros servicios como son los financieros, semillas certificadas, insumos, productos veterinarios. También genera demandas de inversión en infraestructura productiva, como invernaderos, viveros, centros de acopio y comercialización, sistemas de conservación de productos, plantas de transformación primaria y agroindustriales, transportes, etc. (Fernández L, 2007).

4.1.8. La organización comunitaria y su relación con la adopción de TCSA

Según Banco Mundial (BM) y Banco Interamericano Desarrollo (BID), dice que la organización comunitaria y la asociatividad es la base para el desarrollo, muestran que el nivel de organización y asociatividad de una sociedad, la fortaleza de sus redes de cooperación e información, el mantenimiento de sus valores culturales, se transforma en **valor agregado**, que hace viable la democracia, transparencia, mercados, eficiencia, rentabilidad económica y un manejo responsable de los recursos naturales y medio ambiente.

La organización facilita la articulación de los actores locales dentro y fuera de la comunidad, permitiendo que los procesos de innovación tecnológica en los sistemas productivos logren tener una visión integral del desarrollo local. Sandoval, R. (2002). *Revista La Calera Universidad Nacional Agraria*, V2 (2), 56-57.

(LA CALERA- UNA. N° 2

Según Fernández L, (2007). Dos principios de la extensión agraria son la organización y la participación:

Organización

- ⇒ Los pequeños productores agrarios o campesinos organizados en torno a intereses comunes.
- ⇒ Los intereses comunes fomentan y facilitan el aprendizaje.
- ⇒ Los intereses comunes permiten a los productores o campesinos compartir y acumular experiencias y nuevos aprendizajes.
- ⇒ La organización de pequeños productores y de campesinos propicia una actitud favorable al cambio y la innovación.

Participación

- ⇒ Los pequeños productores o campesinos conducen el proceso de extensión desde su planeamiento hasta la evaluación.
- ⇒ Se elimina la pasividad y dependencia del sujeto frente al grupo y a su propia realidad.
- ⇒ Se aplica y evalúa en todo programa de extensión el concepto de género. La acción – reflexión es internalizada por los productores y campesinos.
- ⇒ Se aplica el principio aprender - haciendo.

La organización es el medio o instrumento más permanente que permite cumplir o lograr una determinada misión social, en el sentido más amplio y abarcador del término. En este sentido, las personas pueden pasar mientras que la organización permanece, en tanto su misión sea socialmente importante. (Gómez, J. 1997).

La participación es un fin y un medio a la vez. Medio, en el sentido de que es un proceso en el cual las personas y las comunidades, colaboran en proyectos y programas. Y es un fin, porque la participación es un proceso que empodera a las personas y a las comunidades a través de la adquisición de habilidades, conocimiento y experiencia, que conducen a mayor autonomía y autodeterminación (FAO, 2000).

Prins (1996), señala que es importante conocer los procesos autónomos de organización de las comunidades, porque permite identificar criterios y pautas para orientar las acciones y lograr

el fortalecimiento organizativo y el logro de la sostenibilidad. Al mismo tiempo, es trascendental entender, como, se organizan las familias y comunidades campesinas y la lógica de sus formas de organización.

4.1.9. Mano de obra familiar

La adopción de una nueva tecnología depende mucho de si la familia campesina tiene suficiente mano de obra disponible para implementar y mantener la tecnología. (PASOLAC, 2006).

La mano de obra puede resultar en muchos casos una limitante para la adopción de nuevas tecnologías, esto es especialmente importante en tecnologías que desarrollan picos estacionales que se traslapan con otras actividades agrícolas (Knox y Menzen-Dick 1999). Lo anterior sugiere que los productores pequeños, que están imposibilitados económicamente de contratar mano de obra, estarán más interesados en innovaciones que involucren menos consumo de mano de obra o que su requerimiento no choque con las actividades de producción de alimentos básicos para la familia.

4.2. Ingreso agropecuario

La producción agrícola, los subproductos agrícolas, la producción forestal, pecuaria más los subproductos pecuarios van a permitir los ingresos anuales del productor agropecuarios, en tanto que los gastos de las actividades agrícolas, pecuaria y forestal permiten obtener el gasto anual efectuado por la unidad agropecuaria. Es decir que la diferencia entre el ingreso y el gasto será el ingreso neto del productor agropecuario. (EHPM, 1998).

a. El Producto Bruto (PB): Dumazert y Levard (1989), definen que producto bruto de una actividad agrícola o pecuaria corresponde al rendimiento obtenido de la producción (incluyendo la venta y el autoconsumo de la producción en la finca campesina) multiplicado por su precio de venta.

Según Apollin & Eberhart (1999), por medio de su trabajo, un productor obtiene anualmente una determinada producción en su finca; toda esta producción tiene un determinado valor que se denomina el Producto Bruto de la finca. La parte auto consumida por la familia, también hace parte del Producto Bruto de la finca. Para calcular el valor de los productos que se consumen, se considera el costo de oportunidad, es decir, el precio que tendría que pagar el productor para comprar los mismos productos, si no los produjera.

Los costos Monetarios Proporcionales Anuales o *Costos Variables (CV)*: Representan un costo anual de producción, son aquellos que se modifican al cambiar el valor de la variable independiente y se obtiene sumando los costos de insumos (semilla, herbicida, insecticida,

fertilizante etc.), los costos de los servicios agrícolas y los costos de la fuerza de trabajo asalariada. (INTA, 2009)

Los cálculos de margen bruto y el margen neto permiten comparar las diferentes actividades entre ellas en el seno de un mismo sistema o entre diferentes sistemas de producción.

b.- El margen bruto por M_z (MB/M_z), El margen bruto es una medida de resultado económico que permite estimar el beneficio a corto plazo de una actividad dada. Su determinación se encuentra directamente relacionada al cálculo de costos parciales. El margen bruto es la diferencia entre los ingresos (efectivos y no efectivos) generados por una actividad y los costos que le son directamente atribuibles. A partir de datos físicos (tanto de insumos como de productos) y asignándoles un valor económico (precios de mercado) se obtiene una estimación del beneficio económico resultante. (INTA, 2009)

El MB Es un criterio que puede interesar al campesino que tiene relativamente poca tierra con relación a su disponibilidad en fuerza de trabajo familiar.

c.- El margen bruto por día de trabajo familiar (MB/dH_f), es un criterio que interesa al productor que dispone de una cantidad de tierra tal que carece de fuerza de trabajo familiar para implementar actividades que maximicen el margen por manzana.

d. Margen Bruto Agrícola: es aplicado en cultivos anuales, es necesario describir la modalidad de producción, es decir, el paquete tecnológico. Si la actividad fue realizada, solo se necesita recabar la información física y económica que se origina a través del desarrollo de la misma. (INTA EEA, 2009)

c. -Margen neto de la unidad de producción: este indicador permite determinar la inclusión del valor de los equipos y herramientas gastados en el proceso productivo. Se calcula la diferencia entre el margen bruto y la amortización de equipos y la infraestructura que se puede cargar a la actividad., se calcula restándole al Margen Bruto el valor de las Amortizaciones. (FAO 1995).

Amortización: Según la FAO (1992-1993) representa el consumo promedio anual que afecta al capital fijo (edificios y herramientas) durante el período de su vida económica. Se calcula basándose en una depreciación lineal de la manera siguiente: Según la (FAO, 1995)

$$\text{Amortización} = (V_i - V_f) / n$$

Donde:

V_i = Valor o costo inicial del capital

V_f = Valor o Precio Residual

n = Vida económica expresada en años

En este caso las amortizaciones se realizan al momento de realizar los cálculos económicos a nivel del conjunto del sistema de producción, cuyo desgaste es independiente del uso efectivo que les da y que no son específicos de una u otra actividad si no utilizado en ventas su cálculo es igual al valor de equipo nuevo entre año de vida útil. Denominado Método Lineal de Amortización o Depreciación.

Amortizaciones: es la estimación monetaria de la pérdida de valor por depreciación de los bienes durables que intervienen en la empresa, luego de un ciclo de producción. La depreciación se puede dar a causa del desgaste físico o técnico. (INTA, 2009).

4.3. El Umbral de Reproducción Simple (URS)

Según la FAO (1991), traduce en términos monetarios las necesidades socialmente determinadas que caracterizan a una sociedad en un momento dado. Sus componentes son: Auto Suficiencia Alimentaria, Vestuario, Salud, Vivienda, Educación, Recreación, Costos Monetarios Proporcionales Anuales y la Amortización. Para determinar el Umbral de Reproducción Simple, se utilizan los estudios realizados por organismos como la Fundación Internacional para el Desafío Económico Global, (FIDEG) el Banco Mundial (BM), Programa Educativo para América Latina y el Caribe (PREAL), Organización Internacional del Trabajo (OIT), donde concluyen que las familias en el sector rural en Nicaragua, requiere el equivalente a dos canastas básicas de 20 productos, tomando como referencia lo utilizado por una familia de 6 miembros. Valor que alcanza actualmente los U\$ 2,068.00 dólares, anuales, para cubrir la alimentación incluyendo necesidades básicas, como vestuario, vivienda, salud educación, y otros, una canasta que alcanza por mes diferentes valores monetarios expresados en dólares (U\$86.18). Este Indicador URS se compara con el Indicador Ingreso Bruto o Margen Bruto que permitirá identificar la situación de cada tipo de productor identificado con relación a la capacidad de reproducción que tiene y posee tres niveles de pobreza como:

Nivel de infra subsistencia Se define como aquel en que el potencial productivo de la unidad de producción y del hogar campesino no es suficiente para satisfacer la alimentación familiar y Se obtiene de calcular el costo de alimentación de la familia expresado en valor monetario y relativo al ingreso del hogar.

Nivel de Subsistencia es aquel en que el potencial productivo de la unidad de producción y del hogar es suficiente para satisfacer las necesidades alimenticias de la familia y además poder cubrir los gastos de salud, vivienda, educación, recreación y otros componentes de la calidad de vida. Los hogares en este nivel tienden al deterioro de las condiciones de producción o deben hacer uso de ingreso extra agrícola para subvencionar el fondo de reposición, su cálculo se da por el costo de alimentación más el costo de calidad de vida de la familia expresado en valor monetario.

Nivel de reproducción simple es aquel alcanzado por el potencial productivo de las unidades de producción y del hogar campesino en el cual se logran satisfacer el costo de alimentación y de la calidad de vida de los miembros del hogar, pudiendo a demás de cubrir los costos de reposición de los insumos físicos y de amortización de los medios de producción necesario para sostener de un ciclo a otro a dicho potencial productivo

Formula URS: $2(CBR) \times TC \times 12 \text{ MESES} / 6 \times N^{\circ} \text{ miembros familia}$

CBR: Valor de la Canasta básica rural

TC: Tasa de cambio del dólar

6: Constante del promedio de miembro de familia

En la figura 2, se ejemplifica a través de grafica el umbral de reproducción simple, que es el nivel donde deberían estar las familias por medios de sus ingresos, el eje de las “X” expresa la acumulación de áreas manejadas y el eje de la “Y” los ingresos monetarios utilizando el indicador del Margen bruto.

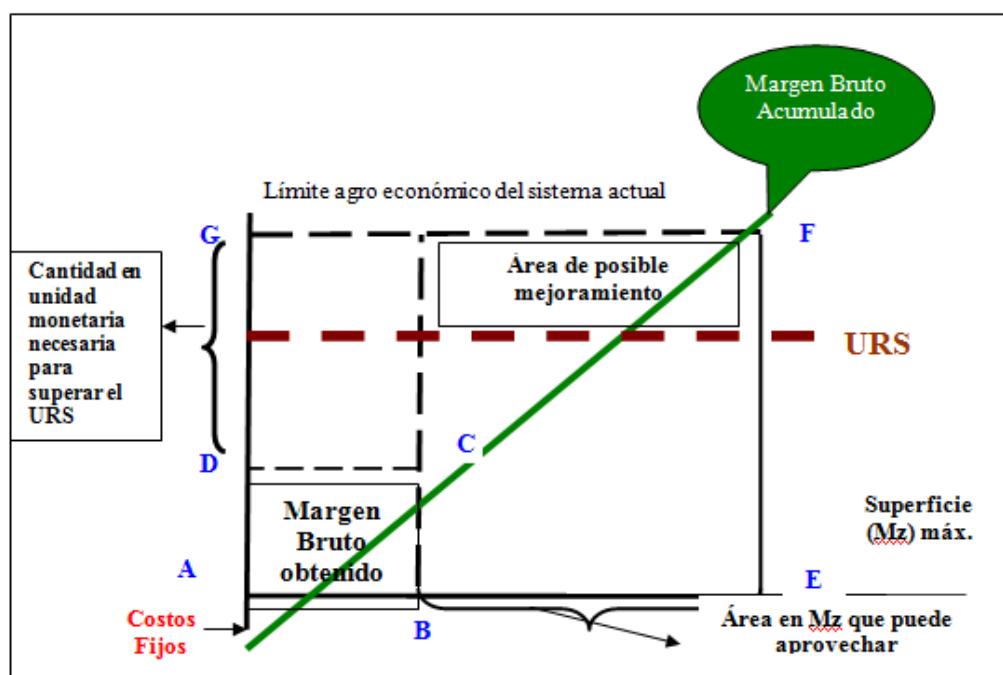


Figura 2. Umbral de Reproducción Simple y Margen Bruto

Fuente FAO, 1991.

La figura 2, ejemplifica el limite del umbral de reproducción simple URS, donde los ingresos agropecuarios por familiares deberían llegar para una situación deseable que se ubica fuera de la línea de pobreza, tomando en cuenta los rubros y áreas de producción.

Según el informe anual regional, Nicaragua, Honduras y Salvador 2002 – 2003, presenta mejoría de ingresos, realizando una comparación en aquellos productores que cultivan en áreas con manejo sostenible de suelo y agua (MSSA) y los que trabajan de manera tradicional. Los resultados para granos básicos (maíz, frijol y sorgo) refleja incremento porcentual monetarios para los productores que producen bajo MSSA de 54.9%, 31.1% y 118% respectivamente (PASOLAC 2003).

4.4. Materia orgánica (MO)

La MO de los suelos, en sentido amplio, está constituida por todas las sustancias carbonadas orgánicas del mismo. Es un continuo desde materiales vegetales frescos sin descomponer, como una hoja, hasta cadenas carbonadas muy transformadas y estables como los ácidos húmicos. La MO Se puede considerar compuesta por dos componentes: los residuos vegetales y la MO humificada o humus. Los residuos vegetales de las plantas herbáceas tienen en promedio un 40 % de carbono en su composición, mientras que la MO humificada del horizonte A de los suelos tiene en promedio un 58 % de carbono. Este porcentaje es bastante estable por lo que comúnmente es indistinto hablar de materia orgánica humificada o carbono del humus. Del total de compuestos orgánicos del horizonte A de un suelo los residuos representan generalmente entre 5 y 15 % siendo humus la casi totalidad de la MO. A su vez, mientras la cantidad de residuos cambia rápidamente en períodos de semanas o meses, el contenido de humus lo hace lentamente, en períodos de años, décadas o siglos (Álvarez 2005).

En este estudio se utilizó como indicador, los contenidos de **materia orgánica en los suelos (MO)** que es un parámetro relacionado directamente con la calidad edáfica. La MO interviene en la estructura del horizonte, ayuda a formar los complejos arcillo-húmicos del suelo, mejora la capacidad de infiltración del agua en suelos arcillosos y aumenta la capacidad de retención en los suelos arenosos y determina la disponibilidad de nutrientes, influyendo por tanto positivamente en la productividad del suelo.

Según su contenido en materia orgánica, los suelos pueden clasificarse de la siguiente manera:

Cuadro 1. Clasificación de los contenidos de Materia Orgánica en los Suelos.

| CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| <i>Porcentaje MO</i> | <i>Clasificación Suelo</i> |
| < 2 | Bajo |
| 2 - 4 | Medio |
| 4 > | Alto |

Fuente: LABSA - UNA

4.4.1. Factores del medio que influyen en los contenidos de materia orgánica en suelos

a. Suelos cultivados

Las tierras cultivadas tienen niveles mucho más bajos de materia orgánica que los que tienen áreas similares pero con vegetación natural. Esto no es sorprendente; en condiciones naturales toda la materia orgánica producida por la vegetación se devuelve al suelo y el suelo no se perturba por labranzas. En contraste, en las áreas cultivadas, la mayor parte del material vegetal se extrae para alimento humano o animal y lo que termina regresando al suelo es relativamente menor. (KONONOVA, M.M. 1981)

b. La temperatura

El efecto de la temperatura resulta de la diferencia de respuesta de los procesos de producción de materia orgánica y de destrucción de materia orgánica (descomposición microbiana) ante los incrementos de esta variable climática. En los suelos cálidos, la mineralización es acelerada, por lo que la liberación de nutrientes es rápida pero la acumulación residual de materia orgánica es menor que en los suelos más fríos. A medida que nos trasladamos desde los climas más cálidos hacia los más fríos, el contenido de materia orgánica de suelos equiparables tiende a aumentar. (KONONOVA, M.M. 1981)

c. Humedad

La humedad del suelo también ejerce una influencia en la acumulación de MO en los suelos. En condiciones comparables, el contenido MO de los suelos aumenta a medida que crece la humedad efectiva. Donde la temperatura media anual es alta y la precipitación es baja, es donde se encuentran los niveles naturales más bajos de materia orgánica y las mayores dificultades para mantenerlos. Estas relaciones son de extrema importancia para la productividad y conservación de los suelos y para la dificultad relativa de manejar en forma sustentable el recurso natural suelo. (KONONOVA, M.M. 1981)

d. Textura

Los suelos con alto contenido de arcilla y limo tienen más materia orgánica que los arenosos. En los suelos de textura fina la cantidad de residuos orgánicos que retorna al suelo es generalmente mayor, debido a que las capacidades de retener nutrientes y agua superiores de estos suelos favorecen una producción vegetal mayor. Al mismo tiempo, los poros, generalmente más pequeños, de los suelos de textura fina pueden restringir la aireación y reducir la velocidad de oxidación de la materia orgánica. Otro factor que favorece la mayor acumulación de materia orgánica en los suelos de textura fina es la formación de complejos arcilla-humus que protegen a la materia orgánica de la degradación (KONONOVA, M.M. 1981).

V. METODOLOGÍA

5.1 Ubicación del Área de Estudio

El presente estudio de adopción en TCSA se llevó a cabo en las comunidades de Tomabú del Municipio de la Trinidad perteneciente al Departamento de Estelí y los Pochotillos del Municipio de San Francisco Libre, Jurisdicción del departamento de Managua.

La Trinidad: Se encuentra localizada a 116 km al norte del municipio de Managua, capital de Nicaragua, (ver figura 3) presenta una extensión territorial de 261 km² y se ubica a los 18° 58' Latitud Norte y 86° 14' Latitud Oeste a una altura de 601.22 (msnm). El Municipio comprende una población total de 23,882 habitantes, con una distribución demográfica en el sector rural de 13,782 habitantes y 10,100 en área urbana. (INIFOM, 2000).



Figura 3. Ubicación del Municipio de La Trinidad

El clima del Municipio es de tipo tropical seco con poca precipitación pluvial, producto del despare indiscriminado que se ha desarrollado en la zona. La temperatura varía entre los 21 grados y los 25.5 grados centígrados. La precipitación se encuentra entre un mínimo de 800 a 2000 mm.

El Municipio de La Trinidad se divide en 12 Micro Regiones que comprenden a su vez un grupo de comarcas y caseríos. En **donde La Comunidad de Tomabú** pertenece a la **Micro región III.**

San Francisco Libre: Se encuentra localizada a 79 km al noreste del municipio de Managua, capital de Nicaragua, (ver figura 4) presenta una extensión territorial de 756 km² y se ubica a los 12° 30' Latitud Norte y 85° 18' Latitud Oeste a una altura de 40 (msnm). El Municipio comprende una población total de 10,503 habitantes, con una distribución demográfica en el sector rural de 7,423 habitantes y 3080 en área urbana. (INIFOM, 2000).



Figura 4. Ubicación del Municipio de San Francisco Libre

El clima del Municipio es de tipo tropical seco en la región baja del pacifico, se reconocen dos zonas agroecológicas. La zona alta (Trópico seco-fresco) y Zona baja (Trópico seco-caliente).

San Francisco Libre por estar en las partes altas de Managua, con una precipitación promedio de 1,539.1mm. Teniendo presente los meses más lluvioso como Septiembre y Octubre, con variaciones de 270.3 a 597 mm.

La Comunidad de Los Pochotillos esta ubicada al noreste del municipio de San Francisco Libre, limitando con el municipio de ciudad Darío entrada por puerta vieja siendo falda de cerros. Se encuentra ubicada a aproximadamente a 25 kilómetro del municipio, teniendo una extensión de 199.31kilometro cuadrado.

Los Pochotillos se caracterizan por la predominancia de pequeños y medianos productores que se dedican a la producción de granos básicos (teniendo en primer lugar la producción de

maíz, en segundo lugar sorgo millón y como último y tercer lugar el fríjol). Con una población de 267 habitantes de los cuales 97 son agricultores con edades que oscilan entre los 16 y 45 años, siendo propietarios de fincas.

5.2. Diseño Metodológico

El trabajo, es una investigación aplicada del tipo no experimental, debido a que no hay manipulación de las variables y se fundamenta en el análisis de la realidad de una situación determinada, según guías y normas metodológicas de las Formas de Culminación de Estudio, (DIEP /UNA, 2007).

La investigación Presenta un diseño del tipo descriptivo que está enfocado en las propiedades de los objetos o de las situaciones y dan como resultado un diagnóstico.

La herramienta implementada en la investigación, es una propuesta metodológica que utiliza PASOLAC, llamada guía de estudio de adopción de tecnología de manejo sostenible de suelo y Agua (**MSSA**). Es una herramienta de carácter socioeconómico, que se usa para conocer qué cantidad de productores y/o productoras de una comunidad o una zona determinada, aplican, mantienen o han abandonado las tecnologías de **MSSA**, que han sido promovidas por una entidad determinada, durante un período *no menor de tres años*. Además, el estudio identificó y analizó los factores (patrones) que influyen en la decisión de los productores(as) de adoptar o rechazar determinada tecnología. (PASOLAC, 2006).

Por otro lado se analizó los ingresos productivos trabajando con el indicador del Margen Bruto **M.B** midiendo el impacto en la mejoría de la economía familiar y el grado de satisfacción de los productores en la adopción de TCSA.

El estudio fue realizado en 4 grandes fases metodológicas, que detallamos a continuación:

- ♣ FASE I: Organización y revisión de fuentes bibliográficas.
- ♣ FASE II: Diseño y validación del instrumento de campo.
- ♣ FASE III: Recolección de datos, análisis y procesamiento.
- ♣ FASE IV: Socialización y entrega del informe final.

FASE I: Organización y Revisión de Fuentes Bibliográficas

1.1 Organización y coordinación

Se establecieron coordinaciones pertinentes con organizaciones que han estado trabajando en la zona de estudio. En el Municipio La Trinidad se encuentran las entidades (INTA, FIDER, CARITAS) y para el Municipio de San Francisco Libre (INTA). Esta fase comprendió la

recopilación de información a través de fuentes secundarias (informes, diagnósticos, Censos, revistas científicas, resultados de evaluaciones, manuales, guías técnicas, etc.) todas aquellas publicaciones que estén relacionados al tema y que contribuyan a comprender las diferentes estrategias establecidas y los proceso de ejecución por parte de las instituciones que transfirieron tecnología de conservación de suelo y agua en las dos comunidades (Tomabú y Los Pochotillos). A si mismo se elaboró un plan de trabajo de manera conjunta que permita poder medir los avances de ambas partes.

1.2 Definición del tamaño de la muestra

La muestra poblacional definida en la investigación de adopción de TCSA para las dos comunidades de estudio se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Universo de la Población de la Muestra en Estudio.

| Comunidad | Total de productores | Muestra | Porcentaje |
|-----------------|----------------------|-----------|------------|
| Tomabú | 41 | 28 | 68 |
| Los Pochotillos | 97 | 34 | 35 |
| Total | 138 | 62 | 45 |

La muestra utilizada es del tipo razonada en donde los elementos o sujetos elegidos cumplan con algunos requisitos previos, útiles para obtener los datos que son objeto de la investigación. A demás se basa en la idea de que el investigador posee un cierto conocimiento del universo a estudiar porque es él quién escoge intencionalmente y no al azar las unidades de análisis según su opinión.

Criterios para la definición de la muestra razonada

1. Que sean productores que han sido atendidos por instituciones que han trabajado en técnicas en conservación de suelos y agua, en la zona de estudio durante el período 2002 al 2008.
2. Productores con un rango de área entre 0.5 hasta 10 Mz de 10.01 hasta 50 Mz, de 50.01 hasta 100 Mz. y de 100.01 hasta 200 Mz.
3. Productores que han recibido capacitación y asistencia técnica en obras de conservación de suelos y agua, en la zona de estudio durante el período señalado.
4. Productores que cultivan granos básicos y hortalizas

Para obtener mayor referencia y validez en el muestreo se consulto datos estadísticos de (INIDE 2008), de los Municipio (Trinidad-Estelí y Los Pochotillos-Managua), para cuantificar la mayor concentración de productores de acuerdo a:

- ‡ Tamaño de explotaciones agropecuarias y superficie.
- ‡ Total de productores de acuerdo a los rangos de áreas.
- ‡ Aprovechamiento de la tierra y tipos de rubros establecidos.

Esta selección de muestra permitió identificar la concentración porcentual y poder definir si la muestra cualitativamente de acuerdo al total de productores que habitan. De esta manera se establecieron los siguientes criterios:

5.3 Variable a evaluar

En el estudio se definieron 4 variables a considerar para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos propuestos. A continuación se describen en el cuadro 3, cada una de ellas.

Cuadro 3. Variables a Investigar.

| Variable | Concepto | Sub variables |
|-------------------------------|--|--|
| Adopción | La adopción es la acción de recibir, haciéndolos propios, pareceres, métodos, doctrinas, ideologías, modas, etc., que han sido creados por otras personas o comunidades y se mide según el tiempo que tengan los agricultores de aplicar una tecnología. (CIMMYT 1997). | <ul style="list-style-type: none"> • Escolaridad alcanzada • Tenencia de la tierra • Capacitación • Organización |
| Ingresos Agropecuarios | La producción agrícola, los subproductos agrícolas, la producción forestal, pecuaria mas los subproductos pecuarios van a permitir los ingresos anuales del productor agropecuarios, en tanto que los gastos de las actividades agrícolas, pecuaria y forestal permiten obtener el gasto anual efectuado por la unidad agropecuaria. Es decir que la diferencia entre el ingreso y el gasto será el ingreso neto del productor agropecuario. (EHPM, 1998). | <ul style="list-style-type: none"> • Producto bruto • Costos variables • Margen bruto |
| Umbral de Reproducción Simple | Traduce en términos monetarios las necesidades socialmente determinadas que caracterizan a una sociedad en un momento dado. Sus componentes son: Auto Suficiencia Alimentaria, Vestuario, Salud, Vivienda, Educación, Recreación, Costos Monetarios Proporcionales Anuales y la Amortización. Equiparando dichos gastos con dos canastas básicas rurales cuyo valor unitario por mes es de U\$86.18. FAO (1991), | <ul style="list-style-type: none"> • Dos canastas básicas rurales • Nivel de infra subsistencia • Nivel de subsistencia • Nivel de reproducción simple |
| Materia orgánica | Está constituida por todas las sustancias carbonadas orgánicas del mismo. Es un continuó desde materiales vegetales frescos sin descomponer, como una hoja, hasta cadenas carbonadas muy transformadas y estables como los ácidos húmicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Contenidos de materia orgánica |

Fase II: Diseño y validación del instrumento de campo

a. Diseño del instrumento de campo

Una vez establecidos los criterios para seleccionar el tamaño de la muestra y definidas las variables para el estudio, se diseñó el instrumento de campo de acuerdo a los parámetros establecido y requeridos en su medición. Tomando en cuenta todo lo anterior, se elaboró una guía de preguntas semi-estructuradas (*ver anexo 3*) orientadas a productores informantes claves que cumplieron con los criterios de selección previamente establecidos.

b. Validación del instrumento

Construido el instrumento, se procedió al proceso de validación de las guías de campos en la comunidad de Los Pochotillos, perteneciente al municipio de San Francisco Libre. El objetivo de la validación fue en refinar, modificar y mejorar la guía de campo, adecuando las preguntas para una mejor comprensión por parte del informante.

FASE III: Recolección de datos, análisis y procesamiento.

Esta fase tres del estudio fue realizada en tres momentos:

a. Recolección de datos

Aplicación del instrumento de campo a productores que fueron seleccionados de acuerdo a los criterios establecidos en las comunidades de Tomabú Municipio de la Trinidad y los Pochotillos de San Francisco. Cada comunidad presentó una lista de productores que serán afectados en el estudio de adopción. (*Ver anexo 2*)

b. Muestreo de Suelo

Se realizó muestreo de suelo en parcelas que implementan obras y prácticas de conservación de suelo y agua, que consistió en la captación de suelo y sedimentos para ser evaluados a través de un análisis de materia orgánica, realizado en el laboratorio de suelo y agua de la Universidad Nacional Agraria, muestras tomadas para Tomabú = 11 y Los Pochotillos = 9 para un total de 20 muestreos analizados.

En las figuras 5 y 6 se muestran las ubicaciones de las comunidades en estudio y lugar de levantamiento de las muestra de suelo. (*Ver en anexo 7*)



Ubicación de la comunidad **Los Pochotillos** y muestreo de suelo

Figura 5. Ubicación de la comunidad Los Pochotillos y puntos de muestreo de suelo
Fuente: Asamblea de Nicaragua 2003.



Ubicación de la comunidad de **Tomabú** y muestreo de suelo

Figura 6. Ubicación de la comunidad Tomabú y puntos de muestreo de suelo
Fuente: Asamblea de Nicaragua 2003.

c. Procesamiento y análisis de los datos

Obtenida a través de fuentes primarias y la de análisis de suelo otorgada por el laboratorio LABSA - UNA, se creó tablas de salida (Excel 2007), considerando cada una de las variables propuestas en el estudio, a si mismo se diseñó tablas de consolidados que determinó los datos cuantitativos y pesos porcentuales que identificó las razones de si o no adopción por parte de los productores logrando concluir factores que incidieron para la implementación, abandono o adopción de técnicas de TCSA en aquellos productores que participaron en los proyectos de MSSA, valorando si las tecnologías tienen un efecto positivo en la calidad de los suelos de igual manera su efecto en el incremento de los ingresos productivos.

FASE IV: Socialización y entrega del informe final

En esta última fase del estudio se elaboró un documento preliminar de los resultados del estudio, reflejando el comportamiento de cada una de las variables definidas así como la triangulación de éstas, de forma que nos permitió corroborar nuestra hipótesis planteada.

Una vez obtenidos los avances preliminares de la investigación se procedió a un proceso de socialización o restitución de la información, analizada con los actores locales a través de un taller participativo (*ver anexo 10*) con el propósito de corroborar los datos obtenidos y validar las conclusiones preliminares del Estudio. Tomando en cuenta los comentarios y observaciones a los resultados presentados del estudio por parte de los actores locales.

Este proceso de retroalimentación de la información dio los insumos necesarios para la elaboración de un Documento final del proceso investigativo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados manifestados se dio a través de un análisis comparativo de las dos zonas de estudio, que permitió identificar aquellos factores que inciden en los procesos de adopción, de igual manera se conoció cual es el efecto que tienen las TCSA adoptada en el tiempo, en la calidad de los suelos y la mejoría de los ingresos productivos.

6.1 Factores de adopción

6.1.1. Estructura de la familia

La estructura familiar se basó en el tamaño de la muestra o familia en estudio. Para las comunidades de los Pochotillos y Tomabú, donde presentan una población de 196 y 141 personas respectivamente, el cual se obtuvieron los siguientes resultados en la estructura porcentual de acuerdo a su sexo.

Los resultados de la figura 7, muestran que la población que más predomina en las dos comunidades son los hombres y mujeres adultos. Para el caso de Los Pochotillos representa el 78 % y para Tomabú con un 62 % del total de la muestra poblacional.

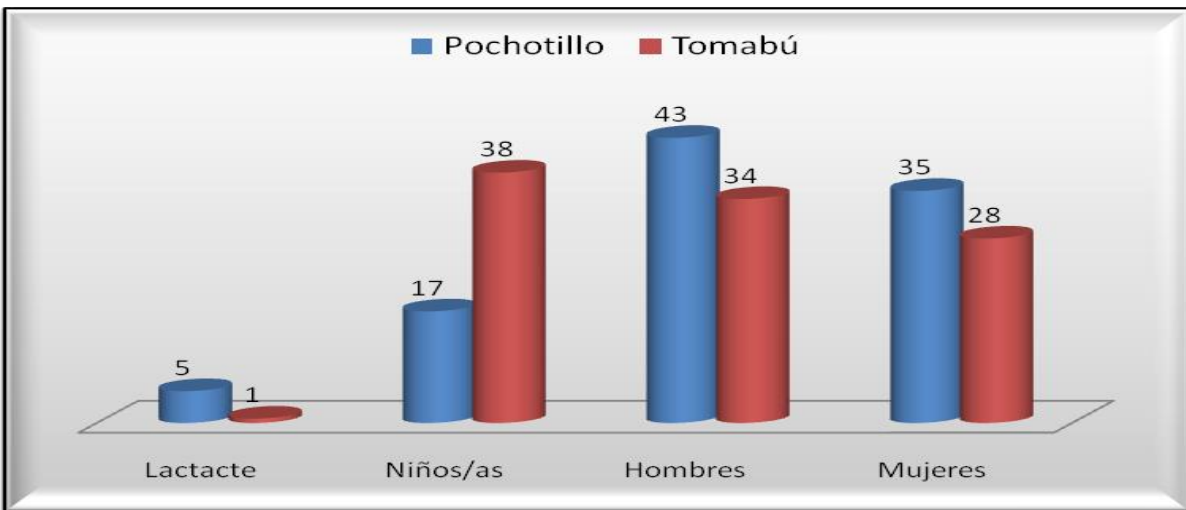


Figura 7. Porcentaje de grupos por sexo en las comunidades de Los Pochotillos y Tomabú.

Este es un dato importante por que esta relacionado con la disponibilidad de la fuerza laboral que existe en las familias que trabajan con tecnologías de conservación de suelo y agua.

6.1.2. Miembros de familia productoras y su relación con la adopción TCSA

Unas de las principales demandas durante la implementación de las obras físicas de conservación de suelo y agua, es la demanda de mano de obra requerida principalmente de la familia.

Según la guía técnica de conservación de suelo y agua PASOLAC (1999). La disponibilidad de mano de obra es uno de los factores más importantes que determina la capacidad del productor de adoptar prácticas de CSA. Por ejemplo, la alta cantidad de mano de obra necesaria para la construcción de barreras muertas o el mantenimiento de los cultivos en callejones con sus podas frecuentes afectan la difusión de estas prácticas en fincas con una escasez de mano de obra.

En la figura 8, se refleja el promedio de numero de miembros que existe por familias para cada una de las localidades en estudio, lográndose apreciar que hay diferencia por comunidad referente al promedio del numero de individuos y los resultados manifiestan que donde hay mayor cantidad de fuerza laboral o disponibilidad de mano de obra mayor familiar, el numero de adopción de las técnicas de conservación de suelo y agua se incrementa.

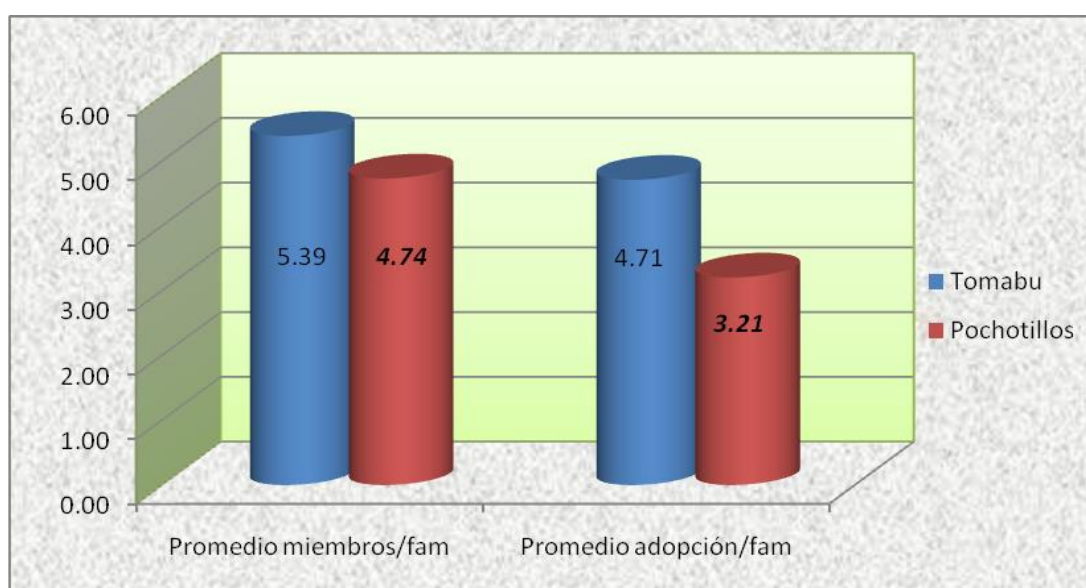


Figura 8. Relación promedio miembros de familia y adopción TCSA.

Current (1995), según un estudio realizado en los países centroamericanos, indica que hubo relativamente más adopción en las fincas de familias numerosas. Los agricultores con diferentes trabajos, tierras y recursos capitales caseros, seleccionaron y adoptaron la práctica y manejo agroforestal que más se ajustaba a la disponibilidad de sus recursos, en especial la mano de obra.

Otros estudios realizados en la Universidad Nacional Agraria, publicados en la Calera N° 7, 2007, pag 55, hace referencia que la adopción de tecnologías es un fenómeno multi casual en el que influye los enfoques de extensión, pero también depende factores internos y externos a los sistemas de producción; otros factores tales como la escasez de mano de obra.

Chango. N, (2009). Da a conocer de lo que tienden a tener mayor probabilidad de adoptar son las familias que poseen mayor número de personas adultas (mayor 15 años) en sus hogares tienden a tener éxito en la adopción como es el caso del tempate (*Jatropha curcas*), ya que estas personas son fuente de mano de obra que facilita el trabajo requerido en el campo.

6.1.3. Escolaridad alcanzada de las familias en estudio

En ambas comunidades la figura 9, refleja que la educación primaria es mayor con 64% y 46% respectivamente. Sin embargo hay variaciones en la escuela de secundaria y universidad, para este caso la comunidad de Tomabú, refleja el mayor dato de frecuencia con un 28 % y 9%, esto se debe al mejor nivel de acceso y de desarrollo que hay en la población de Tomabú en comparación con los Pochotillos. Para el caso de analfabetismo son similares para ambas comunidades dado principalmente a las personas de mayor edad. Al respecto Radulvich (1999) afirma, que los productores con bajos niveles de educación, tienen mayores problemas para descodificar el mensaje, lo que dificulta que se apropien de la información

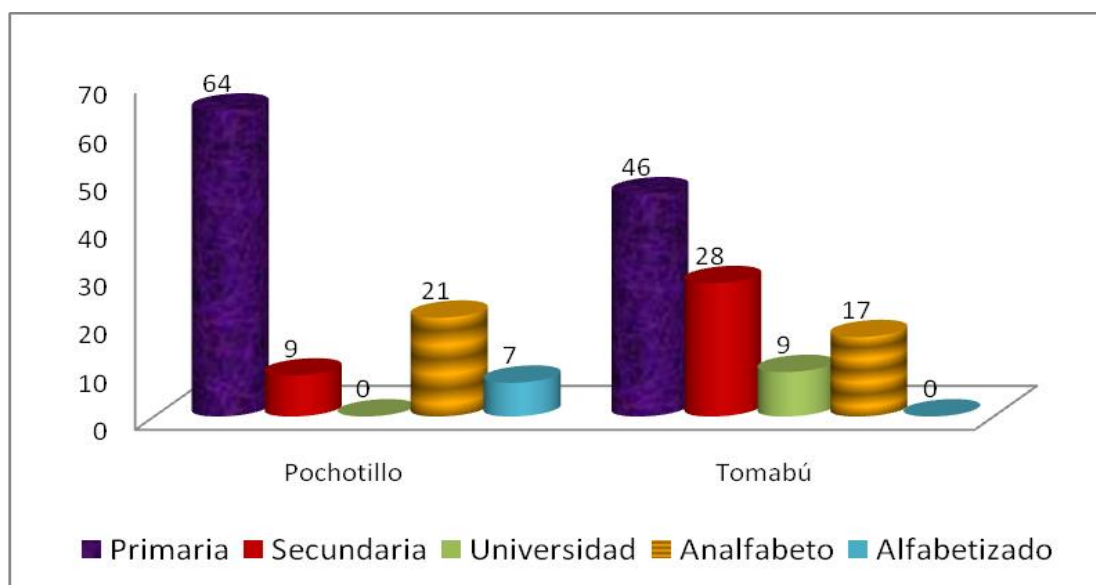


Figura 9. Porcentaje de personas según en nivel escolar.

6.1.4. Adopción de TCSA según Nivel de Escolaridad.

Unos de los factores que inciden en la adopción de tecnologías es el nivel de educación que tiene los potenciales adoptadores. Estudios expresan que la información es poder, es decir, aquellas personas que presenten mayores dificultades para la apropiación de la información, cuentan con menos herramientas que le permita tomar decisiones en la adopción. (Roger 1995),

Estudios realizados por Ramírez, Shultz, Hearne y Gómez (2000) sobre agricultores de El Salvador y Panamá indicaron que los productores con educación primaria mostraron tasas de adopción un 40% más altas que quienes no contaron con educación formal. El hecho de haber terminado los estudios secundarios incrementó las tasas de adopción en otro 30%. El que los involucrados tuvieran grados educativos relativamente bajos y la presencia recurrente de analfabetismo sugiere que la educación puede ser un factor determinante en la adopción de tecnología.

Los resultados del estudio muestra que la mayoría de las familias han logrado llegar a la educación primaria, en ambas comunidades (Pochotillos y Tomabú), siendo éste el grupo que presenta mayor números técnicas de conservación de suelo y agua adoptadas para los dos sitios. La educación secundaria es el otro colectivo principal que adopta en Tomabú, debido al mejor acceso a educación y vía de acceso, Otro aspecto importante es el número de técnicas adoptadas por parte de las personas que no tienen ningún nivel de escolaridad con el 23 % y 33 % para Los Pochotillos y Tomabú, el cual forman parte del tercer grupo de potenciales adoptadores estos últimos aspectos influyen en los procesos de adopción para aquellos productores con limitaciones académicas, a como se muestra en la figura 10.

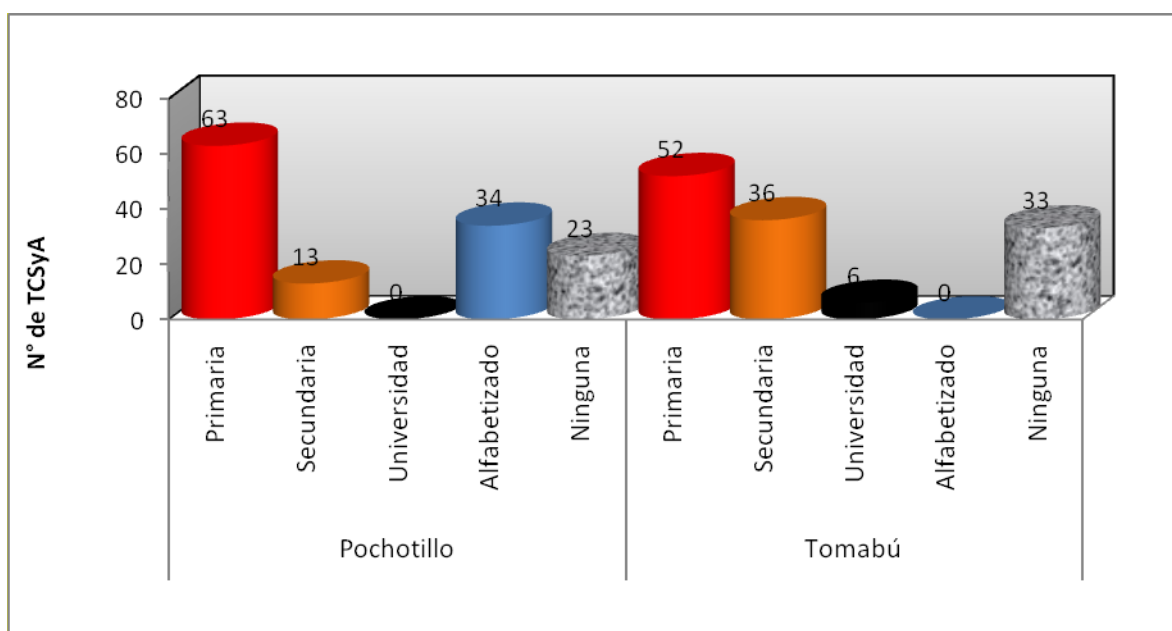


Figura 10. Porcentaje de productores según nivel de escolaridad y número de técnicas adoptadas.

Para los líderes de Los Pochotillos y de Tomabú, expresaron, que los productores de mayor edad por lo general no saben leer ni escribir, pero están consciente de la importancia que representa el trabajar permanente con este tipo de técnica, para el mantenimiento de los rendimiento en los cultivos. (Miranda F & Lanuza C, 2010).

6.1.5. Tenencia y uso de la tierra

6.1.5.1 Uso actual del suelo

El cuadro 4, hace referencia del uso actual promedio del suelo en hectáreas según muestra encuestada en cada una de las comunidades de estudio, que difiere por zona. Para el caso de **Tomabú** refleja un mayor uso agrícola con un valor promedio de **3.11 ha**, el cual no es así para **Los Pochotillos** que presenta sus suelos están ocupados mayormente en bosques y tacotales 5.95 y 5.94 hectáreas respectivamente.

Cuadro 4. Promedio de área del uso actual de suelos por Comunidades en hectáreas.

| USO ACTUAL PROMEDIO DEL SUELO (ha) | | |
|------------------------------------|-------------|-----------------|
| Uso | Tomabú | Los Pochotillos |
| Agrícola | 3.11 | 2.87 |
| Pecuario | 2.58 | 4.64 |
| Bosques | 0.48 | 5.95 |
| Tacotales | 0.24 | 5.94 |

6.1.5.2 TCSA adoptada según la tenencia de la tierra.

Los resultados del cuadro 5, evidencian que para ambas localidades, los productores que son dueños de parcelas y/o propietarios, son los que adoptan más números de Tecnologías de Conservación de Suelo y Agua, caso contrario lo que no trabajan en su propia tierra. Flores P y Flores S. (2009), manifiestan que las decisiones tomadas acerca de adoptar o rechazar las técnicas de conservación de suelos y aguas, son tomadas en una primera etapa en dos circunstancias: si se posee o no título de propiedad.

Para los propietarios de tierras, la decisión de adoptar es segura y perdurable; pueden esperar concretar beneficios tangibles de la inversión en un período indefinido. Por el contrario, los agricultores que arriendan tierra para realizar sus labores agrícolas, su decisión está sujeta a la disponibilidad de los mercados de arrendamiento de tierras.

Cuadro 5. Número máximo de TCSA adoptadas según tenencia de la tierra

| TÉCNICAS ADOPTADAS DE ACUERDO A LA TENENCIA DE LA TIERRA | | | |
|--|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| Comunidad | productores | Máximo adoptadas /Propia | Máximo adoptadas/ No Propia |
| Tomabú | 28 | 16 | 3 |
| Los Pochotillos | 34 | 8 | 4 |

Ser propietario de la tierra, en la mayoría de los casos, da seguridad a los agricultores que los productos y beneficios generados serán para su uso. Los productores arrendatarios no se animan a plantar porque temen problemas posteriores con los dueños del terreno, y dudan tener acceso a los futuros beneficios (Almeida. E, 1998).

6.1.6. Capacitación

En la mayoría de los casos los temas de capacitación y por ende las tecnologías que se transfieren en la comunidad son seleccionadas por los técnicos de las distintas instituciones que trabajan en la zona. El hecho de que sean los técnicos los que seleccionan los temas de capacitación representa una limitante en los procesos de transferencia y adopción de tecnologías ya que este enfoque es parte de una oferta tecnológica, la cual se lleva a los productores quienes quizás puedan implementarla, pero al confirmar que esta tecnología no se adapta a las condiciones agro-socioeconómicas de la zona, tiene muy pocas probabilidades de ser adoptadas (PASOLAC, 2005).

La figura 11, detalla los temas de capacitación impartidos y de los cuales tres temas hubo una mayor participación por parte de los productores, siendo estos: barreras vivas (Bv), barreras muertas (Bm) y curvas a nivel (C a n). Pero en el caso de Tomabú, las Curvas a nivel fue una de las técnicas en que hubo mayor participación de los productores en la capacitación e igualmente una de las adoptada. En Los Pochotillos este mismo comportamiento lo obtuvo las Bv y Bm, donde hubo mayor asistencia de los capacitando el cual reflejó mayor adopción por parte de los productores. Podemos decir que la capacitación influye en la adopción de tecnologías.

Rodríguez, R. Afirmó: que la función esencial en las actividades de extensión es la de capacitar, transferir tecnologías o enseñar a los productores, con el fin de conseguir el máximo de transmisión de información, conocimiento y adopción de la tecnología propuesta.

De acuerdo a Navas (1992) los agricultores conceden importancia a los consejos de los técnicos cuando los reciben. El problema de las bajas tasas adopción de las nuevas tecnologías, está en la poca presencia en el campo y los métodos poco participativos que los extensionistas emplean para enseñar, lo cual resulta en una baja comprensión y aceptación de las innovaciones propuestas.

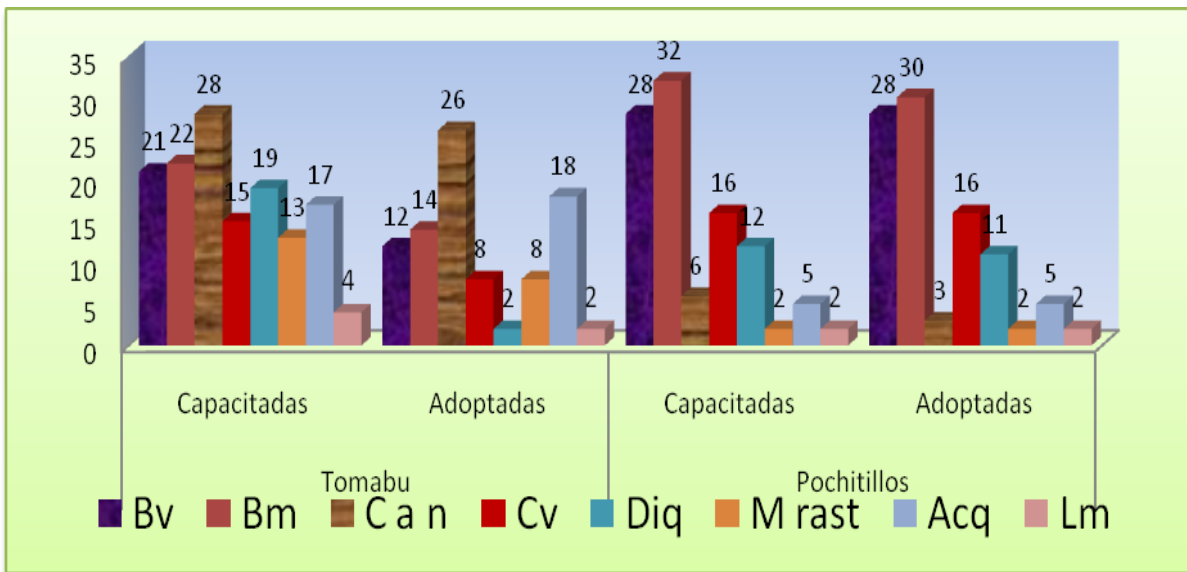


Figura 11. Numero de técnicas adoptadas según capacitación recibida por comunidad.

6.1.7. Métodos y técnicas de extensión:

La figura 12. Describe los métodos y técnicas de extensión mas usados por las instituciones que transfieren las TCSA, en ambas comunidades, según respuestas de los entrevistados se destacan los talleres y días de Campo representando más del 70 % para las dos zonas, en tercer lugar lo ocupa la gira de intercambio con un 47 % en los Pochotillos y 18 % en Tomabú. Rodríguez, R. s.f. Gracias a la labor de extensión, las masas rurales adaptan nuevas técnicas científicas y aprenden a aplicarlas para mejorar sus cultivos y empresas.

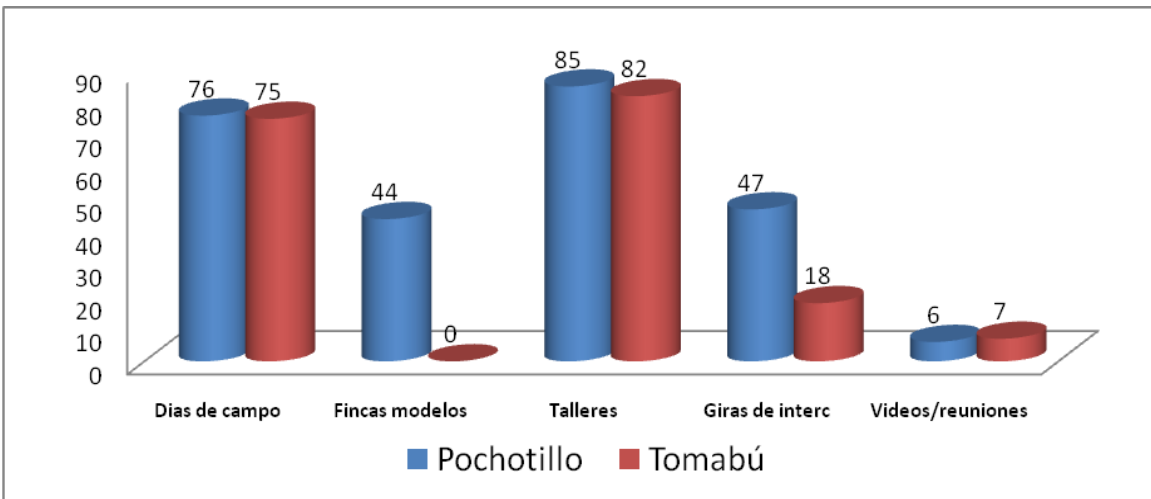


Figura 12. Porcentaje de Opinión de los productores de los métodos utilizados en la transferencia de tecnologías.

6.1.8. Organización

En las dos comunidades de estudio han venido trabajando organizadamente con organismos e instituciones a finales de la década de los años 90, con proyectos que contribuyan a la conservación del medio ambiente y recursos naturales.

La figura 13. Presenta el porcentaje de productores, que actualmente están organizados o trabajan organizadamente en ambas comunidades en donde representa más del 60 %. Para el caso de Los Pochotillos se detalla el 91 % y Tomabú con un 68 % de los productores organizados.

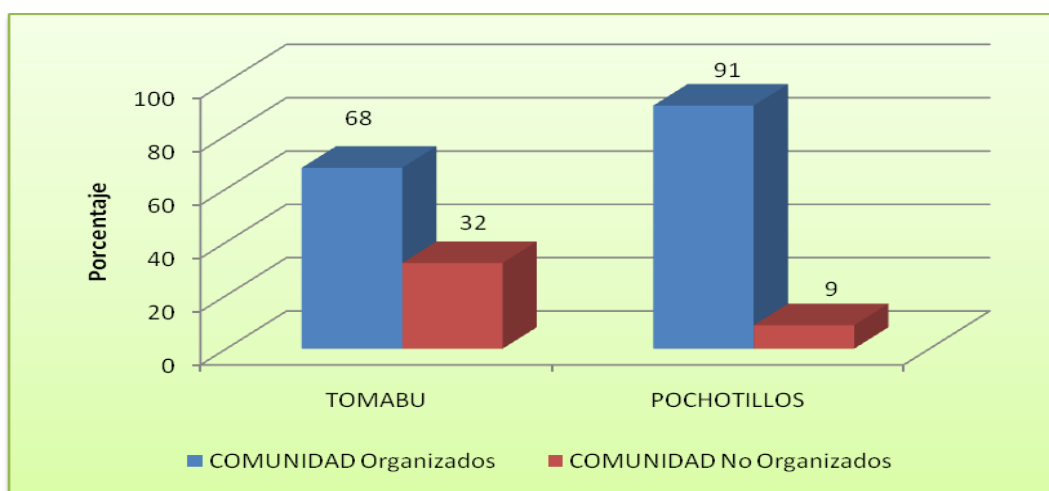


Figura 13. Productores organizados y no organizados.

6.1.8.1 Influencia de la Organización de la adopción de TCSyA por Comunidad

En relación a la adopción de tecnologías sobre agricultura, autores como Saín, G. Herrera F. Martínez, F. (1996). Dicen que los agricultores que trabajan de forma aislada tienen menor probabilidad de adoptar variedades mejoradas; la participación en organizaciones locales destaca en la decisión de usar nuevas tecnologías.

Con los procesos de organización se ha logrado aumentar la participación de los productores, permitiendo una mayor y mejor divulgación de los resultados obtenidos; lo que facilitó la adopción de las nuevas tecnologías (Hernández y Araya, 2004).

Los resultados de la figura 14, reflejan el porcentaje de adopción referente al números de TCSyA adoptadas por productores por comunidad que se encuentran si y no organizados. Es evidente el efecto que se observa, debido, que a medida en que mas productores se organicen mayor es la tendencia de adopción de las tecnologías de conservación de suelo y agua en

comparación con los productores que no están trabajando organizadamente o no pertenecen a ningún tipo de organización.

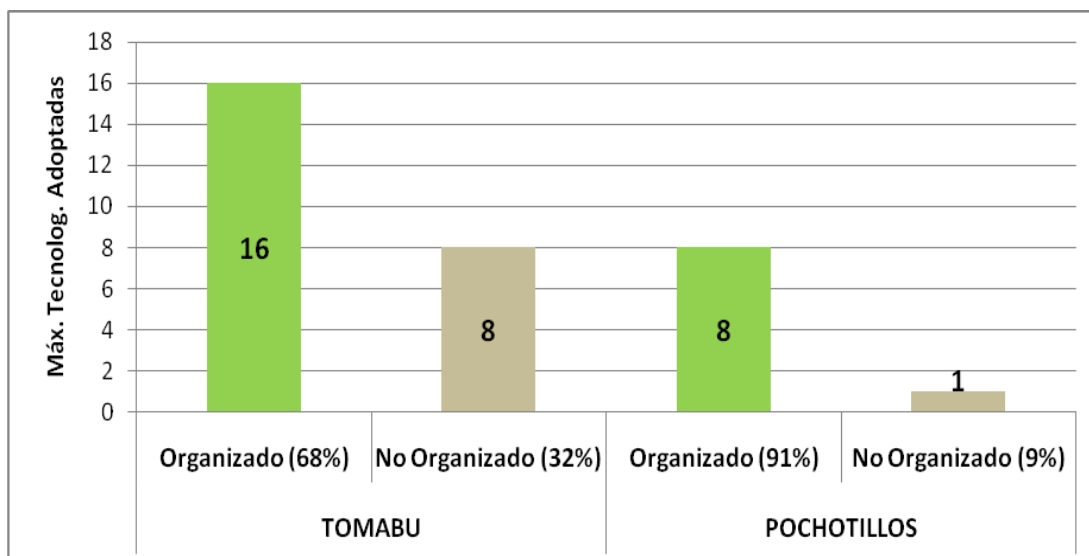


Figura 14. Influencia de la organización en el número de TCSA adoptada por comunidad en estudio

Para el caso de la comunidad de Tomabú, el 68 % de los agricultores organizados, lograron adoptar hasta 16 técnicas de conservacionista, en el caso de Los Pochotillos que trabajan están organizados el máximo de técnicas adoptadas fue de 8, donde este ultimo dato representa el 91 % de la población que participo en el estudio de investigación.

6.2. Ingresos Agropecuarios

6.2.1. Ingresos y URS

El indicador utilizado para medir ingresos agropecuarios es el margen bruto M.B de las familias involucrada en el estudio por cada unas de las comunidades.

El margen bruto como resultado económico de una actividad (aprovechamiento de la tierra, por ejemplo), es ampliamente utilizado para el análisis individual, pero es con el objetivo de realizar estudios comparativos entre alternativas de un mismo establecimiento y/o para evaluar el desempeño entre explotaciones de características similares de sistemas productivos. (INTA EEA, 2009).

Según FAO 1991, la relación del URS con el Margen bruto, es con la finalidad de poder determinar los niveles de ingresos de las familias y a si dar a conocer el estado o niveles de pobreza que se encuentran y poder caracterizar los unidades productivas.

La figura 15, refleja que de las 28 familias según muestra solamente dos están fuera de la línea de pobreza representando un 7 % o sea, están en una reproducción ampliada, hay un 11 % que se encuentran en el nivel de subsistencia y el 82 % se ubica en el nivel de infra subsistencia.

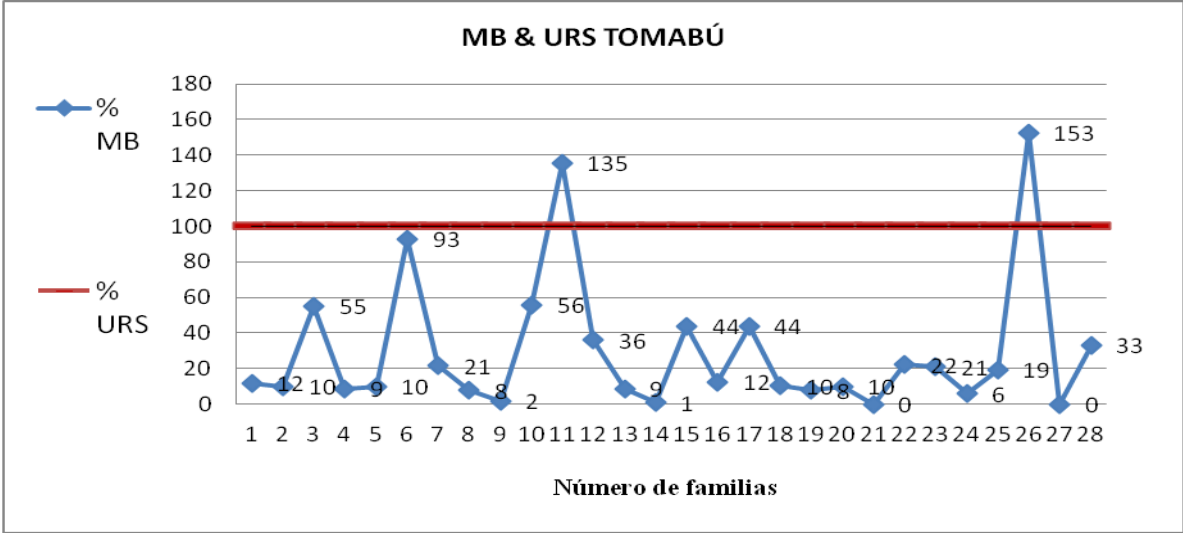


Figura 15. Relación porcentual del indicador MB y URS en la comunidad de Tomabú

Para el caso de las familias de Los Pochotillos solamente una familia es que logra salir de la línea de pobreza representando el 5 %, un 20 % que se encuentra en nivel de subsistencia y la mayoría que está ubicado en el nivel de infra subsistencia posee un porcentaje del 75 %, a como se muestra en la figura 16.

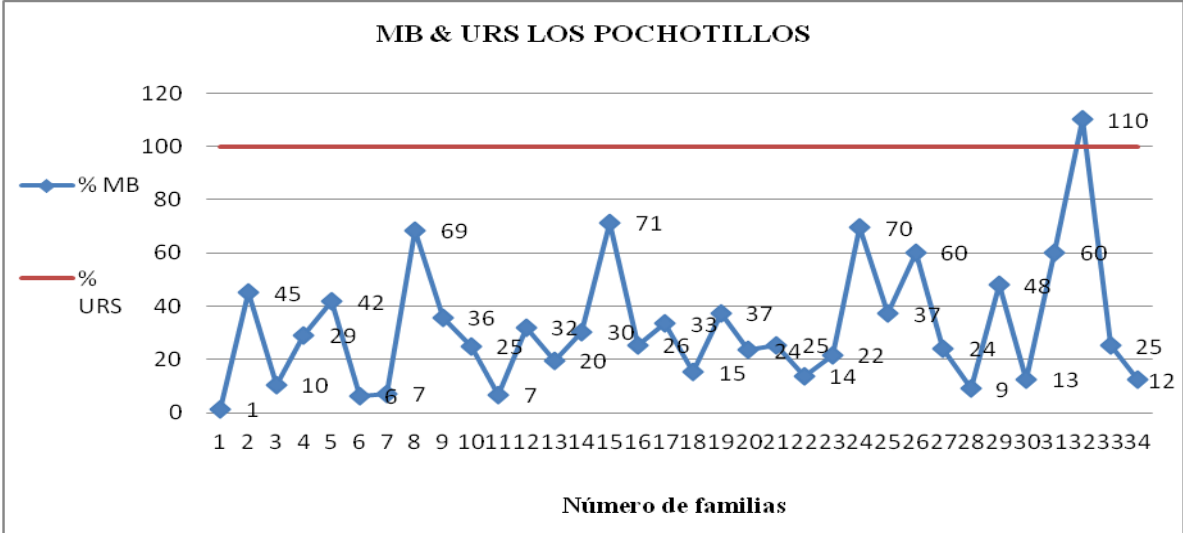


Figura 16. Relación porcentual del indicador MB y URS en la comunidad Los Pochotillos

6.2.2. Efecto de la adopción de las TCSA en los ingresos

PASOLAC, 2003. Manifiesta en su informe anual regional, Nicaragua, Honduras y Salvador 2002 – 2003, que hay mejoría de ingresos en aquellos productores que cultivan en áreas con manejo sostenible de suelo y agua (MSSA), no a si, los que trabajan de manera tradicional. Los resultados para granos básicos (maíz, frijol y sorgo) refleja un incremento porcentual monetario para los productores que producen bajo MSSA de 54.9%, 31.1% y 118% respectivamente.

Por otro lado resulta interesante analizar la figura 17, sobre la distribución porcentual de los ingresos promedios anuales provenientes de áreas productivas con TCSA en cada zona, con relación a los ingresos promedios anuales provenientes de áreas productivas sin estas TCSA. Este comportamiento es relativamente similar en ambas localidades, pues el mayor porcentaje de ingresos proviene de las áreas productivas con TCSA establecidas para cada comunidad representando el un ingreso del 60%.

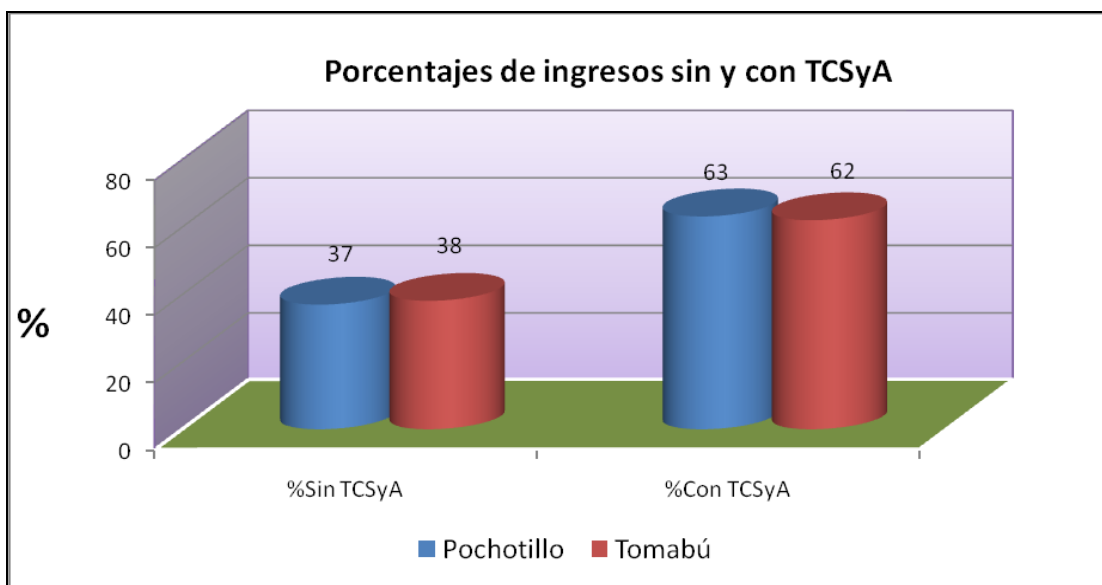


Figura 17. Relación porcentual de los ingresos en áreas bajo y sin tecnologías de Conservación de suelo y agua

Según PASOLAC (2005), obtuvo resultados de una metodología aplicada llamada evaluación económica de técnicas de conservación de suelo y agua a nivel de parcelas productivas y de fincas, donde se observó que con el establecimiento de TCSA hay gastos adicionales desde el primer año, Sin embargo, los ingresos adicionales por mayor rendimiento incrementan paulatinamente hasta alcanzar su máximo en el cuarto año. Igualmente, los ingresos adicionales por ahorro (no compra de insumos) y producción de sub-productos, se hacen efectivos a partir del segundo año.

En países en vías en desarrollo, la sola posibilidad de ejecución técnica de medidas de protección contra la erosión no justifica la aplicación de estas medidas. Es necesario que haya también una trascendencia económica (Hudson, 1995).

La medida de protección es adoptada sólo cuando su trascendencia económica es suficientemente atractiva a los agricultores (CIMMYT, 1988).

Desde los años treinta, en Estados Unidos y en Australia se realizan investigaciones con énfasis en la cuantificación de las pérdidas de producción por erosión. Así en un lugar de Estados Unidos se pudo comprobar una reducción en la productividad del suelo de un 4% en un lapso de 30 años (Agassi, 1997).

6.3. URS y Adopción

Con la variable de ingresos agropecuario se pretende demostrar, si los ingresos agropecuarios son mayores en aquellos productores que realizan manejo sostenible de suelo y ver qué efecto hay en aquellos que han adoptado mayor número de técnicas de conservación de suelo y agua. Esos mismos ingresos logran acercarse o superar el indicador umbral de reproducción simple (URS) y poder determinar los niveles de pobreza que se encuentran las familias que participaron en este estudio.

Para determinar este indicador socio económico se trabajó con dos canastas básicas rurales (CBR), con un valor por cada canasta de U\$ 86.18, aplicando la formula $(2 \text{ CBR} \times 12 \text{ MESES}) / 6 \times \text{N}^\circ \text{ de PERSONA EN LA FAMILIA}$.

Las figuras 18 y 19, hace una comparación de los ingresos productivos promedio anuales de acuerdo a la cantidad de técnicas adoptadas, confrontado con el URS promedio, el cual muestra comportamientos similares en las dos localidades. Se puede apreciar que en las dos comunidades entre mayor es el número de técnicas adoptadas la tendencia de los ingresos es mayor.

Los productores de Tomabú son los que tienen mayores números de técnicas adoptadas hasta un máximo de 16 combinaciones y son los que se aproximan más al indicador de umbral de reproducción simple. Podemos concluir que hay un efecto importante en la contribución de salir del nivel de extrema pobreza.

Estudios realizados por (Reyes J. y Arauz K, 2009) sobre adopción determinan que los ingresos económicos no es un factor incidente para la adopción de tecnologías de conservación de suelo y agua. Sin embargo se refleja en la figura 18 y 19, que entre mayor número técnicas de conservación que el productor trabaje en sus parcelas hay un aporte en el

incremento de los ingresos productivos, Para el caso de Los Pochotillos los ingresos aumenta cuando la adopción superas las ocho TCSA.

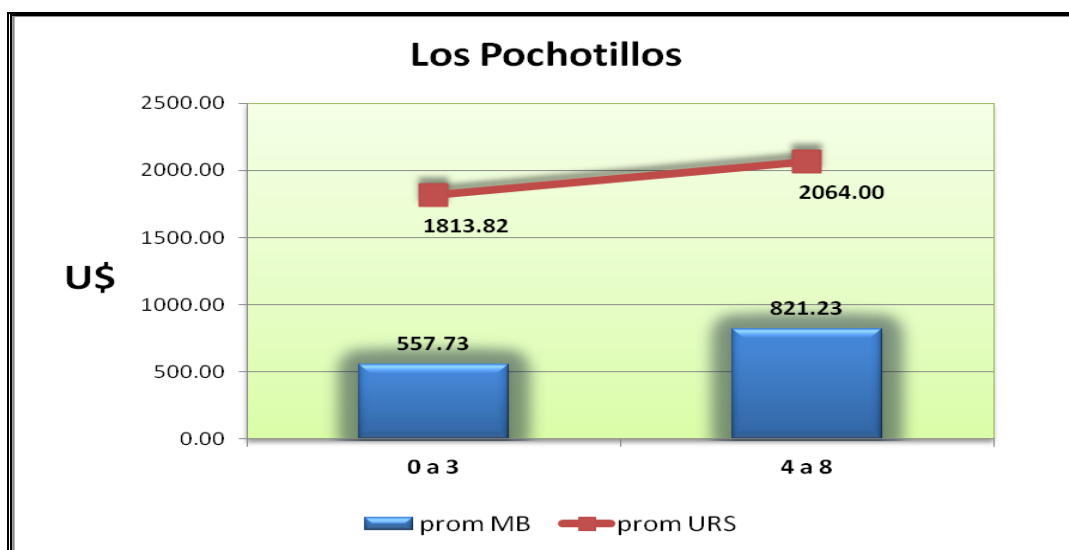


Figura 18. Relación MB, URS y número de TCSA adoptadas en Los Pochotillos

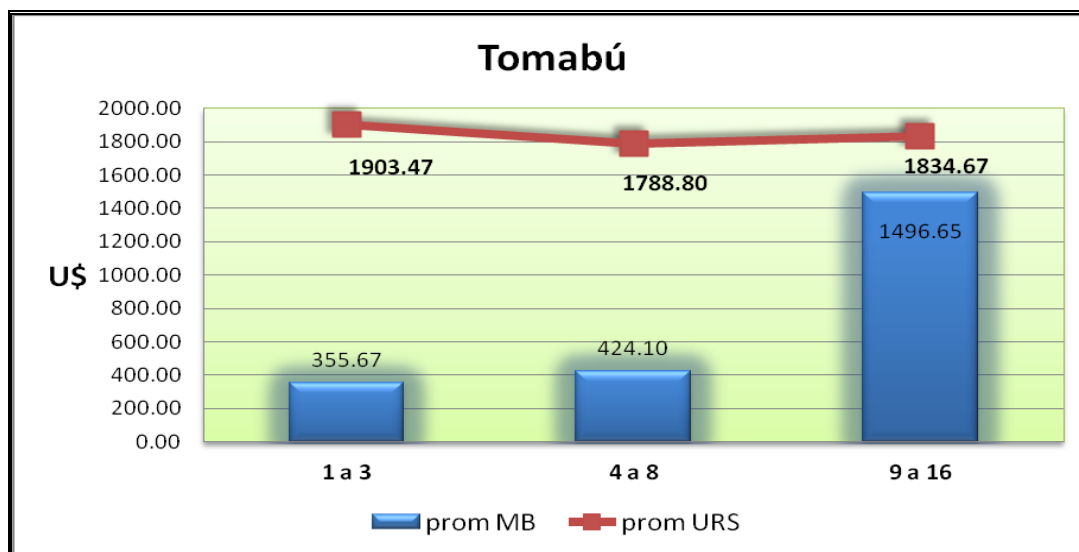


Figura 19. Relación MB, URS y número de TCSA adoptadas en Tomabú

6.4. Materia orgánica (MO)

El suelo es un recurso natural que corresponde a la capa superior de la corteza terrestre. Contiene agua y elementos nutritivos que los seres vivos utilizan. El suelo es vital, ya que el ser humano depende de él para la producción de alimentos, la crianza de animales, la plantación de árboles, la obtención de agua y de algunos recursos minerales, entre otras cosas.

En él se apoyan y nutren las plantas en su crecimiento y condiciona, por lo tanto, todo el desarrollo del ecosistema. (LEISA, 2008).

6.4.1. Contenido de materia orgánica en los suelos (MO)

Aunque la materia orgánica constituye una pequeña fracción de la mayoría de los suelos, es un componente dinámico que ejerce una influencia dominante en muchas propiedades y procesos del suelo. Frecuentemente un efecto lleva a otro, de modo que de la adición de materia orgánica a los suelos, resulta una cadena compleja de múltiples beneficios. (Corbella R y Fernández J).

Los resultados de análisis de suelo a presentar sobre los contenidos de materia orgánica (MO) fueron realizados en el laboratorio de suelo y agua (LABSA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Los resultados del contenido de **materia orgánica** presentado en la figura 20. Refleja dos umbrales como comparadores extremos, uno de ellos realizados en parcela agrícola bajo sin ningún manejo de conservación y el otro bajo un sistema de bosque. Los análisis muestran un incremento gradual de los contenidos de materia orgánica para la comunidad de Tomabú, conforme al avance de los años de implementación y establecimiento de las técnicas de conservación de suelo y agua, llegando a aumentar hasta **1.73%** de materia orgánica.

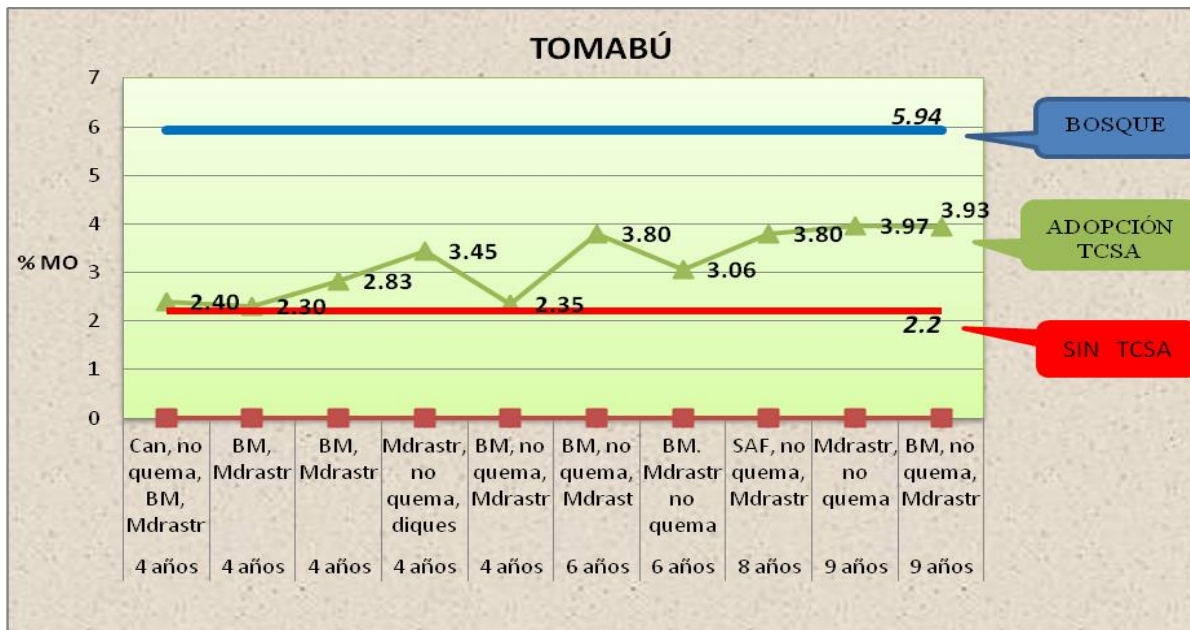


Figura 20. Comportamiento de contenidos de MO en muestras de suelo según tipo de TCSA y período de establecimiento y su relación con muestra testigo en la comunidad de Tomabú

Es decir, que los valores porcentuales de MO en el suelo se incrementan de acuerdo al tiempo de adopción, tomando en cuenta el tipo de manejo sostenible de suelo principalmente en las técnicas de Manejo de rastrojo y no quema, (*ver anexo 8, significado de siglas*) aproximándose a los valores de equilibrio ecológicos de 5.94 % (comparador extremo área de bosque) presentando un clasificación de contenido alto según clasificación de laboratorio de suelo y agua de la universidad nacional agraria.

Valores promedio de los contenidos de MO del suelo de acuerdo a los años de adopción de las técnicas de conservación de suelo y agua, en la comunidad de Tomabú.

En el cuadro 6. Agrupó los valores de Materia orgánica de acuerdo a los años de adopción, donde se observa el aumento de valores promedio de materia orgánica llegando a una clasificación de contenidos alto según laboratorio de suelo y agua de la Universidad Nacional agraria.

Cuadro 6. Resultados de los contenidos promedio de Materia orgánica de muestra de suelo por año de adopción de las TCSA en la comunidad de Tomabú

| TOMABU | | |
|----------------------|--------------------|----------------------|
| Años con TCSA | MO promedio | Clasificación |
| 4 | 2.67 | Medio |
| 6 | 3.53 | Medio |
| 8 | 3.95 | Medio |
| 9 | 4.035 | Alto |

La figura 21. Muestra los resultados de muestreo sobre los contenidos de materia orgánica, realizado en fincas de la comunidad Los Pochotillos. Haciendo uso de dos comparadores extremos, uno de ellos realizados en parcela agrícola bajo sin ningún manejo de conservación y el otro bajo un sistema de bosque. Los análisis muestran que después de los 5 años de adopción de las técnicas de conservación de suelo y agua refleja un comportamiento ascendente superando el umbral de equilibrio ecológico, llegando obtener valores de 4.3 % de contenidos de materia orgánica, presentando un clasificación de contenido alto según clasificación de laboratorio de suelo y agua de la universidad nacional agraria. Obteniendo un incremento del 2.8 % de materia orgánica en el suelo.

La degradación del suelo consiste en el deterioro de su calidad y, consecuentemente, de su aptitud productiva. Ese deterioro le impide cumplir plenamente las funciones citadas para con las plantas. Corbella R y Fernández J. (sf)



Figura 21. Comportamiento de contenidos de MO en muestras de suelo según tipo de TCSA y período de establecimiento y su relación con muestra testigo en la comunidad de Los Pochotillos.

Se presenta valores promedio de los contenidos de MO de acuerdo a los años de adopción de las técnicas de conservación de suelo y agua, en la comunidad de Los Pochotillos

De igual manera, La comunidad de Los Pochotillos presenta un mismo comportamiento. En el cuadro 7. De la agrupación de los valores de MO de acuerdo a los años de adopción se observa el aumento de valores promedio de materia orgánica llegando a una clasificación de alto después de los 8 años de adopción de las prácticas en conservación.

Cuadro 7. Resultados de los contenidos promedio de Materia orgánica de muestra de suelo por año de adopción de las TCSA en la comunidad de Los Pochotillos

| LOS POCHOTILLOS | | |
|-----------------|--------------|---------------|
| Años con TCSA | MOS promedio | Clasificación |
| 4 | 2.70 | Medio |
| 5 | 2.43 | Medio |
| 8 | 4.90 | Alto |

Las especies vegetales después de ser convertidos de compuestos orgánicos a formas inorgánicas aprovechables por las plantas, como sucede con el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el azufre (S). Los residuos vegetales en proceso de descomposición estos procesos lo constituye la mineralización del nitrógeno (N) que incluye una serie de transformaciones

mediante las cuales los microorganismos del suelo convierten el nitrógeno orgánico a formas amoniacales (NH) y nítricas (NO) que son fácilmente aprovechables por las plantas.

6.4.2. Valores promedio de MO del total de muestra en parcelas adoptadas con TCSA

En las figuras 20 y 21 se observó de manera independiente los contenidos de materia orgánica por cada una de las muestra realizadas por comunidad presentando los resultados por cada sistema productivo. En este punto se compara de manera conjunta los contenidos promedios de materia orgánica por comunidad.

El cuadro 8, nos refleja los promedios de los resultados de los análisis sobre contenido de materia orgánica por cada una de las comunidades en estudio, obteniendo las dos localidades la clasificación de Medio.

Cuadro 8. Valores promedio de materia orgánica por comunidad

| Comunidad en estudio | Promedio contenido MO | Clasificación |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------|
| Tomabú | 3.44% | <i>Medio</i> |
| Los Pochotillos | 3.08% | <i>Medio</i> |

VII. CONCLUSIONES

1. El proceso de adopción de tecnologías de conservación en las comunidades de Los Pochotillos y Tomabú se ve favorecido por la disponibilidad mano de obra familiar, tenencia de la tierra, organización comunitaria y por la escolaridad.
2. Los adoptadores de las tecnologías de conservación de suelo y agua de las comunidades de Los Pochotillos y Tomabú reconocen que los métodos de extensión como días de campo y talleres ayudaron a motivar la introducción de estos sistemas y adoptarlos en ambas comunidades
3. La adopción de sistemas de conservación de suelo combinado a largo plazo contribuye hasta en un 60 % de los ingresos a la unidad productiva y si se combinan, tiende acercase al URS, en las dos comunidades de estudio.
4. La inversión en conservación de suelos a largo plazo incrementa los contenidos de materia orgánica en los suelos y es reconocida por los productores como una acción estratégica para aumentar la producción agraria de manera sostenible.
5. La adopción de sistemas de prácticas de conservación de suelo contribuye a reducir la pobreza al incrementar los rendimientos productivos, sin embargo existen otros factores que limitan la mejoría de condiciones de vida como el acceso a los mercados, vías de comunicación entre otros.
6. Finalmente corroboramos que los productores de ambas comunidades que adoptan técnicas de conservación de suelo y agua mejoran sus suelos e ingresos. Dando por aceptada nuestra **hipótesis** de investigación.
7. A nivel de lección aprendida comprendí que no solo basta transferir tecnologías para llegar a una adopción, que el éxito se fundamenta en la estrategia comunicacional y motivación que tiene el extensionista para lograr los verdaderos procesos de cambios.

VIII. RECOMENDACIONES

1. **A las instituciones** que transfieren TCSA, **antes de cualquier intervención deben hacer un estudio sobre las características socioeconómicas, productivas y ambientales** de la zona en estudio.
2. Que las investigaciones de adopción de tecnologías deben de tomar en cuenta los estudios de línea de base de las entidades, como una línea de partida para una mejor comprensión de los procesos de adopción.
3. Continuar promoviendo los métodos participativos como talleres y días de campo por su efectividad en los procesos de adopción.
4. Desarrollar estrategias interinstitucionales y locales que apunten a la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) que involucre los factores conservacionistas.

IX. LITERATURA CITADA

Agassi, M. 1997. Soil erosion, conservation and rehabilitation. 1a. ed. Estados Unidos. P 45-48.

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID – LUPE. 1998. Proceso y Metodología de Extensión. Una Guía Práctica

Almeida, E. N. 1998. Análisis de adopción y adaptación campesina de sistemas agroforestales con cultivos anuales en cuatro comunidades del municipio de San Juan en el Salvador. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. 98 p.

Alvarez R. 2005. Balance de carbono en suelos de la Pampa Ondulada. Efecto de la rotación de cultivos y la fertilidad nitrogenada. Simposio “Fertilidad 2005. Nutrición, Producción y Ambiente”. pp 61-70. Rosario 27 y 28 de abril de 2005.

Axin, George 1993. Guía de los distintos enfoques de extensión, FAO Roma, Italia, P 137.

Apollin & Eberhart. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica. Quito Ecuador.

Barreto, H. 1996. Atlas digital de Nicaragua. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Laderas Proyecto. Tegucigalpa, Honduras. P5.

Sandoval, R. (2002). Extensión Comunitaria y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción Agropecuaria. *Revista La Calera Universidad Nacional Agraria*, V2 (2), 56-57.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL / Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. 1989. El Método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y Sus Aplicaciones en América Latina.

Centro de Investigación Mejoramiento del Maíz y Trigo CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos un manual metodológico de evaluación económica. D.F, Mexico, 79 p.

Centro de Investigación Mejoramiento del Maíz y Trigo CIMMYT, 1997. Adopción, difusión y aceptabilidad. Que son y como medirlas. D.F, México

Current, D.; Lutz, E.; Scherr, S. 1995. Adopción agrícola y beneficios económicos de la agroforestería: Experiencia en América Central y el Caribe. Serie Técnica. Informe Técnico N° 268. CATIE. Turrialba, CR. 32 p.

Chango, N, 2009. Análisis de la adopción de jatrofa (*Jatropha curcas* L.) a nivel de la pequeña producción en Yoro, Honduras. Zamorano. Honduras.

Dirección de Investigación Extensión y Postgrado Universidad Nacional Agraria DIEP / UNA. 2007. Guías y Normas Metodológicas de las Formas de Culminación de Estudios, Universidad Nacional Agraria. Managua Nicaragua.

Doran, J.W. y Parkin, B.T. 1994. Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. Soil Science Society of America, Inc. Special Publication. Number 35. Madison, Wisconsin, USA.

Dumazert y Levard, 1989. Los sistemas de producción, su coherencia interna, Proyecto “Elaboración de materiales didácticos de agro socio economía, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias ISCA, Managua Nicaragua.

Encuestas a Hogares de Propósitos Múltiples EHPM, 1998. Proceso de Obtención de los Ingresos Provenientes de Actividades Agropecuarias. El Salvador.

Fernández. L. 2007. Herramientas de extensión agrícola. Proyectos de investigación y extensión agrícola. Primera edición. Lima.

Flores Patricia y Flores Sandra. 2009. Factores que determinan La Adopción de Tecnologías de Conservación de Suelos y Agua en productores de la comunidad La Laguna- Estelí 2002-2006. Pag 38. Nicaragua.

Fonseca Herrera. 2002. Diseños de Campañas Persuasivas. Primea Edición. Pag 217. México.

Fundación Hondureña para la Investigación Agrícola FHIA. 2004. Guía sobre prácticas de conservación de suelos. La Lima Cortes Honduras.

Gayaso L & Alarcon D. 1999. Guía de conservación de suelos forestales. Programa de producción vegetal y medio ambiente. Facultad de Ciencia Forestales. Universidad de Austral de Chile.

Gómez J Francisco 1997- Técnicas de Desarrollo Comunitario – Ediciones Nueva Sociología, México.

Hernández, J.C.; Araya, R. 2004. Logros en la implementación del Fitomejoramiento Participativo (FP) en frijol en Costa Rica. I In: VIII Reunión anual del sector frijolero de Costa Rica. Agosto 2003. San Carlos, Costa Rica. p. 13-24.

- Hull, W. 1988. Manual de conservación de suelos. Editorial Limusa. México. 188 P
- Hugson, N. W. 1982. Conservación de suelos. Barcelona, Reverte. pp. 225-260.
- Hugson N. W. 1995. Research needs for soil conservation in developing countries. In FAO bulletin no. 33. Roma Italia p. 169-184.
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM). 2000. Caracterizaciones Municipales de Nicaragua.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, 2003. Métodos y prácticas de conservación de suelo y agua. Rancagua Chile, Boletín N° 103, 132 P.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA Nicaragua, 2005. Inventario de Políticas Agroambientales en Nicaragua, descripción de los principales problemas ambientales relacionado con la agricultura, Páginas 6 - 8; Tecnología. Managua Nicaragua.
- Instituto Nacional de Información y Desarrollo INIDE, 2008. San Francisco Libre en Cifras, Managua Nicaragua.
- Instituto Nacional de Información y Desarrollo INIDE, 2008. La Trinidad en Cifras, Managua Nicaragua.
- Instituto Nacional de Tecnología, INTA, 2008. Manual de fertilidad y evaluación de suelos. Estación Experimental Agropecuaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Instituto Nacional de Tecnología INTA, 2009. Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases metodológicas, Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales. Estación Experimental Agropecuaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Kononova, M.M. 1981. Materia orgánica del suelo. Ed. Oikos. Barcelona.
- Knox, Anna; Meinzen-Dick, Ruth. 1999. Los derechos de propiedad, la acción colectiva y las tecnologías para el manejo de los recursos naturales. Resúmenes de Políticas Número 1. Oct. 1999. Pág. 8.
- Revista Agropecuaria LEISA, 2008. Revista de Agro ecología. Calidad de Suelo y Rentabilidad de la Finca. Mexico.

Lionberger, H. F & Gwin, P. H. (1982). *Communication strategies: A guide for agricultural change agents* (First ed.). Danville, Illinois: The Interstate Printers & Publishers Inc.

López, A, 2005. *Manual de edafología*, Universidad de Sevilla. España.

Melgar, A. D. 1995. *Adopción de prácticas de conservación de suelos transferidas en el proyecto "Rehabilitación de la cuenca del Río de Las Cañas"*, El Salvador. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 77 p.

Navas, B. 1992. *La transferencia de tecnología agropecuaria como causa de la baja productividad en el Ecuador*. Quito, EC. Universidad Central de Ecuador. 67 p.

Miranda F & Lanuza C, 2010. *Comunicación personal. Líderes de las comunidades de Los Pochotillos y Tomabú*. Nicaragua.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO.1991. *Diagnósticos de sistemas agrarios, una metodología operativa y tres estudios de casos en Chile* Santiago. Chile 170 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO.1995. *Sustainable dryland cropping in relation to soil productivity*. By Pearson, C.J, Norman, D.W. y Dixon, J. In: *FAO Soils Bulletin No 72*. FAO, Roma. 146 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO 2000. *Monitoring and evaluating stakeholder participation in agriculture and rural development projects: a literature review*. By Marilee Karl. *SD Dimensiones*. Departamento de Desarrollo Sostenible.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO 2003. *Tenencia de la tierra y desarrollo rural*. Roma Italia.

Programa de agricultura sostenible en laderas de América Central PASOLAC, 1999. *Guía técnica de conservación de suelo y agua*. Primera edición, Managua Nicaragua.

Programa de agricultura sostenible en laderas de América Central PASOLAC, 2000. *La transferencia de tecnología de manejo sostenible de suelos y agua (La estrategia adoptada por PASOLAC)*. Documento N° 265. Serie Técnica N° 3/2000.

Programa de agricultura sostenible en laderas de América Central PASOLAC, 2003. *Informe Anual Regional. Los pequeños y medianos productores que Adoptan Tecnología de Manejo Sostenible de Suelo y Agua Mejoran sus Ingresos y el Empleo Rural*. Managua, Tegucigalpa y San Salvador. Pag 8.

Programa de agricultura sostenible en laderas de América Central PASOLAC, 2005. Metodología de evaluación económica de técnicas de conservación de suelo y agua - a nivel de parcela productiva y a nivel de finca.

Programa de agricultura sostenible en laderas de América Central PASOLAC, 2006. Guía para la elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelo y agua. Tegucigalpa, Managua y San Salvador

Piconi L. 2005. Propiedades del suelo relacionadas con la fertilidad. Capítulo 1. In: Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Ed: H. Echeverría y F. García. Ediciones INTA.

Prins, C. 1996. Proceso y producto un balance. Aportes para el desarrollo, Escuela para el Desarrollo. Impreso en Talleres de tarea asociación grafica educativa. Lima, Perú

Ramírez, R.; Shultz, S.; Hearne, R.; Gómez, M. 2000. Conteo de Poisson: Modelos econométricos para explicar la adopción de tecnologías agrícolas por pequeños productores en El Salvador y Panamá. Revista Forestal Centroamericana Oct- Dic 2000 N° 32:13–19.

Radulovich, F. 1999. La Adopción de Tecnologías. La Perspectiva del Agricultor y sus implicaciones para la elaboración de Políticas. 1 – 3 de diciembre de 1997, San José, Costa Rica.

Reyes J. y Arauz K, 2009. Factores que influyen en la Adopción de Tecnologías de Conservación de Suelos y Agua en Productores de la Comunidad de Tomabú, Municipio de La Trinidad, Departamento de Estelí en el Período 2002-2006. Pag 62. Managua Nicaragua.

Rogers; E. 1995. Difusión of innovations. 4 ed. New York, US. The Free Press. 519 p.

Romig, D.E., Garlynd, M.J., Harris, R.F. y McSweeney, K. 1995. How farmers assess soil health and quality. J. Soil Water Conservation 50: 229-236.

Sain, G.; Herrera, F.; Martínez, J. 1996. Adopción uso de semilla mejorada de maíz entre pequeños agricultores de Guatemala. ICTA-PRM-CIMMYT. San José, Costa Rica. 52 pp.

Swanson, B, J. Claar. 1987. Evolución de la extensión agrícola. En la extensión agrícola: Manual de consulta. FAO.

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID – LUPE. 1998. Proceso y Metodología de Extensión. Una Guía Práctica

X. ANEXOS:

Anexo 1. Listados de Productores

Cuadro 10. Productores de la Comunidad Los Pochotillos, clasificado por tamaño de superficie.

| Tabla de Números de Productores de la comunidad de Los Pochotillos: | | | | | | |
|---|-------------------|--|-----------------------|---------|---------|---|
| Rango | N° De Productores | Nombre | Área de la finca \ Mz | Sector. | Muestra | |
| De 5 a 20 Mz | 1 | Victoria Espinoza Torres | 6 | rural | 1 | |
| | 2 | Santos Díaz Espinoza | 8 | rural | 1 | |
| | 3 | Inés Díaz Espinosa. | 8 | rural | 1 | |
| | 4 | Ramón Miranda Rugama. | 9 | rural | 1 | |
| | 5 | Ricardo Miranda Rugama. | 10 | rural | 1 | |
| | 6 | Eddy Díaz Torres | 10 | rural | 1 | |
| | 7 | Daniel Hernández Espinosa | 12 | rural | 1 | |
| | 8 | Hernán Ruiz Rayos | 12 | rural | 1 | |
| | 9 | Leónidas Ruiz Rayos | 14 | rural | 1 | |
| | 10 | Eliseo Ordóñez Díaz | 14 | rural | 1 | |
| | 11 | Isidoro Díaz Espinoza | 14 | rural | 1 | |
| | 12 | José González Ordóñez | 14 | rural | 1 | |
| | 13 | Máximo Hernández Espinosa | 15 | rural | 1 | |
| | 14 | Pedro Dolores Balmaceda | 16 | | 1 | |
| | 15 | Pedro Balmaceda Ruiz | | | 1 | |
| | 16 | Isidro Jarquin González | 20 | | 1 | |
| | 17 | Pedro Miranda Cardoso | 20 | | 1 | |
| | 18 | Tiburcio Miranda Miranda | 20 | | 1 | |
| | 19 | Claudio Antonio Díaz Torres | 20 | | 1 | |
| TOTAL= | 19 | | | | | |
| De 20.01 a 50 Mz | 1 | Antonio González Ordóñez | 30 | | rural | 1 |
| | 2 | Julio Ruiz Rayo | 30 | rural | 1 | |
| | 3 | Bernardo Escoto Balmaceda | 30 | rural | 1 | |
| | 4 | Cipriano Díaz Valle | 30 | | 1 | |
| | 5 | Analu Ordóñez Avendaño | 30 | | 1 | |
| | 6 | Pedro Ruiz García | 30 | | 1 | |
| | 7 | Pedro Ruiz Rayo | 35 | | rural | 1 |
| | 8 | Felicito Miranda Díaz | 40 | | 1 | |
| | 9 | Wilfredo Miranda Valles | | 1 | | |
| | 10 | Santiago Balmaceda Miranda | | rural | 1 | |
| | 11 | Anastasio Ruiz Rayo | 40 | 1 | | |
| | 12 | Juan Bautista Ruiz Matamoros | 40 | rural | 1 | |
| | 13 | Juan González Ordóñez | 40 | | 1 | |
| TOTAL= | 13 | | | | | |
| De 50.01 a 100 Mz | 1 | Germán González | 60 | rural | 1 | |
| | 2 | Mario González Ordóñez | 60 | | 1 | |
| | 3 | Ramiro González Ordóñez | 60 | | 1 | |
| TOTAL= | 3 | | | | | |
| De 100.01 a 200 Mz | 1 | Remigio Miranda | 200 | rural | 1 | |
| | 2 | Nolberto Miranda Díaz | | | 1 | |
| | 3 | Anselmo Miranda Díaz | | | 1 | |
| | 4 | Filomena Miranda Rugama | | | 1 | |
| | 5 | Gil ver Miranda Miranda | | | 1 | |
| TOTAL= | 5 | | | | | |
| TOTAL= | 40 | Fuente líder comunitario Felicito Miranda Díaz. | | | | |

Cuadro 11. Productores de la comunidad Tomabú, clasificado por tamaño de superficie.

| Nº | NOMBRE Y APELLIDOS | SECTOR | Rubros que produce | DIRECCION Y TELEFONO | Área (Mz) |
|----|-----------------------|--------|------------------------|----------------------|-----------|
| 1 | Harbin Montenegro | Abajo | ----- | Carret.espinal | – |
| 2 | Monico Cruz | Abajo | Frijoles,maiz,sorgo | Fte.escuela | 8 |
| 3 | Leonardo Cruz | Abajo | Maíz, frijoles, millón | Fte escuela | 5 |
| 4 | Socorro Cruz | Abajo | Maíz, frijoles | Tomabú | 13 |
| 5 | Alexia Cruz | Abajo | Pastos, hortalizas | Tomabú | 13 |
| 6 | Carmela Centeno | Abajo | Frijoles, maíz, millón | Tomabú | 3 |
| 7 | Mario Rodrigues | Abajo | Frijol, maiz | Tomabú | 0 |
| 8 | Julio Molina | Abajo | ----- | Tomabú | 0 |
| 9 | Omar Cruz | Abajo | Frijoles, maiz, tomate | Tomabú | 45 |
| 10 | Porfirio Centeno | Abajo | Frijoles, maíz, millón | Tomabú | 3 |
| 11 | German Lanuza | Abajo | Frijoles, maíz, millón | Tomabú | 4 |
| 12 | Antonio Cruz | Abajo | Frijol, maiz | Tomabú | 13 |
| 13 | Inocencio García | Abajo | Frijol, maiz | Tomabú | 13 |
| 14 | Argentina Rugada | abajo | Maiz, frijol, sorgo | Tomabú | 1.5 |
| 15 | Tarcicio Molina | Abajo | ----- | Tomabú | 0 |
| 16 | Prudencio Cruz | Abajo | Pasto, frijol, maiz | Tomabú | 7 |
| 17 | Máximo López | Abajo | Frijol, maiz, millon | Tomabú | 1.4 |
| 18 | Ana Fuentes | Abajo | | Tomabú | 0 |
| 19 | Bertilda Castillo | arriba | Frijol, maiz, millon | Tomabú | 0 |
| 20 | Noemí Quezada | Abajo | | Tomabú | 45 |
| 21 | Bernarda Moreno | Abajo | | Tomabú | |
| 22 | Dania Quezada | Abajo | | Tomabú | |
| 23 | Esau Montenegro | Abajo | Frijol, maiz, millon | Tomabú | 30 |
| 24 | Raúl Montenegro | arriba | Frijol, maiz | Tomabú | 7 |
| 25 | Roxana Sánchez | arriba | Maiz, frijol | Tomabú | 1 |
| 26 | Eudora Sánchez | arriba | Maiz, frijol | Tomabú | 0.5 |
| 27 | Nino Aráuz | Abajo | | Tomabú | 0 |
| 28 | Victoriano Téllez | Abajo | Frijol, maiz | Tomabú | 1.5 |
| 29 | Juan pablo Lanuza | Abajo | Maiz ,frijol, millon | Tomabú | 2 |
| 30 | Amado López | arriba | Frijol, maiz | Tomabú | 4 |
| 31 | Noel Cruz | arriba | | Tomabú | |
| 32 | Roberto Cruz | arriba | Frijol, maiz, tomate | Tomabú | 21 |
| 33 | Juan López | Abajo | Frijol, maiz, millon | Tomabú | 16 |
| 34 | Daniel Fuentes | Abajo | Frijol, maiz, millon | Tomabú | 14 |
| 35 | Leopoldo Fuentes | Abajo | Frijol, maiz, sorgo | Tomabú | 7 |
| 36 | Mariano Seas | Arriba | | Tomabú | 0 |
| 37 | Reinaldo Cruz | arriba | | Tomabú | 0 |
| 38 | Reynaldo Seas | arriba | | Tomabú | 0 |
| 39 | Matías Mendoza | arriba | Maiz, frijol, sorgo | Tomabú | 2 |
| 40 | Concepción Montenegro | abajo | Maiz, frijol | Tomabu | 2 |
| 41 | Nasaria Cruz | abajo | Frijol, maiz | Tomabu | 13 |

Anexo 2. Tecnologías Transferidas Por Instituciones

Cuadro 12. Tecnologías de Conservación de Suelo y Agua Transferidas por las Instituciones en las comunidades bajo estudio.

| Instituciones en Los Pochotillos | | | | | | | | | Instituciones en Tomabú | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-------|-------------------------|-----------|----------|----------|-------|
| TCSyA | ADP | FORESTA | POSAF | INGES | UNAG | VM | INTA | TOTAL | FIDER | INTA | ADP | UNAG | TOTAL |
| Cercas vivas | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Barreras vivas | 1 | | | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Barreras muertas | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| Diques | | 1 | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 2 |
| Acequias | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 |
| Curvas a nivel | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| Labranza minima | | | | | | | | 0 | | 1 | | | 1 |
| Labranza cero | | | | | | | | 0 | 1 | | | | 1 |
| Siste. Gb arboles dispersos (bajo sombra) | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 |
| Siste. Silvo pastoril | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | | 0 |
| Siste. Asp | | | | | | 1 | 1 | 2 | | | | | 0 |
| Siste. Riego | 1 | | | | | 1 | 1 | 3 | | | | | 0 |
| Manejo de rastroj | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Cultivos en asocio | 1 | | | | | | 1 | 2 | | 1 | | 1 | 2 |
| Cultivos en callejones | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | | 2 |
| Rotacion de cultivos | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Abono Orgánico (compost) | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Estiercol y galliniza | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Pest org. | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Abonos verdes | | | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Encalado | | | | | | | | 0 | | 1 | | | 1 |
| Practicas de Refore. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 6 | | | | | 0 |
| Plataformas | | | | | | | | 0 | 1 | | | | 1 |
| Terrazas individuales | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | | 2 |
| Regen. de Bosques | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 4 | | | | | 0 |
| Prod de semilla de pasto Gamba | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 0 |
| Pulpa de Jícara alimenta. de ganado | | | | | | 1 | 1 | 2 | | | | | 0 |
| Gallinaza para la alimenta. de ganado | | | | | | 1 | 1 | 2 | | | | | 0 |
| Melaza con Taiwán alimenta. de ganado | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 0 |
| Produ. de semilla de Pasto Gamba | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 0 |
| Manejo de Cuenca | 1 | | | | | 1 | 1 | 3 | | | | | 0 |
| Sanidad Animal | | | | 1 | 1 | | | 2 | | | | | 0 |
| Manejo de Ganado Mayor | | | 1 | | 1 | | | 2 | | | | | 0 |
| Total | 8 | 6 | 6 | 7 | 5 | 10 | 23 | | 17 | 18 | 3 | 9 | |

Anexo 3. Instrumento de Campo de Adopción de Tecnologías

DATOS GENERALES:

1.1 Departamento: _____ 1.2 Municipio: _____
 1.3 Comunidad: _____ 1.4 Altura msnm: _____
 1.5 Nombre de la finca: _____
 1.6 Área de la finca: _____
 1.7 Nombre del Productor: _____
 1.8 Números de personas: _____ 1.9 Fecha: _____
 1.10 Encuestador: _____

II. USO, TENENCIA DE LA TIERRA E INGRESOS:

2.1 Tenencia y uso del área productiva

| Tenencia | Área (mz) | Tipo de Titulo | Uso | Área (mz) | Obras CSyA |
|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------|------------|
| Propia | | Escritura | Agrícola | | |
| Alquilada | | Ref, Agraria | Pecuario | | |
| A media | | En tramite | Bosque | | |
| Cooperado | | No posee | Tacotales | | |
| Otros | | | Silvopastoril | | |
| | | | Huertos | | |
| | | | Infraestructura | | |
| | | | Otros | | |

2.2 Producción e ingresos productivos

| Rubro | Área cultivada | Rend/mz | Producción total | Destino | | |
|-------|----------------|---------|------------------|---------|-------|------------|
| | | | | Consumo | Venta | C\$ Precio |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

2.3 Venta de la fuerza de trabajo o ingresos extra agrícola

| Actividad | Meses | Ingresos/mes |
|-----------|-------|--------------|
| | | |
| | | |
| | | |

III. TECNOLOGIAS ADOPTADAS:

3.1 Practicas de CSyA Implementada

| Tecnología | Ha sido capacitado | | Si es si, Quien capacitó | Si es No Como la conoció | Parámetros | | | | |
|-----------------------|--------------------|----|--------------------------|--------------------------|----------------|----|--------------|--------------|--------|
| | SI | NO | | | Imple mentadas | | Desde cuando | Que cantidad | Porque |
| | | | | | SI | NO | | | |
| Curvas a nivel | | | | | | | | | |
| *Barreras vivas | | | | | | | | | |
| Barreras muertas | | | | | | | | | |
| Acequias de laderas | | | | | | | | | |
| Labranza mínima | | | | | | | | | |
| Labranza cero | | | | | | | | | |
| Abonos verdes | | | | | | | | | |
| Plataformas | | | | | | | | | |
| Diques | | | | | | | | | |
| Terrazas individuales | | | | | | | | | |
| Manejo de rastrojo | | | | | | | | | |
| Cercas vivas | | | | | | | | | |
| Cultivo bajo sombra | | | | | | | | | |
| Cultivo en callejones | | | | | | | | | |
| Cultivos en asocio | | | | | | | | | |
| Rotación de cultivos | | | | | | | | | |
| Compost | | | | | | | | | |
| Estiércol | | | | | | | | | |
| Gallinaza | | | | | | | | | |
| Encalado | | | | | | | | | |
| Pesticida orgánico | | | | | | | | | |
| Otros | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | |

***Nombres de las plantas que usan como barreras vivas:**

3.1.1. De todas las tecnologías, cual es la que más le gusto y porque:

3.2 Porque adopto las técnicas de conservación de suelos y agua

| N° | Concepto | SI | NO | cuales |
|----|----------------------------------|----|----|--------|
| 1 | Aumenta producción | | | |
| 2 | Es barato | | | |
| 3 | Es fácil de aplicar | | | |
| 4 | Hay materiales locales | | | |
| 5 | Resultados rápidos | | | |
| 6 | Cuenta con herramientas | | | |
| 7 | Daban algún incentivo o alimento | | | |
| 8 | Hay mayor aportación de leña | | | |
| 9 | Resultados positivos | | | |
| 10 | Acceso a crédito | | | |
| 11 | Disminuye la erosión | | | |
| 12 | Otros | | | |
| | | | | |

3.3 Porque abandono las técnicas de conservación de suelos y agua

| N° | Concepto | SI | NO | |
|----|-------------------------------------|----|----|--|
| 1 | Exige el acompañamiento del técnico | | | |
| 2 | Trae plagas y enfermedades | | | |
| 3 | Lleva tiempo | | | |
| 4 | Lleva trabajo | | | |
| 5 | Es difícil de aprender | | | |
| 6 | Falta de agua | | | |
| 7 | Demanda mucho mano de obra | | | |
| 8 | Otros | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

3.4 Porque implemento las técnicas de conservación de s y a

| N° | técnicas | porque |
|----|----------|--------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

3.5 Participación familiar en las prácticas de CSyA

| Ayuda | actividad | | | | | | | ¿Lo hace por? | | | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------|---------|-------|---------------|-----------|--------------|--------|
| | construcción de obras | acarreo de materiales | mantenimiento de las obras | limpieza-huerto | riego | cosecha | otras | obligación | necesidad | conocimiento | dinero |
| hijos | | | | | | | | | | | |
| hijas | | | | | | | | | | | |
| esposo | | | | | | | | | | | |
| esposa | | | | | | | | | | | |
| promotor | | | | | | | | | | | |
| mano vuelta | | | | | | | | | | | |
| jornal | | | | | | | | | | | |
| otros | | | | | | | | | | | |

3.6 Necesidad de aprender otras practicas

| Que practicas quisiera aprender | ¿Por qué? |
|---------------------------------|-----------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

¿A través de que actividad le gustaría conocerlas?

Dias de campo _____ giras _____
 vídeos _____
 encuentros _____
 charlas _____ talleres _____

Observación:

3.7 ¿Conoció usted las practicas de CSA antes del 2002?

SI _____ NO _____

¿Cuáles prácticas?

1. Curvas a nivel
2. Barreras vivas
3. Barreras muertas
4. Acequias de laderas

¿Desde cuando?

- 5. Labranza mínima _____
- 6. Abonos verdes _____
- 7. Diques _____
- 8. Terrazas individuales _____
- 9. Manejo de rastrojo _____
- 10. Cercas vivas _____
- 11. Cultivo en callejones _____
- 12. Cultivos en asocio _____
- 13. Rotación de cultivos _____
- 14. bosques _____
- 15. otros _____

IV. ASISTENCIA TECNICA:

4.1 ¿De donde adquirió los conocimientos en prácticas de CSA?

| Proyecto o persona | Practica de CSA |
|--------------------|-----------------|
| INTA | |
| FIDER | |
| CARITAS | |
| UNAG | |
| Otros | |
| Promotor | |
| productor | |

4.2 ¿Quienes fueron los que comenzaron a realizar por primera obras de conservación de suelo y agua en la comunidad y con que proyecto o institución?

4.3 ¿Como fue el inicio y que actividades realizaron para que los productores practicara las técnicas de conservación de suelo y agua?

4.4 ¿Cuantas veces llegaba el técnico a dar asistencia técnica a la finca y que hacía?

Semanal _____

Quincenal _____

Mensual _____

4.5 ¿Qué proyectos continuaron trabajando en la comunidad y en que año

| Tecnología | Entidad | Año |
|------------|---------|-----|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

4.6 ¿Que cambios a experimentado la finca desde que comenzó a trabajar la tierra con practicas de CSyA?

V. ORGANIZACIÓN:

5.1 ¿Como se organizo la comunidad para trabajar en los programas de conservación de suelo y agua?

5.2 ¿Cual es el nombre de la organización comunitaria que es de enlace ante el proyecto?

5.3 ¿Cual es el papel o el rol que juega esta organización ante la comunidad en la adopción de técnicas de conservación de suelo y agua?

5.4 ¿Cuales fueron y son las principales limitantes y obstáculo de la organización en el proyecto de conservación de suelo y agua?

5.5 ¿Cree usted que ha tenido algún beneficio la familia y la comunidad en realizar estas obras de CSyA?

Anexo 4. Instrumento de Campo de Ingresos Agropecuarios

BOLETA N° _____

I. DATOS GENERALES:

FECHA: _____

1.1 Departamento: _____ 1.2 Municipio: _____

1.3 Comunidad: _____ 1.4 Altura msnm: _____

1.5 Nombre de la finca: _____

1.6 Área de la finca: _____

1.7 Nombre del Productor: _____

1.8 Números de personas: _____ 1.9 Coordenadas: _____

1.10 Encuestador: _____

II. Estructura de la Familia:

2.1 Edades

Hombres

| Edad Años | N° de Personas |
|--------------|-------------------|
| 0-4 | |
| 5-9 | |
| 10-14 | |
| 15-19 | |
| 20-24 | |
| 25-29 | |
| 30-34 | |
| 35-39 | |
| 40-44 | |
| 45-49 | |
| 50-54 | |
| 55-59 | |
| 60-64 | |
| 65-69 | |
| 70-74 | |
| 75-79 | |
| 80-84 | |
| 85 y más | |

Mujeres

| Edad Años | N° de Personas |
|--------------|-------------------|
| 0-4 | |
| 5-9 | |
| 10-14 | |
| 15-19 | |
| 20-24 | |
| 25-29 | |
| 30-34 | |
| 35-39 | |
| 40-44 | |
| 45-49 | |
| 50-54 | |
| 55-59 | |
| 60-64 | |
| 65-69 | |
| 70-74 | |
| 75-79 | |
| 80-84 | |
| 85 y más | |

2.2 Escolaridad

| Edad (Años) | Escolaridad alcanzada | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|---|-------|---|---------------|---|---------|---|------------------|---|--------|---|-------|---|-------|---|
| | Ninguna (N) | | | | Primaria (Pr) | | | | Secundaria (Sec) | | | | Otra | | | |
| | Alfab | | Analf | | Comp. | | Incomp. | | Comp. | | Incomp | | Tecn. | | Univ. | |
| | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M |
| 0-4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15-19 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-24 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25-29 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30-34 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35-39 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45-49 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50-54 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55-59 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60-64 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65-69 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70-74 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75-79 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80-84 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 y más | | | | | | | | | | | | | | | | |

Total de personas: _____ Años de vivir en la comunidad _____

Unidades de trabajo humano: _____ Costo del Jornal: _____

1.2.- Gastos Familiares/mes:

| Categoría | Tipo de Gasto | Costo | Meses | Año |
|--------------|------------------------|-------|-------|-----|
| Salud | Medicina | | | |
| | Consulta | | | |
| | Transporte | | | |
| | Otros | | | |
| Vivienda | Reparación de vivienda | | | |
| | Pago de luz | | | |
| | Pago de agua | | | |
| | Otros | | | |
| Educación | Colegiatura | | | |
| | Compra de Uniforme | | | |
| Movilización | Transporte | | | |
| Alimento | Alimentación | | | |

III. MEDIOS DE PRODUCCION

3.1.- Inventario de Medios de Producción

| Descripción | Cantidad | Valor actual C\$ | Vida Útil (años) |
|-------------|----------|------------------|------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

3.2.- Inventario de Infraestructura

| Descripción | Cantidad | Valor actual C\$ | Vida Útil (años) |
|-------------|----------|------------------|------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

III.- LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

3.1. Distribución del área

| Uso de la tierra | Tenencia de la tierra en Mz | | | Total (Mz) |
|---------------------|-----------------------------|--------|----------|------------|
| | Propia | Medias | Arriendo | |
| Agricultura | | | | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| Ganadería | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Bosques | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Frutales | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Infraestructura | | | | |
| | | | | |
| Otros (especifique) | | | | |
| | | | | |
| TOTAL | | | | |

3.2 Evolución de los Rendimientos

| Rubro | Época | U.M | Área de Siembra | Rendimiento | | | | | |
|-------|-------|-----|-----------------|-------------|----------------|-------------------|------|----------------|-------------------|
| | | | | 2006 | Costos Totales | Precio de Mercado | 2007 | Costos Totales | Precio de Mercado |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

IV INGRESOS AGROPECUARIOS

4.1 Ingresos Agrícolas sin MSSA

| Rubro | Área Sembrada Sin TCSyA | Producción | Costos variables | Precio de venta |
|-------|-------------------------|------------|------------------|-----------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4.2 Ingresos Agrícolas con MSSA

| Rubro | Área Sembrada con TCSyA | Producción | Costos variables | Precio de venta |
|-------|-------------------------|------------|------------------|-----------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4.3 Ingresos Ganado Mayores:

Nº de Animales en producción: _____

| Tipo de producto | UM | Cant diaria en Invierno | Precio | Cant diaria Verano | Precio |
|------------------|----|-------------------------|--------|--------------------|--------|
| Leche | | | | | |
| Cuajada | | | | | |
| Queso | | | | | |
| Crema | | | | | |
| Otros | | | | | |

4.4 Tipo de TCSyA manejadas en los potreros y/o pastizales.

4.5. Ingresos Ganado Menor

| Tipo de producto | UM | N° Animales en producción | Meses de producción | Cantidad total del producto | Precio del producto C\$ |
|------------------|----|---------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Huevos | | | | | |
| Carne de pollo | | | | | |
| Gallinas | | | | | |
| Cerditos | | | | | |
| Cerdo de engorde | | | | | |
| Cerdo descarte | | | | | |
| Otros | | | | | |
| | | | | | |

4.6. Ingresos de árboles forestales y frutales

| Especie | Cantidad | En Producción | UM | Cantidad Vendida | Precio Unitario | Producto Bruto |
|---------|----------|---------------|----|------------------|-----------------|----------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

4.7. Costos del mantenimiento de los árboles frutales: C\$ _____

4.8. Costos del mantenimiento de los árboles forestales: C\$ _____

4.9. Consumo de leña por mes _____ Valor de la leña: _____

V INGRESOS ECONOMICOS EXTRAGRICOLAS

5.1. Ingreso Extra agropecuario del productor o los hombres que trabajan en la finca:

| Actividades que generan ingresos (no agropecuarios) | Quien trabaja en la familia | Meses | Ingresos por mes C\$ | Monto total |
|---|-----------------------------|-------|----------------------|-------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5.2. Ingreso Extra agropecuario de las Mujeres:

| Actividades que generan ingresos (no agropecuarios) | Quien trabaja en la familia | Meses | Ingresos por mes C\$ | Monto total |
|---|-----------------------------|-------|----------------------|-------------|
| | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

VI.- HISTORIA DE LAS TECNOLOGIAS

6.1. ¿Años de trabajar con las técnicas de conservación de suelo y agua?.

6.2. ¿Con cuantas técnicas de conservación de suelo y agua inició trabajando?

6.3.¿ En que años abandono las técnicas y por qué?

6.4. ¿Actualmente con qué técnicas se ha quedado trabajando y por qué?

Anexo 5. Análisis de suelo de la comunidad de Tomabú

| Productor | Clase suelo | TCSyA | PH | PS | pH | MO |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------|--------|------|------|
| Alberto Ruiz | Arcilla | Can, no quema, BM, Mdrastrojo | 38.750 | 34.400 | 6.16 | 2.40 |
| Armando Centeno | Arcilla | BM, no quema, Mdrastrojo | 42.750 | 37.650 | 5.95 | 3.80 |
| Maria Centeno | Arcilla | SAF, no quema, Mdrastrojo | 34.300 | 33.350 | 6.66 | 3.80 |
| Tarciso Molina | Franco Arcillo- A | BM, Mdrastrojo | 36.000 | 33.050 | 6.22 | 2.30 |
| Victoriano Téllez | Arcilla | BM, Mdrastrojo | 30.150 | 27.700 | 6.20 | 2.83 |
| German Lanuza | Arcilla | Mdrastrojo, no quema, diques | 24.800 | 25.000 | 6.06 | 3.45 |
| Concepción Montenegro | Franco Arcilloso | BM. Mdrastrojo, no quema | 30.750 | 28.500 | 6.13 | 3.06 |
| Monico Centeno | Arcilla | Mdrastrojo, no quema | 29.650 | 26.800 | 6.17 | 3.97 |
| Bernandino Arauz | Arcilla | BM, no quema, Mdrastrojo | 27.850 | 25.050 | 5.97 | 3.93 |
| Omar Cruz | Franco Arcilloso | BM, no quema, Mdrastrojo | 39.500 | 34.600 | 6.16 | 2.35 |
| Maria Centeno (Testigo) | Franco Arcilloso | Ninguna | 33.000 | 59.900 | 6.53 | 5.94 |

Anexo 6. Análisis de suelo de la comunidad de Los Pochotillos

| Productor | Clase suelo | TCSyA | PH | PS | da | pH | MO |
|------------------|---------------|----------------------------|-------|-------|------|------|------|
| Felicito Miranda | Arcilla | SAF, Mdrastrojo, no quema | 66.30 | 61.60 | 0.90 | 6.56 | 4.9 |
| Mario Gonzales | Franco Arcil | SAF, Barbecho | 66.95 | 68.50 | 1.00 | 6.75 | 2.3 |
| Juan Gonzales | Arcilla | BM, SAF | 68.25 | 66.00 | 0.96 | 7.11 | 2.9 |
| Ramiro Gonzales | Franco Arcill | BM, SAF, no quema | 76.80 | 70.90 | 1.04 | 6.82 | 2.34 |
| Ricardo Miranda | Arcilla | BM, SAF | 72.95 | 69.85 | 1.02 | 6.93 | 2.5 |
| Ancelmo Miranda | Arcilla | BM, BV, Mdrastrojo, no que | 64.70 | 70.05 | 1.02 | 6.84 | 1.98 |
| Pedro Balmaceda | Arcilla | BM, BV | 62.90 | 67.35 | 0.98 | 6.86 | 2.39 |
| Pedro Miranda | Arcilla | BM,SAF, Mdrastrojo | 63.45 | 58.15 | 0.85 | 6.77 | 3.01 |
| Testigo | Arcilla | Ninguna | 64.70 | 56.20 | 0.82 | 6.46 | 4.3 |

Anexos 7. Datos geo referenciados de muestras de suelo por comunidad

| Los Pochotillos | | | UTM | |
|------------------------|-------------|------------|------------|----------|
| Productor | Long | Lat | X | Y |
| Pedro Balmaceda | 861036.5 | 123434.0 | 589420 | 1390401 |
| Felicito Miranda | 860943.4 | 123459.7 | 591019 | 1391193 |
| Pedro Miranda | 861038.1 | 123430.0 | 589371 | 1390276 |
| Anselmo Miranda | 861019.2 | 123540.2 | 589936 | 1392437 |
| Ricardo Miranda | 860955.5 | 123518.7 | 590654 | 1391778 |
| Ramiro Gonzales | 860901.7 | 123505.3 | 592279 | 1391371 |
| Juan Gonzales | 860854.8 | 133505.4 | 592063 | 1391282 |
| Mario Gonzales | 860909.0 | 123502.4 | 592058 | 1391280 |
| Comparador extremo | 860915.2 | 123459.6 | 591870 | 1391196 |

| Tomabú | | | UTM | |
|-----------------------|-------------|------------|------------|----------|
| Productor | Long | Lat | X | Y |
| Roberto Cruz | 861658 | 130133 | 577770 | 1440102 |
| Victoriano Tellez | 861626 | 130113 | 578736 | 1439490 |
| Concepcion Montenegro | 861621 | 130116 | 578886 | 1439583 |
| Monico Centeno | 861611 | 130105 | 579188 | 1439246 |
| Omar Cruz | 861648 | 130116 | 578073 | 1439580 |
| Tarcicio Molina | 861643 | 130116 | 578223 | 1439581 |
| Amado Centeno Lopez | 861640 | 130128 | 578312 | 1439950 |
| Matías Centeno M | 861635 | 130122 | 578464 | 1439766 |
| German Lanuza | 861621 | 130117 | 578886 | 1439613 |
| Bernandino Arauz | 861612 | 130107 | 579158 | 1439307 |
| Comparador extremo | 861607 | 130104 | 579309 | 1439215 |

Anexos 8. Lista de abreviaturas y siglas

| | |
|---------|---|
| Acq | Acequias |
| BID | Banco Interamericano para el Desarrollo |
| BM | Banco Mundial |
| Bm | Barreras muertas |
| Bv | Barreras vivas |
| C/N | Relación carbono nitrógeno |
| Can | Curvas a nivel |
| CARITAS | Asociación Diocesana para la Actividad de Caridad |
| CBR | Canasta Básica Rural |
| CENAGRO | Censo Nacional Agropecuario |
| CEPAL | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| CIMMYT | Centro de Investigación Mejoramiento del Maíz y Trigo |
| Diq | Diques |
| EEA | Estación experimental agropecuaria |
| EHPM | Encuestas a Hogares de Propósitos Múltiples |
| EPP | Evaluación Participativa de Productores |
| FAO | Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| FHIA | Fundación Hondureña para la Investigación Agrícola |
| FIDER | Fundación Integral para el Desarrollo Rural |
| IICA | Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura |
| INIA | Instituto de Investigaciones Agropecuarias |
| INIFOM | Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal |
| INTA | Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria |
| LABSA | Laboratorio de Suelo y Agua |
| LEISA | Revista Agropecuaria |
| Lm | Labranza mínima |
| MB | Margen Bruto |
| MO | Materia orgánica |
| Mrast | Manejo de rastrojo |
| MSSA | Manejo Sostenible de Suelo y Agua |
| PASOLAC | Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central |
| pH | Potencial de hidrogeno |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| PREAL | Programa Educativo para América Latina y el Caribe |
| SAF | Sistemas Agroforestales |
| TCSA | Tecnologías de Conservación de Suelo y Agua |
| UNA | Universidad Nacional Agraria |
| UNAG | Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos |
| URS | Umbral de Reproducción Simple |
| USAID | Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional |

Anexo 9. Fotos de levantamiento de muestra de suelo en las comunidades de estudio



Recolección de muestras de suelo en Tomabú

Anexo 10. Fotos talleres de restitución de los resultados de la investigación



Restitución de la información comunidad Los Pochillos