



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-CUR MATAGALPA

TRABAJO MONOGRAFICO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO.

“Adopción de las tecnologías, beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, durante el primer semestre 2009”.

Autores:

- **Br. Edwin José Mendoza Jarquin**
- **Br. Yader Enrique Sánchez Tórrez**

Tutor:

PhD. Jairo Rojas Meza.

DEDICATORIA

En primer lugar y sobre todas las cosas a Dios por todas las bendiciones que me ha regalado a lo largo de mi vida, gracias padre por este nuevo triunfo.

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

A mis hermanos Pablo y Kenia que siempre han estado junto a mi cuando los he necesitado

A mi esposa Hazel Montoya que estuvo a mi lado en los cinco años de la carrera dándome animo y no dejo caerme en los momentos difíciles de la Universidad y su apoyo incondicional.

Edwin José Mendoza Jarquin

DEDICATORIA

En primer lugar y muy en especial a Dios por regalarme la vida y tantas bendiciones que me han ayudado a superar momentos difíciles, por nunca dejarme solo.

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

A mis hermanas Martha, Silvia y Janeth que siempre han estado junto a mí cuando los he necesitado

A mi novia Leticia por apoyarme en todos los proyectos que me he planteado y por ayudarme a mirar la vida con un nuevo sentido.

Yader Enrique Sánchez Tórrez

AGRADECIMIENTOS

Al programa Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la cogestión adaptativa de cuencas y al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE FOCUENCAS II), Nicaragua, por el apoyo económico para la realización de nuestra monografía.

A nuestro profesor y tutor PhD. Jairo Rojas por sus consejos, dedicación y paciencia los cuales fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Gracias por sus enseñanzas que cambiaron mi visión hacia la importancia de la adopción de tecnologías.

A todas las familias productoras que habitan en la Subcuenca del Río Jucuapa, que dedicaron su tiempo y colaboraron en la realización de este estudio.

A nuestros compañeros de estudio con los cuales compartimos muchas experiencias, agradecemos infinitamente a Dios la oportunidad de haberlos conocido.

A todo el personal que labora en CATIE, por el apoyo brindado, especialmente por su amabilidad.

A todos los maestros que imparten clases en la carrera Ingeniería Agronómica de la UNAN CUR Matagalpa, por transmitirnos sus conocimientos y darnos sus consejos.

Edwin José Mendoza Jarquin
Yader Enrique Sánchez Tórrez

OPINIÓN DEL TUTOR

La UNAN – Managua tiene como uno de sus requisitos de graduación para sus alumnos (as) el trabajo monográfico. Uno de los elementos constitutivos finales, es la opinión del tutor. En este breve apartado el tutor expresa y hace una valoración de los meritos, fortalezas, aportes, retos y quizá las debilidades de la investigación, si las hubiere.

En esta oportunidad tengo el gusto y la satisfacción de presentar para la consideración de las autoridades pertinentes, el trabajo final monográfico de los alumnos de agronomía Yader Enrique Sánchez Tórrez y Edwin José Mendoza Jarquín, bajo el título "Adopción de las tecnologías beneficios húmedos, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del Río Jucuapa durante el Primer Semestre del 2009".

Los estudios de adopción representan una etapa fundamental en los procesos tecnológicos. En Nicaragua, muy pocas instituciones responsables de transferir tecnologías evalúan hasta que punto los agricultores se apropian de ellas. Tal situación limita el análisis crítico de los ajustes necesarios para mejorar las tecnologías generadas. Esta es la tercera investigación que acerca de la temática se realiza en el CUR Matagalpa. La metodología utilizada fue creada y validada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) que tiene sede en México.

Considero que el trabajo reúne los requisitos para ser defendida por sus postulantes, los egresado Edwin José y Yader Enrique. De cara a futuras investigaciones en la temática, será pertinente incorporar estudios complementarios del impacto económico de las tecnologías adoptadas por los productores.



Jairo Rojas Meza
Tutor

INDICE

Contenido	Pagina
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	III
OPINION DEL TUTOR.....	IV
INDICE	V
INDICE DE CUADROS	IX
INDICE DE FIGURAS	X
INDICE DE ANEXOS	XI
RESUMEN	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	2
3. JUSTIFICACIÓN	4
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
4.1. Problema general	5
4.2. Problemas específicos.....	5
5. OBJETIVOS.....	6
5.1. Objetivo general	6
5.2. Objetivos específicos.....	6
6. HIPÓTESIS.....	7
6.1. Hipótesis N° 1.....	7
6.2. Hipótesis N° 2.....	7
6.3. Hipótesis N° 3.....	7
7. MARCO TEORICO	8
7.1. Etapas de adopción de nuevas tecnologías	9
7.2. Razones para realizar un estudio de adopción.....	9

7.2.1. <i>Retroalimentación de información en la generación de tecnologías.....</i>	10
7.2.2. <i>La eficacia de la transferencia de tecnología.....</i>	10
7.2.3. <i>Proveer información sobre la función de las políticas en la adopción de tecnologías.....</i>	10
7.2.4. <i>Medición de los efectos de la generación y transferencia de tecnología</i>	11
7.3. Proceso de adopción.....	11
7.3.1. <i>Transferencia de tecnologías.</i>	11
7.3.2. <i>Aceptación de tecnologías.</i>	11
7.4. Planificación de un estudio de adopción según PASOLAC	12
7.4.1. <i>Objetivo de estudio</i>	12
7.4.2. <i>Definición de la tecnología bajo estudio</i>	12
7.4.3. <i>Conocimientos sobre el proceso de transferencias de las tecnologías.....</i>	12
7.5. Criterios para delimitar el estudio de adopción.....	13
7.5.1. <i>Tiempo de aplicación de la tecnología.</i>	13
7.5.2. <i>La zona geográfica donde se realizara el estudio.....</i>	13
7.5.3. <i>Tipo de productor y sistema de producción.....</i>	14
7.5.4. <i>El área de aplicación de la tecnología en la finca.....</i>	14
7.5.5. <i>Definición de la muestra.</i>	14
7.6. Factores que influyen en la adopción de tecnología según CIMMYT	14
7.6.1. <i>Las características del agricultor.</i>	15
7.6.2. <i>La escolaridad.....</i>	15
7.6.3. <i>La edad.....</i>	15
7.6.4. <i>El sexo.....</i>	16
7.6.5. <i>Nivel de riqueza.....</i>	16
7.6.6. <i>Disponibilidad de recursos de la finca.</i>	16
7.6.6.1. <i>Tamaño de la finca.....</i>	16
7.6.6.2. <i>La mano de obra.</i>	16
7.6.6.3. <i>Crédito.....</i>	17
7.6.6.4. <i>El equipo y la maquinaria.</i>	17
7.6.6.5. <i>La tenencia de la tierra.</i>	18
7.6.7. <i>El sistema agrícola.....</i>	18

7.6.7.1.	<i>La mano de obra en el sistema agrícola.</i>	18
7.6.7.2.	<i>Otros cultivos en el sistema.</i>	19
7.6.8.	<i>Condiciones ambientales.</i>	19
7.6.8.1.	<i>Suelo.</i>	19
7.6.8.2.	<i>Clima.</i>	19
7.7.	Aspectos generales de las tecnologías transferidas.	20
7.7.1.	<i>Cocinas mejoradas.</i>	20
7.7.1.1.	<i>Descripción del modelo CETA</i>	20
7.7.1.2.	<i>Recomendaciones del manejo</i>	20
7.7.1.3.	<i>Recomendaciones del encendido</i>	20
7.7.1.4.	<i>Partes de las cocinas y su diferenciación</i>	21
7.7.1.4.1.	<i>Cumbrera de la chimenea.</i>	21
7.7.1.4.2.	<i>Chimenea de la cocina.</i>	21
7.7.1.4.3.	<i>Compuerta de la entrada principal</i>	21
7.7.1.4.4.	<i>Base de la cocina.</i>	21
7.7.2.	<i>Beneficio húmedo</i>	22
7.7.3.	<i>Lagunetas para captación de agua.</i>	22
7.7.3.1.	<i>Usos de las lagunetas para captación de agua</i>	23
7.7.3.2.	<i>Ubicación de lagunetas.</i>	23
7.7.3.3.	<i>Elementos principales en la construcción de una laguneta.</i>	24
7.8.	Característica de la población bajo estudio.	24
7.8.1.	<i>Caracterización biofísica.</i>	24
7.8.1.1.	<i>Clima</i>	24
7.8.1.2.	<i>Suelos</i>	25
7.8.1.3.	<i>Drenaje</i>	25
7.8.2.	<i>Caracterización socioeconómica.</i>	26
7.8.2.1.	<i>Población.</i>	26
7.8.2.2.	<i>Tenencia de la tierra</i>	27
8.	DISEÑO METODOLÓGICO.	28
8.1.	Localización de la zona de estudio	28

8.2. Descripción del diseño a utilizar.	29
8.3. Definición de la población meta	29
8.4. Operacionalización de variables	30
8.5. Descripción de las técnicas de recopilación de la información	31
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
9.1. Características socioeconómica de la muestra	32
9.2. Variable 1: Grado de adopción.....	33
9.3. Variable 2: Factores que influyen en la adopción	36
9.3.1. <i>Factores sociales</i>	36
9.3.1.1. <i>Escolaridad</i>	36
9.3.1.2. <i>La edad</i>	37
9.3.1.3. <i>El sexo</i>	38
9.3.2. <i>Factores Económicos</i>	39
9.3.2.1. <i>El tamaño de la finca.</i>	39
9.3.2.2. <i>La mano de obra.</i>	40
9.3.2.3. <i>Incentivos</i>	40
9.3.3. <i>Cambios realizados a las tecnologías.</i>	41
9.3.4. <i>Problemas relacionados con las tecnologías transferidas.</i>	41
9.3.5. <i>Metodología de transferencia de las tecnologías</i>	42
9.4. Variable 3: Beneficios del uso de las tecnologías.....	43
9.4.1. <i>Beneficios húmedos.</i>	43
9.4.2. <i>Cocinas mejoradas.</i>	44
9.4.3. <i>Lagunetas de captación de agua.</i>	45
10. CONCLUSIONES.....	46
11. RECOMENDACIONES	48
12. BIBLIOGRAFÍA.....	49
13. ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1. Distribución de la población por comunidad en la Subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>32</i>
<i>Cuadro 2. Adopción de las tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa</i>	<i>39</i>
<i>Cuadro 3. Relación entre % de adopción y % de productores que realizan mantenimiento</i>	<i>41</i>
<i>Cuadro 4. Adopción de tecnologías por comunidad</i>	<i>42</i>
<i>Cuadro 5. Escolaridad de los productores encuestados en la Subcuenca del Río Jucuapa</i>	<i>43</i>
<i>Cuadro 5. La edad y su relación con la adopción de tecnologías</i>	<i>44</i>
<i>Cuadro 6. Tamaño de la finca y su relación con la adopción de tecnologías en la Subcuenca de l Río Jucuapa</i>	<i>46</i>
<i>Cuadro 7. Cambios realizados a las tecnologías</i>	<i>47</i>
<i>Cuadro 7. Beneficios del beneficiado húmedo del café.....</i>	<i>50</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Localización de la Subcuenca del río Jucuapa.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 2. Grado de adopción de las tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3. La escolaridad como factor en la adopción</i>	<i>43</i>
<i>Figura 4. Relación del sexo con la adopción de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa</i>	<i>45</i>
<i>Figura 5. Transferencia de tecnología</i>	<i>49</i>
<i>Figura 6. Beneficios de las lagunetas de captación de agua.....</i>	<i>51</i>

INDICE DE ANEXO

ANEXO 1. Encuesta

ANEXO 2. Cocina Mejorada

ANEXO 3. Beneficio Húmedo

ANEXO 4. Laguneta de Captación de Agua

ANEXO 5. Laguneta no adoptada

ANEXO 6. Laguneta adoptada

ANEXO 7. Adopción de Beneficio Húmedo

ANEXO 8. Presencia de plantas acuáticas

RESUMEN

“Adopción de las tecnologías, beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, durante el primer semestre 2009”.

Palabras clave: adopción, beneficiado húmedo, cocinas mejoradas, lagunetas de captación de agua, factores, beneficios, productores.

Se realizó un estudio en la Subcuenca del Río Jucuapa Matagalpa, con los objetivos, determinar el grado de adopción de las tecnologías, beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua, identificar algunos de los factores que influyen en la adopción de estas tecnologías y valorar los beneficios que han obtenidos los productores mediante la adopción de dichas tecnologías.

La metodología empleada fue: revisión de información secundaria, visitas a algunas instituciones miembros del comité ejecutivo de cuencas, entrevistas a productores beneficiarios de las tecnologías bajo estudio, empleo de técnica fotográfica.

Se encontró que en la Subcuenca del Río Jucuapa, el grado de adopción general es del 82.01%. La tecnología beneficio húmedo obtuvo el mayor índice de adopción con 92.31%, seguido de las lagunetas de captación de agua con 85.71%, siendo las cocinas mejoradas la tecnología menos adoptada con 68 %.

Los mayores niveles de adopción se encontraron en las comunidades El Mango, Jucuapa Centro, Ocotal y Las Mercedes. Los índices más bajos de adopción se presentaron en las comunidades de Las Delicias y Jucuapa Abajo.

Los factores que están condicionando la adopción de tecnologías son económicos como el tamaño de la finca, disponibilidad de mano de obra y los incentivos. También los beneficios que los productores obtuvieron durante el uso de las tecnologías.

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de nuevas tecnologías en las unidades de producción trae consigo un sin número de actividades que incluye tanto a productores beneficiarios como a instituciones gestoras de proyectos. En todo el proceso de generación y transferencia puede que el productor decida adoptar o no, la nueva técnica.

La adopción mide el resultado de la decisión de los productores de usar o no una tecnología determinada en el proceso de producción. Frecuentemente se usa este concepto para identificar cuáles son los factores que influyen en la decisión del productor sobre aplicar o no determinada tecnología (Saín. G, 1997).

Los productores adoptan las tecnologías realizando a veces modificaciones de acuerdo a su disponibilidad de tiempo y utilizando materiales sustitutos disponibles (Pérez, 1997). Esto se debe a que en las unidades de producción, disponen de todos los materiales presentes en sus fincas para que la nueva técnica no ocasione un gasto económico para los productores.

En la Subcuenca del Río Jucuapa son muchas las instituciones que transfieren tecnologías pero pocas las que verifican si en verdad ese conjunto de técnicas fueron adoptadas. Estos estudios de adopción son de gran importancia para valorar los proyectos ejecutados, de tal modo que proporciona un material para mejorar la transferencia, la asistencia técnica y hasta la misma tecnología.

Tomando en cuenta la problemática de la Subcuenca, las instituciones decidieron introducir tecnologías como el beneficiado húmedo que trata de disminuir la contaminación de las aguas; las cocinas mejoradas para ahorrar leña y las lagunetas de captación de agua para disminuir su escasez.

En esta investigación se analiza el grado de adopción de estas tecnologías, los factores que influyen para adoptarla o no y los beneficios de su uso.

2. ANTECEDENTES

Los estudios de adopción representan una etapa fundamental en los procesos tecnológicos. En Matagalpa y el resto del país, muy pocas instituciones responsables de transferir tecnologías evalúan hasta qué punto los agricultores se apropian de ella, tal situación limita el análisis crítico de los ajustes necesarios para mejorar las tecnologías generadas.

En la Subcuenca del Río Jucuapa existe un Comité Ejecutivo de Cuenca (CEC), cuyo propósito es apoyar a los comités locales mediante un monitoreo y seguimiento de la cuenca.

Este comité está conformado por:

Alcaldía de Matagalpa

Alcaldía de Sébaco

FUMDEC

INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria)

MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal)

MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales)

MINED (Ministerio de Educación)

Movimiento Comunal de Matagalpa

Colectivo de Mujeres de Matagalpa

MINSA (Ministerio de Salud)

UNICAFE (Unión Nicaragüense de Cafetaleros)

Policía Nacional

Ejército Nacional

UNAG (Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos)

INAFOR (Instituto Nacional Forestal)

Medios de Comunicación

Fundación Guardabarranco

UNAN -CUR Matagalpa

Comité local de la Subcuenca del Río Jucuapa

ASDI a través del programa de innovación y aprendizaje y comunicación para la cogestión adaptativa de cuenca coordinados por CATIE Focuencias II, creó un fondo ambiental para la Subcuenca del Río Jucuapa, que permite el desarrollo de la capacidad de gestión del comité de la cuenca y los comités locales con el fin de mejorar el estado de los recursos naturales en la cuenca. Es importante señalar que en la Subcuenca se han realizados varios estudios en los que se destacan:

Un plan de cogestión para la Subcuenca del Río Jucuapa, los resultados reflejan las prioridades que se deben realizar en esta, como la protección de las fuentes de aguas, reforestación, cosecha de agua manejo de red de distribución y captación de agua (CATIE-FOCUENCAS II, 2005).

En el año 2003 se realizó un estudio de adopción de tecnologías de conservación de suelo y agua realizado por Blandón y Pravia en la comunidad de Waswalí al suroeste de la ciudad de Matagalpa los principales resultados fueron:

El 15% de los productores son adoptadores de las prácticas de conservación de suelo y agua, debido a que hubo un aumento en la producción de sus cultivos, al mismo tiempo ayudaron a retener y mejorar la estructura del suelo. Los productores no adoptadores es del 85% sus argumentos son: altos costos de mano de obra, falta de interés, tiempo, crédito, herramientas y muy poca capacitaciones.

Se han realizados proyectos con respecto al manejo de la Subcuenca principalmente el INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria), diseño el proyecto Sistema de captación de agua pluvial en techos en la comunidad de Limixto. Otro proyecto es el de la construcción de lagunetas para el acopio de agua, los beneficios húmedos y las cocinas mejoradas empleadas por el CATIE. En la actualidad se sabe poco sobre la adopción de las tecnologías transferidas por las instituciones a las comunidades que se sitúan sobre la Subcuenca del Río Jucuapa ya que no se ha realizado un estudio a fondo para conocer si la población es adoptadora de esas técnicas.

3. JUSTIFICACIÓN

La Subcuenca del río Jucuapa es una zona en donde las distintas instituciones realizan trabajos o proyectos, todos enfocados en la protección de la Subcuenca, pero no todos estos trabajos o proyectos son adoptados de la misma manera.

El propósito de nuestra investigación es de contribuir con las entidades interesadas permitiéndoles conocer el nivel de adopción de las tecnologías que han venido promoviéndose (beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua), pero además que les permita conocer los factores que influyeron para alcanzar cierto nivel y en base a los resultados, poder hacer algunos ajustes en sus sistemas de transferencias de tecnologías de tal forma que pueda ser usada por técnicos y promotores que trabajan en dicha zona.

El estudio es de gran importancia para la Universidad ya que, servirá a estudiantes y docentes, para consultas referentes al tema y al mismo tiempo ayuda en la toma de decisiones al transferir tecnologías nuevas a una determinada comunidad.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1. Problema general:

¿Cuál es el grado de adopción de tecnologías beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua y los factores que influyen en la adopción de las tecnologías transferidas en la Subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa, I semestre 2009?

4.2. Problemas específicos:

- ¿Cuál es el grado de adopción de las tecnologías beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa?
- ¿Qué factores influyen en la adopción de las tecnologías beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del río Jucuapa?
- ¿Qué beneficios han obtenido los productores mediante las tecnologías adoptadas?

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general:

- Evaluar la adopción de tecnologías beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa.

5.2. Objetivos específicos:

- Determinar el grado de adopción de tecnologías, beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa.
- Identificar algunos de los factores que influyen en la adopción de estas tecnologías.
- Valorar los beneficios que han obtenido los productores mediante la adopción de tecnologías beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua.

6. HIPÓTESIS

6.1. Hipótesis N° 1:

Ha: En la Subcuenca del Río Jucuapa el nivel de adopción de tecnologías referentes a beneficios húmedos, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua supera el 50% de productores.

Ho. En la Subcuenca del Río Jucuapa el nivel de adopción de tecnologías referentes a beneficios húmedos, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua no supera el 50% de productores.

6.2. Hipótesis N° 2:

Ha. La adopción de tecnología de beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua está asociada a factores sociales, económicos y ambientales.

Ho. La adopción de las tecnologías beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua no está asociada a factores sociales, económicos y ambientales.

6.3. Hipótesis N° 3:

Ha. Los productores que adoptan determinada tecnología han obtenido beneficios tanto económicos y ambientales en la comunidad.

Ho. Los productores que adoptan determinada tecnología no han obtenido beneficios tanto económicos ni ambientales en la comunidad.

7. MARCO TEORICO

La adopción mide el resultado de la decisión de los productores de usar o no una tecnología determinada en el proceso de producción. Frecuentemente se usa este concepto para identificar cuáles son los factores que influyen en la decisión del productor sobre aplicar o no determinada tecnología (Saín, 1997). Las personas involucradas primeramente verifican la funcionalidad de la tecnología para luego implementarla en su unidad de producción.

Según Monardes (1994) la adopción se define en función del grado de utilización de una tecnología nueva. En general, se reconoce que existen numerosos factores de índole económicos, sociales, culturales y ambientales que pueden afectar en mayor o menor grado a los procesos de difusión y de adopción de tecnologías. Se ha señalado entre otras como causa de la baja adopción de tecnologías la falta de la problemática de producción y de una estrategia operativa que permita la participación.

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

El estudio de la adopción de tecnologías de manejo sostenible del suelo y agua (MSSA) es una herramienta de carácter socioeconómico, que se usa para conocer que cantidad de productores de una comunidad a una zona determinado aplican, mantienen o han abandonado las tecnologías de MSSA, que han sido promovidos por una cantidad determinada durante un periodo menor de dos años. Además el estudio de identificar y analizar los factores (patrones) que influyen en la decisión de los productores de adoptar o rechazar determinada tecnología (PASOLAC, 2006).

Los productores adoptan las tecnologías realizando a veces modificaciones de acuerdo a su disponibilidad de tiempo y utilizando materiales sustitutos disponibles (Pérez, 1996).

La tasa de adopción es un indicador que permite conocer la cantidad de personas que probablemente seguirán usando las tecnologías promovidas cuando el periodo de asistencia técnica haya terminado (PASOLAC, 2006).

Gálvez (1994) aplicó la siguiente fórmula para determinar la tasa de adopción de una tecnología:

$$\text{Tasa de adopción: } \frac{\text{No. de productores que adoptó tecnología}}{\text{No. total de productores.}} \times 100$$

7.1. Etapas de adopción de nuevas tecnologías

De acuerdo con Mendoza (2005) existen cinco etapas en el proceso de adopción:

Percepción: el individuo percibe que hay alguna forma distinta para hacer o resolver algo.

Interés: en esta etapa procede a la búsqueda de mayor información.

Evalúa: realiza un análisis de la conveniencia o no de adoptar la nueva tecnología.

Ensayo: realiza prueba de la nueva y destina recursos a la nueva tecnología.

Adopción: el buen resultado obtenido hace que esta tecnología siga siendo utilizada, cuando esta se ha transferido en una conducta habitual se considera que ha sido adoptada

7.2. Razones para realizar un estudio de adopción.

Hay varias razones para invertir en el estudio de la adopción de tecnologías debido a que sus resultados deben proveer información para diferentes niveles y usuarios. Entre estas razones tenemos:

7.2.1. Retroalimentación de información en la generación de tecnologías

La generación de nuevas tecnologías debe partir de la demanda de los productores. Los estudios de adopción deben brindar información sobre las ventajas y desventajas de las tecnologías promovidas así como también los cambios que los productores han hecho a las tecnologías y las razones de ese cambio. Esta información le puede servir a los centros de generación de tecnologías para hacer los ajustes necesarios (PASOLAC, 2006).

7.2.2. La eficacia de la transferencia de tecnología

La mayoría de los servicios de extensión promueven activamente el uso de las tecnologías nuevas por los agricultores, invirtiendo gestiones en diversas actividades de extensión, sin embargo, no es común que se reserven recursos para observar los resultados de esas actividades de extensión y realizar un análisis con el fin de comprender porque algunas recomendaciones o técnicas de extensión tienen más éxito que otras (PASOLAC, 2006).

En general es necesario hacer más hincapié en observar los resultados de las transferencias de tecnologías y estimular la retroalimentación de información por parte de los agricultores. Las organizaciones responsables de crear tecnologías nuevas necesitan saber si el proceso de transferencia funciona adecuadamente.

7.2.3. Proveer información sobre la función de las políticas en la adopción de tecnologías

Muy a menudo una actividad de investigación o extensión no alcanza sus metas a causa de la falta de coordinación entre las instituciones. Los estudios de adopción pueden demostrar que existe potencial para la difusión de tecnologías al revelar el progreso que ha habido en zonas donde es adecuado la coordinación institucional, o pueden analizar los problemas en las zonas donde ha sido lenta la difusión de la tecnología (CIMMYT, 1993).

Los estudios de adopción también son útiles para ilustrar el grado en que la aceptación de tecnologías nuevas es limitada por la insuficiencia de insumos, créditos o infraestructura de comercialización. (CIMMYT, 1993).

7.2.4. Medición de los efectos de la generación y transferencia de tecnología

Se puede realizar estudios de adopción enfocados a conocer directamente los efectos y beneficios que los productores han obtenido para el uso de determinadas tecnologías (PASOLAC, 2006).

7.3. Proceso de adopción.

7.3.1. Transferencia de tecnologías.

La transferencia de tecnologías es el proceso de paso de la tecnología fuente a la objetivo. Esta termina cuando la nueva técnica es usada en forma rutinaria para realizar las actividades propias de la unidad organizativa receptora en el caso del éxito o cuando se certifica el fracaso de la adopción y la tecnología no se incorpora.

La transferencia puede verse afectada por tres tipos de causas diferentes:

- *Barreras tecnológicas:* la tecnología no es adecuada para los problemas que se pretenden resolver.
- *Barreras organizativas:* el proceso de transferencia de tecnología no ha sido adecuadamente planificado o controlado.
- *Barreras personales:* existe un rechazo de la nueva tecnología al proceso de adopción seguido que se interpreta como una agresión a la actividad que se viene llevando a cabo.

7.3.2. Aceptación de tecnologías.

Los estudios de aceptación son una herramienta de seguimiento a las actividades de transferencia. Sirve para conocer cuánto de los productores atendidos por un programa o entidad establecen, mantienen o abandonaron las tecnologías. (PASOLAC 2006).

7.4. Planificación de un estudio de adopción según PASOLAC (2006).

7.4.1. Objetivo de estudio.

Basado en los conocimientos del proceso de transferencia de determinada tecnología se debe definir objetivos específicos para el estudio buscando respuestas como: ¿que información es más relevante para entender la adopción o el rechazo de tecnologías? ¿Qué información se debe obtener para mejorar determinada metodología de transferencia?

7.4.2. Definición de la tecnología bajo estudio

Es importante definir desde el inicio cual es la tecnología específica que se está estudiando tomando como punto de partida la tecnología que fue promovida inicialmente por la entidad, puede ser que los productores han adoptado la tecnología y se ve muy diferente en el momento de realizar el estudio. En este caso es importante conocer en detalle, las modificaciones realizadas por los productores y las razones de ello. Si una o varias entidades han promovido varias tecnologías en la misma zona y durante el mismo periodo un estudio de adopción puede incluirlas todas lo que permite comparar la adopción de ellas.

7.4.3. Conocimientos sobre el proceso de transferencias de las tecnologías

Es importante disponer de información sobre el proceso de transferencia: porqué fue promovido, dónde, cuándo y para quiénes está dirigido la tecnología.

¿Qué tecnología?: la descripción detallada de la tecnología inicial y utilizada actualmente permite identificar las modificaciones introducidas por los productores.

¿Por qué fue transferida la tecnología?: Punto de partida en la transferencia. Las razones de la transferencia de determinadas tecnologías son un aspecto importante que pueden explicar la adopción o el rechazo de la tecnología.

Permite comparar la razón de la transferencia con el objetivo y la demanda del productor.

¿Donde fue promovida?: Conocer la zona geográfica donde la tecnología fue promovida, permite delimitar el área de estudio.

¿Cuándo?: El periodo de la transferencia de la tecnología ayuda a delimitar la zona donde se hará el estudio.

¿Cómo?: La metodología de transferencia influye directamente en la adopción de las tecnologías y puede proveer explicaciones del porque determinada tecnología fue adoptada o rechazada.

¿Para quién?: El conocimiento de la población meta para la transferencia de la tecnología, permite seleccionar la muestra de productores para el estudio.

7.5. Criterios para delimitar el estudio de adopción (CIMMYT, 1993).

La selección de las tecnologías, los conocimientos sobre el proceso de su transferencia y el objetivo, permiten delimitar el estudio de adopción utilizando diferentes criterios.

7.5.1. Tiempo de aplicación de la tecnología.

El tiempo para que una tecnología implementada pueda considerarse adaptada, depende del tipo de tecnología y productor, si las recomendaciones técnicas son presentadas a los productores en forma de un paquete a menudo se observa que algunos componentes se adoptan primero, otros más tarde y algunos son rechazados lo que hace necesario definir cuando la tecnología se considera adoptada.

Otro factor a considerar en términos de tiempo es el momento en que se retiro o termino la asistencia técnica para determinada tecnología. La presencia institucional puede sesgar la adopción.

7.5.2. La zona geográfica donde se realizara el estudio.

Se debe seleccionar la zona que cubrió el proceso de la transferencia de la tecnología bajo el estudio, es decir áreas donde potencialmente puede haber adopción de las tecnologías. Implica excluir lugares que no reúnen condiciones para la adopción. El estudio se puede realizar en una sola zona que presente las condiciones similares o terrenos con algunas diferencias, si es probable que estas diferencias influyan en la adopción de una tecnología se debe incluir el lugar como factor en el análisis.

7.5.3. Tipo de productor y sistema de producción.

La selección apropiada del productor a entrevistar es crucial para obtener los resultados representativos y confiables de un estudio de adopción. Esto depende de las características del productor y su sistema de producción, sin embargo, al incluirlo a todos en la entrevista el número normalmente sería demasiado grande, razón por la cual se selecciona una muestra representativa para la encuesta.

7.5.4. El área de aplicación de la tecnología en la finca.

Una de los criterios a tomar en cuenta es el área en que se está aplicando la tecnología en la finca, la que se deberá tomar como porcentaje respecto al tamaño total de la finca.

7.5.5. Definición de la muestra.

Para realizar un estudio de adopción difícilmente podrá entrevistar a toda la población en una zona que potencialmente pueda adoptar una tecnología. Es necesario trabajar con una muestra de esa población. Al definir la muestra es necesario garantizar que todos los productores tengan la misma oportunidad de ser seleccionados.

7.6. Factores que influyen en la adopción de tecnología según CIMMYT (1993).

Existe un conjunto de factores que influyen en los patrones de adopción entre ellos: el grado en que la tecnología es apropiada para las condiciones de los agricultores, la compatibilidad de las tecnologías con el sistema agrícola local, si existen mercados que apoyen las tecnologías como esta es presentada por los servicios de extensión y otros sistemas de información.

7.6.1. Las características del agricultor.

Para los propósitos de un programa la generación de tecnología es mucho mejor examinar la correspondencia entre la recomendación y las condiciones de los agricultores sin suponer que la tecnología es perfectamente adecuada o que los agricultores que la adoptan deben ser considerados progresista. por el contrario se deben identificar condiciones específicas que hacen que una tecnología sea mas (o menos) aceptable para los agricultores y que se pueden abordar mediante la investigación extensión o política agrícolas para hacer más eficiente la generación de las tecnologías.

7.6.2. La escolaridad.

El nivel educativo puede hacer que un agricultor sea más receptivo a los consejos de los servicios de extensión capaz de aplicar recomendaciones técnicas que requieran un cierto grado de instrucción o conocimiento en el manejo de números.

Muchos estudios de adopción (no todos) revelan alguna relación entre la adopción de tecnologías y el nivel educativo del agricultor. Cuanto más compleja es la tecnología la educación desempeña una función, en la retención de los nuevos conocimientos.

7.6.3. La edad.

Es posible que los agricultores de mayor edad tengan más experiencia, recursos o autoridad, lo que permite mayores posibilidades de ensayar una tecnología nueva. Sin embargo la experiencia en una zona agrícola en particular talvez no se relacione estrictamente con la edad y puede valer la pena indagar específicamente a cerca de la experiencia. Es importante descubrir si la relación obedece a la experiencia o a la escolaridad del agricultor o si la asociación con la edad es más bien un reflejo de características de su familia como la distribución de la autoridad, la disponibilidad de mano de obra o las fuentes de ingresos.

7.6.4. El sexo.

En las estadísticas agrícolas oficiales a menudo se olvida a los agricultores como a las mujeres que desempeñan una función clave en la mayoría de los sistemas agrícolas, es importante que los estudios de adopción consideren el grado en que una tecnología nueva llegue a ellos. Es importante que las estrategias de muestreo y entrevista estén planeadas de tal modo que se entrevista a las mujeres cuando son ellas quienes toman las decisiones o tienen conocimientos acerca de un determinado tema (CIMMYT, 1993).

7.6.5. Nivel de riqueza.

Los agricultores con mayor recurso económico pueden ser los primeros en ensayar una tecnología nueva, especialmente si esta tecnología implica adquirir insumos. Quizás porque son más capaces de correr riesgo o tienen más acceso a la información de los servicios de extensión o a los créditos o por que invierten sus propios recursos monetarios. Que persista o no este patrón que los agricultores más ricos sean quienes principalmente adoptan y usan una tecnología nueva puede ser un problema importante para un estudio de adopción (CIMMYT, 1993).

7.6.6. Disponibilidad de recursos de la finca.

7.6.6.1. Tamaño de la finca.

Puede vincularse con el acceso a la información, a los créditos que facilitan la adopción de una recomendación. La distribución de una tecnología nueva entre fincas pequeñas y grandes es una información valiosa para evaluar sus efectos. Para presionarla y lograr que sea apropiada para fincas de determinados tamaños por lo general se requiere información más específica sobre la relación del tamaño de la finca con el manejo de esta.

7.6.6.2. La mano de obra.

Las tecnologías tienen requerimientos diferentes en cuanto a la mano de obra, porque algunas reducen la cantidad necesaria para producir un cultivo mientras que otras las aumentan considerablemente. Al planificar un estudio de adopción los investigadores deben identificar las repercusiones para la mano de obra que tiene cada tecnología examinada

7.6.6.3. Crédito.

Puede ser un factor determinante en la adopción. Cuando una recomendación requiere que los agricultores inviertan una cantidad considerable de dinero, su adopción puede ser facilitada por un eficiente programa de crédito. Si la mayoría de quienes adoptan las tecnologías utilizan créditos para adquirirlos, esta es una sólo indicación de la función del crédito en la difusión de la tecnología. Así mismo muchos agricultores que no adoptan las tecnologías pueden quejarse de la falta de efectivo o crédito como factor principal que limita la adopción. El conocimiento de las fuentes de crédito disponible para los agricultores ayuda a interpretar esos datos.

A veces más que facilitar el acceso a tecnologías nuevas, los programas de crédito obligan a los agricultores a usar determinada tecnología. El crédito se ofrece como una parte de un paquete de insumos a los agricultores, quienes adoptan elementos de este paquete simplemente por obligación a pesar de que sientan que son inapropiados o improductivos.

Cuando sucede esto, el estudio de adopción puede proporcionar datos valiosos para perfeccionar y hacer más eficiente el paquete recomendado y el programa de crédito (CIMMYT, 1993).

7.6.6.4. El equipo y la maquinaria.

La posesión de equipos y maquinarias por parte de los agricultores suele influir en su capacidad de adoptar una tecnología. Los agricultores que tienen animales de tiro o tractores pueden ser más flexibles en cuanto a cambiar sus prácticas de labranzas que los agricultores que deben rentar o pedir prestado equipo.

El grado de adopción puede depender del número de agricultores con posibilidades de adquirir el equipo y que se desarrolle o no un arrendamiento. En un estudio de adopción que examine tecnologías vinculadas con equipos y maquinaria, quizá haya que indagar cómo y dónde los agricultores rentan el equipo necesario (CIMMYT, 1993).

7.6.6.5. La tenencia de la tierra.

Esto tiene un interés práctico para un estudio de adopción cuando ayuda a conocer las medidas en que todos los agricultores pueden aprovechar una tecnología nueva y si se requieren tecnologías diferentes para los agricultores sin acceso directo a sus tierras.

Otro factor importante es que en muchos casos los arrendatarios están menos interesados en tecnologías que tienen efecto a largo plazo. En otros casos el arrendamiento o la aparcería puede ir más allá de un simple contrato económico entre el arrendatario y el propietario e incluir obligaciones particulares que restringen el empleo de una tecnología nueva por este último, como cuando se le exige sembrar variedades que proporcionan rastrojos para apacentar los animales del propietario después de la cosecha.

7.6.7. El sistema agrícola.

Uno de los principios básicos de la investigación en fincas, es que las tecnologías deben ser compatibles con el sistema agrícola, si se desea que encuentren aceptación. Un estudio de adopción debe examinar el grado en que la tecnología es compatible con el resto del sistema agrícola. Se considera a continuación algunos de los parámetros relacionados con un análisis de los sistemas agrícolas.

7.6.7.1. La mano de obra en el sistema agrícola.

Es esencial saber si la demanda de la mano de obra de una tecnología nueva entra en conflicto en un periodo particular ocupado del año, o si se aprovecha en un periodo en que se dispone de mano de obra. Cuando la tecnología es llevada en épocas que se esta trabajando en otra actividad, esta tendrá menos atención, de igual modo afecta si la mano de obra es familiar o es contratada.

7.6.7.2. Otros cultivos en el sistema.

Los cultivos intercalados y los relevos son prácticas comunes en muchos sistemas agrícolas. Por consiguiente, las variedades o prácticas nuevas para un cultivo tienen que ser compatibles con la presencia y el manejo de otros cultivos. El estudio debe prestar atención al grado en que las prácticas recomendadas se utilicen en el estudio en cuestión de diversos sistemas de cultivo intercalados. Si existen diferencias considerables, esto puede indicar la necesidad de orientar mejor las recomendaciones (CIMMYT, 1993).

7.6.8. Condiciones ambientales.

7.6.8.1. Suelo.

La calidad de las tierras y los tipos de suelos puede ser importante en la aceptación de una tecnología nueva. La selección de sitios para experimentos en fincas exige tener las

variaciones topográficas en la zona de investigación. Las prácticas de manejo pueden diferir el tipo de suelo y otras condiciones como pendiente o capacidad de retención de humedad.

7.6.8.2. Clima.

Es evidente que los factores climáticos desempeñan una función en el manejo de los sistemas agrícolas. Los factores pluviométricos determinan los cultivos y técnicas que se pueden implementar. La posibilidad de que haya sequía o inundaciones hacen que los agricultores sean cautelosos en cuanto a invertir en ciertas tecnologías.

Los cambios estacionarios en las temperaturas también regulan los patrones de las tecnologías. Los factores climáticos de una zona pueden establecer límites a la aceptabilidad de una tecnología y conviene preguntar a los agricultores sus opiniones y experiencias en este aspecto (CIMMYT, 1993).

7.7. Aspectos generales de las tecnologías transferidas.

7.7.1. Cocinas mejoradas.

7.7.1.1. Descripción del modelo CETA

Es el modelo recomendado por el Centro de Experimentación en Tecnología Apropriada (CETA) de Guatemala, es el tipo de estufa de mayor complejidad de construcción, su estructura es de ladrillo cuarterón, una mezcla de arcilla y cemento, reforzada con un esqueleto simple de hierro; esto a parte de representar relativamente altos costos, contribuye a su durabilidad la cual está estimada en 10 años.

Este modelo de cocina se caracteriza por poseer una cumbre en la chimenea que evita la entrada de agua, una válvula ubicada en la chimenea que evita que el calor se escape, de dos a tres aros (hornillas) y una compuerta o tapa de la entrada principal (CATIE, 1994).

7.7.1.2. Recomendaciones del manejo

- Para las hendeduras que se le forman con el tiempo se deben de repellar con mezcla de ceniza, tierra blanca o cemento.
- Limpiarlas diario para extraer el hollín
- No introducir más de tres rajas de leña de poco grosor y de dos a tres cuartas de largo.
- Introducir la leña hasta llegar a la rampa.
- Para conservar el calor, mantener tapados las hornillas que no se están utilizando (CATIE, 1994).

7.7.1.3. Recomendaciones del encendido

- Retirar un poco la válvula de la chimenea hacia afuera para dejar que el aire corra libre y evitar que la estufa se ahogue.
- Cuando la leña ha encendido bien, se introduce la válvula reguladora hasta la mitad, eso hará que guarde más calor.
- La boca de entrada de la estufa (compuerta principal) debe mantenerse tapada con un pedazo de lata u otro material.
- Siempre utilice los utensilios adecuados al tamaño de las hornillas de la estufa (CATIE, 1994).

7.7.1.4. Partes de las cocinas y su diferenciación

7.7.1.4.1. Cumbre de la chimenea.

La importancia de la cumbre de la chimenea es que esta evita la entrada del agua por la chimenea.

La mayoría de las cocinas presentan este tipo de cumbre que es la más recomendada, esta es elaborada de lámina de zinc y esta se puede retirar al momento de limpiar la chimenea dándole más comodidad al usuario (CATIE, 1994).

7.7.1.4.2. Chimenea de la cocina

Una de las características de las cocinas CETA es la chimenea, se encuentran dos tipos de chimenea, estas son las siguientes:

Chimeneas formadas por 2 o más tubos de cemento.

Chimeneas formadas por un tubo de cemento (este va abajo) y uno elaborado con lámina de zinc (este ubicado arriba) (CATIE, 1994).

7.7.1.4.3. Compuerta de la entrada principal

Esta compuerta al utilizarse evita que el calor generado por la combustión de la leña se escape, dándole más eficiencia de calentamiento a la cocina, al utilizarse disminuye el consumo de leña y le da mejor presentación a estufa estas compuertas están hechas con laminas de zinc liso.

7.7.1.4.4. Base de la cocina

La mayoría de las cocinas tienen como base tres hileras de ladrillo cuarterón unidos con cemento, la ventaja de este tipo de base es que estas forman dos depósitos los cuales se pueden utilizar para guardar leña y trastes. Otro tipo de base que se construyó para las cocinas, es el formado por dos pilares con ladrillo cuarterón, estos pilares están rellenos por dentro de tierra y piedra, este tipo de base se gastan aproximadamente 130 ladrillos cuarterón dándole mayor fortaleza a la cocina (CATIE, 1994).

7.7.2. Beneficio húmedo (López M, 2006)

El diseño tradicional de los beneficios húmedos en Nicaragua corresponde a la estructura de tambo, la cual consiste en dos niveles, el superior para contener una tolva y el inferior para ubicar una máquina despulpadora y fermentador.

El diseño debe estandarizarse para ubicarse tanto en topografía plana como inclinada, funcionando igual en ambas condiciones de terreno similar al diseño tradicional de tambo en Nicaragua, con el propósito de universalizar su construcción y funcionamiento, para extrapolar los diseños y experiencia a distintas zonas cafetaleras del país y de otros países productores de café lavado. Por tanto, es de reconocer que el concepto de tambo es vigente y sirve de base para proyectar diseños de instalaciones de beneficios húmedos compactos que realicen procesos que combinen flujos verticales y horizontales con maquinaria de punta etiquetada con el nombre de “ecológica” por requerir menos consumo de agua y energía e integrarse a procesos de producción con prácticas eco amigables.

7.7.3. Lagunetas para captación de agua

En las zonas secas para enfrentar la escasez de agua del verano se está construyendo unas obras llamadas lagunetas para almacenar agua que cae en el invierno.

Estas lagunetas son depósitos que se construyen cerrando la boca de un pequeño valle, micro cuenca, hondonada o vertiente, mediante una presa. Dicho de otra manera es la construcción de un dique para detener el escurrimiento del agua y crear el embalse o presa (Rivera D, 2004).

7.7.3.1. Usos de las lagunetas para captación de agua según Rivera (2004).

- Pequeños riesgos (micro – riesgos) de apoyo a los cultivos, en los momentos críticos de sequía.
- Consumo animal: son reservas de agua para el ganado.
- Consumo humano: en las zonas donde la sequía ataca fuertemente, la gente la ocupa para su consumo, la recomendación es darle un tratamiento de filtrado, de cloración o hervirla 20 minutos.

En la construcción de las lagunetas, los costos se bajan cuando con la misma tierra que se escarba se levantan las paredes del dique. Otra cosa que hay que tomar en cuenta es la

capacidad que se tenga de regular la cantidad de agua que colecte para evitar que se revalse y se derrumbe.

Para eso hay que saber:

- El volumen o cantidad de agua que se recogerá, según lo que se escurre por ese lugar y cuanto varía cada año.
- Las pérdidas de evaporación en dependencia de la superficie del espejo del agua.
- Las pérdidas por infiltración, tanto de la presa como en el fondo del embalse.
- La capacidad del embalse se va perdiendo por la sedimentación de la basura y la tierra que acarrearán las corrientes de agua durante las tormentas fuertes.
- Las características del clima del invierno y verano el consumo de lo que necesitamos cubrir si aumenta cada año o se mantiene igual.

7.7.3.2. Ubicación de lagunetas.

La mayoría de las lagunetas se construyen sobre el cauce de una o varias quebradas sobre una ladera al pie de un ojo de agua o en la parte alta de la parcela que interesa regar.

Siempre se le asegura una entrada de agua a través de canales o mangueras que la tomen de una quebrada de un ojo de agua o manantial.

7.7.3.3. Elementos principales en la construcción de una laguneta.

- *El cuerpo:* de la presa o dique.
- *La corona:* es la parte superior del muro debe estar pareja y cubierta de zacate, a veces se recubre de arena o pedrín para reducir la formación de grietas.
- *Los taludes:* son la cara en pendiente del dique.
- *El anclaje o fondo:* siempre se excava un anclaje sobre el que se sedimentan y compactan el material que formara el cuerpo del dique. De cualquier manera el terreno

siempre se limpiara muy bien despejando toda tierra suelta, basura y piedras antes de empezar la construcción de la presa.

7.8. Característica de la población bajo estudio

7.8.1. Caracterización biofísica

7.8.1.1. Clima

Según datos recopilados por Urbina (2003) la zona presenta una precipitación promedio anual de 1164 mm, distribuidos en dos épocas muy diferenciadas, lluviosa y seca, que van de mayo a octubre y de noviembre a abril, respectivamente, con duración de seis meses cada una. Sin embargo, resulta importante resaltar que la subcuenca del río Jucuapa es considerada como una zona intermedia a seca. La altura en la subcuenca oscila entre los 400 y 1400 msnm, dominando pendientes mayores al 30%, aunque se pueden encontrar áreas con pendientes hasta de 5%.

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

7.8.1.2. Suelos

En la parte alta de la Subcuenca los suelos están provistos de cobertura vegetal. Generalmente, estos suelos son utilizados para el cultivo de café y granos básicos. En la parte media se puede observar suelos degradados en términos medio a alto, la superficie en su mayoría se encuentra desprovista de cobertura vegetal, aunque se concentra gran parte de obras de conservación de suelos. Se observó que este tipo de prácticas han venido aumentando, debido a la proyecto alimento por trabajo, ejecutado por la coordinación del Programa Mundial de Alimentos (PMA), con el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). En la parte baja se pueden observar los suelos más degradados de toda la Subcuenca, producto del avance de la frontera agrícola (Morales, 2003).

Actualmente la utilización de la práctica de quema para la preparación de suelos para la siembra ha disminuido, sin embargo, se observan daños excesivos producto de la utilización de esta práctica sin la debida planificación (Morales, 2003).

El uso actual de los suelos es muy diversificado. En la parte alta existen áreas de café bajo sombra, frijol y la producción de hortalizas. Además áreas con pastos, cultivos anuales y pequeñas áreas de bosques secundario. La parte media de la Subcuenca se caracteriza por la siembra de cultivos de granos básicos, en baja escala la producción de cultivos de enredadera, así como también áreas de pasto con malezas, además pequeñas áreas de hortalizas. Según Urbina (2003), en la parte baja de la Subcuenca se encuentra bosques en todas las categorías, pequeñas áreas de cultivos anuales, pastos con malezas y áreas considerables de vegetación arbustiva.

7.8.1.3. Drenaje

La red de drenaje está conformada por dos ríos principales: Los Ángeles (2.77 Km.) y Las Mercedes (5.77 Km.), los cuales se unen en el lugar conocido como Los Encuentros y conforman el Río Jucuapa; además, existen afluentes intermitentes y muy pocos con caudal permanente. La densidad de corrientes de la Subcuenca es de 1.45 corrientes/km². La densidad de drenaje (longitud de canales por unidad de área) es de 1.58 Km. de corriente/km² de área (Morales, 2003).

7.8.2. Caracterización socioeconómica

7.8.2.1. Población

En total existen 9 comunidades, con una población de 923 familias y aproximadamente 4471 habitantes. Las comunidades son las siguientes: Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental, El Ocote Sur, Las Mercedes, El Ocotal, Limixto, Nuestra Tierra, Jucuapa Abajo y Santa Cruz . La población es mayoritariamente rural, de descendencia indígena y las familias están

compuestas por un promedio de seis personas, en un 47.3% lo hombres y un 52.7% las mujeres, siendo una población rural (Morales, 2003).

Cuadro 1. Distribución de la población por comunidad en la Subcuenca del río Jucuapa

Zona	Comunidad	No de familias	Total de habitantes
Alta	Nuestra Tierra	103	416
	Las Mercedes	156	718
	Ocotal	52	296
	Ocote Sur	117	560
Media	Jucuapa centro	108	412
	Jucuapa occidental	91	537
	Limixto	132	645
Baja	Jucuapa abajo	148	812
	Santa cruz	16	75
Total		923	4471

La fuente de mano de obra es familiar y en pocos casos contratada. La mayor parte de las personas aseguran el sustento sembrando granos básicos y complementan el ingreso económico con la venta de mano de obra en beneficios de café, trabajo en chapoda, viveros etc. Muchas familias migran a sitios donde alquilan la tierra, cultivan de postrera y una vez que obtienen la cosecha regresan a su lugar de origen. Una parte de la cosecha la utilizan para el autoconsumo y si les queda algo lo comercializan (Morales, 2003).

7.8.2.2. Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra en la mayoría de las comunidades es área heredada/privada, solamente se encontró un caso tenencia de la tierra por reforma agraria en Limixto. Conflictos de propiedad se destacan dos: En Santa Josefina (sector de Las Mercedes) donde hay litigio por la propiedad y en La Pintada, donde el gobierno a hecho entrega de tierras a

familias provenientes de los conocidos plantones agrarios. La mayor parte de las familias cuentan con propiedades de menos de 10 manzanas. Cabe aclarar que existen tres cooperativas integrada por miembros de la mayoría de las comunidades haciendo un total de 53 socios en toda la Subcuenca (Morales, 2003).

8. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1. Localización de la zona de estudio

Según Morales (2003) la Subcuenca del Río Jucuapa se encuentra situada en el municipio de Matagalpa. Tiene un área de aproximadamente 39 km² en su parte más ancha cuenta con 6 km. y en la parte más estrecha 2 km. con una longitud de 13 km.

La Subcuenca toma su nombre del Río Jucuapa, afluente del Río Grande de Matagalpa y comprende nueve comunidades, distribuidas ocho de ellas en el municipio de Matagalpa (Las Mercedes, Nuestra Tierra, El Ocotal, Ocote Sur, Jucuapa Centro, Jucuapa Occidental, Limixto y Jucuapa Abajo) y una en el municipio de Sébaco (Santa Cruz en el sector de los Aguirre).

El Río Jucuapa nace en la comunidad de las Mercedes, localizada en la parte más alta de la Subcuenca. Tiene un cauce de 24 km. de largo y drena sus aguas en el Río Grande de Matagalpa en la comunidad de Santa Cruz. La zona se caracteriza por presentar fuertes pendientes y serranías (Morales, 2003)



Figura 1. Localización de la subcuenca del río Jucuapa

Fuente: Morales, 2003

8.2. Descripción del diseño a utilizar.

Según el enfoque metodológico la investigación es de tipo no experimental, ya que no se realiza manipulaciones deliberadas a las variables, lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (Hernández, 1991).

Teniendo en cuenta el periodo y secuencia de estudio, esta investigación es de corte transversal puesto que se recopila y observa datos en un solo momento (en un tiempo único).

De acuerdo al nivel de profundidad la investigación es correlacional/causal porque describe las relaciones entre dos o más variables en un momento determinado (Hernández, 1991), por ejemplo el grado de adopción se relaciona con los factores para adoptar una tecnología y a su vez con los beneficios a los productores.

8.3. Definición de la población meta

La población meta estará determinada por el tipo de tecnología bajo estudio, es decir, por cada tecnología hay una población diferente.

Para realizar el estudio de adopción de beneficiado húmedo la población meta es igual a la población total que son 39 beneficiarios en cinco comunidades de la Subcuenca del Río Jucuapa, construyéndose 14 beneficios húmedos comunitarios.

En las tecnologías lagunetas de captación de agua y cocinas mejoradas la población total es de 56 y 25 productores respectivamente.

Para las tres tecnologías estudiadas se utilizó como muestra la población total.

8.4. Operacionalización de variables

Variable	Subvariable	Indicador	Técnica	
Grado de adopción.	Uso y mantenimiento del beneficio húmedo	Limpieza Reparación Cambio de piezas	Encuesta y observación	
	Uso y mantenimiento de las cocinas mejoradas	Repello con ceniza, cal o cemento. Limpieza de la cocina Tapado de hornilla sin uso.		
	Uso y mantenimiento de lagunetas de captación de agua	Limpieza Compactación de talud Siembra de árboles		
Factores que influyen en la adopción.	Sociales	La escolaridad de los productores La edad de los productores El sexo de los productores	Encuesta y observación	
	Económicos	Tamaño de la finca La mano de obra Incentivo La tenencia de la tierra		
		Cambios realizados a las tecnologías		
		Ubicación de las tecnologías		
		Problemas relacionados con las tecnologías		
Metodología de transferencia de las tecnologías	Capacitaciones Visitas técnicas Giras de intercambio			

Variable	Subvariable	Indicador	Técnica
Beneficios para los productores.	Económicos	Menor gasto de leña Disponibilidad de agua Mejor precio en la venta del café	Encuesta y observación
	Ambientales	Menor contaminación de las aguas.	

8.5. Descripción de las técnicas de recopilación de la información

La técnica utilizada en esta investigación es encuesta de diagnóstico que proporciona información sobre las prácticas y los problemas actuales de los agricultores. La encuesta va acompañada de elementos importantes a lo largo de todo el proceso de investigación como la observación de los cambios en las prácticas y la evaluación de la adopción de tecnologías nuevas. (CIMMYT, 1993)

Para el análisis de los datos recopilados se utilizaron los programas estadísticos computarizado SPSS y Excel. De los cual se obtendrán una base de datos para conocer los porcentajes y frecuencias estadísticas de productores bajo estudio que son adoptadores de las tecnologías bajo estudio. Para interpretar mejor los resultados se realizaron diagramas de barras, de pastel y otros gráficos.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del estudio se presentan en el mismo orden de los objetivos específicos: determinación del grado de adopción de las tecnologías, beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua, identificación de algunos de los factores que influyen en la adopción y valoración de los beneficios que han obtenidos los productores. También se realizó una caracterización socioeconómica en base a la muestra (98 productores).

9.1. Caracterización socioeconómica de la muestra

La población de la Subcuenca del Río Jucuapa se caracteriza por ser agropecuaria, teniendo el cultivo del frijol como mayor rubro de explotación (para autoconsumo y venta), seguido de los cultivos de café y maíz pero hay que destacar que el café solo se cultiva en las zonas altas como Nuestra Tierra, El Mango, Las Delicias, Las Mercedes, Ocotál y en menores áreas en Jucuapa Centro. También hay cultivares de hortalizas y pastos en pocas cantidades, la ganadería no es un rubro fuerte en la zona.

La tenencia de la tierra es propia predominando áreas menores de 5mz con un 62.24 %; existe muy poca diversificación de cultivos. Un alto porcentaje de la mano de obra es familiar (95%), Esta zona se caracteriza por presentar pequeños productores (con fincas de áreas menores a 10 mz donde cultivan principalmente granos básicos y crían ganado menor) y medianos productores con fincas de 10 a 20 mz y cultivos de granos básicos, hortalizas, ganado menor y mayor.

Las edades de los productores encuestados oscilan entre 26 y 80 años con un promedio de 47.41 años. La cantidad de personas promedio por familia es de 5.49.

En cuanto a la escolaridad la mayor parte de la población, el 60 % estudió hasta tercer y cuarto grado de educación primaria y un alto número de pobladores (38.95 %) no ha estudiado.

9.2. Variable 1: Grado de adopción

Adopción de tecnologías, beneficiado húmedo, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua en la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa.

Según Monardes (1994) la adopción se define en función del grado de utilización de una tecnología nueva. En general, se reconoce que existen numerosos factores de índole económicos, sociales, culturales y ambientales que pueden afectar en mayor o menor grado a los procesos de difusión y de adopción de tecnologías.

Gálvez (1994) aplicó la siguiente fórmula para determinar la tasa de adopción de una tecnología:

La tasa de adopción es igual al número de productores que adoptó las tecnologías entre el número total de productores que la recibieron por cien.

$$TA = NPAT / NTP * 100$$

Cuadro 2. Adopción de las tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa

TECNOLOGÍAS	T. INTRODUCIDA	T. ADOPTADA	% ADOPCIÓN
Beneficios húmedos	39	36	92.31
Lagunetas	56	48	85.71
Cocinas	25	17	68.00

Los Beneficios húmedos fueron introducidos un total de 14 siendo estos comunitarios. Todos los beneficios están siendo usados sin embargo de los treinta y nueve socios no todos adoptan esta tecnología, encontrándose un porcentaje de adopción del 92.31% de parte de los productores asociados, solamente el 7.69% no adoptó esta tecnología.

Se encuestaron 56 productores que construyeron las lagunetas de captación de agua y solo 48 fueron adoptadores de esta tecnología (85.71%), el 14.29% no son adoptadores. En cuanto a las cocinas mejoradas de 25 que se llevaron a la población solamente 17 fueron adoptadas (68%), y el 32% no son adoptadores (Cuadro N° 2).

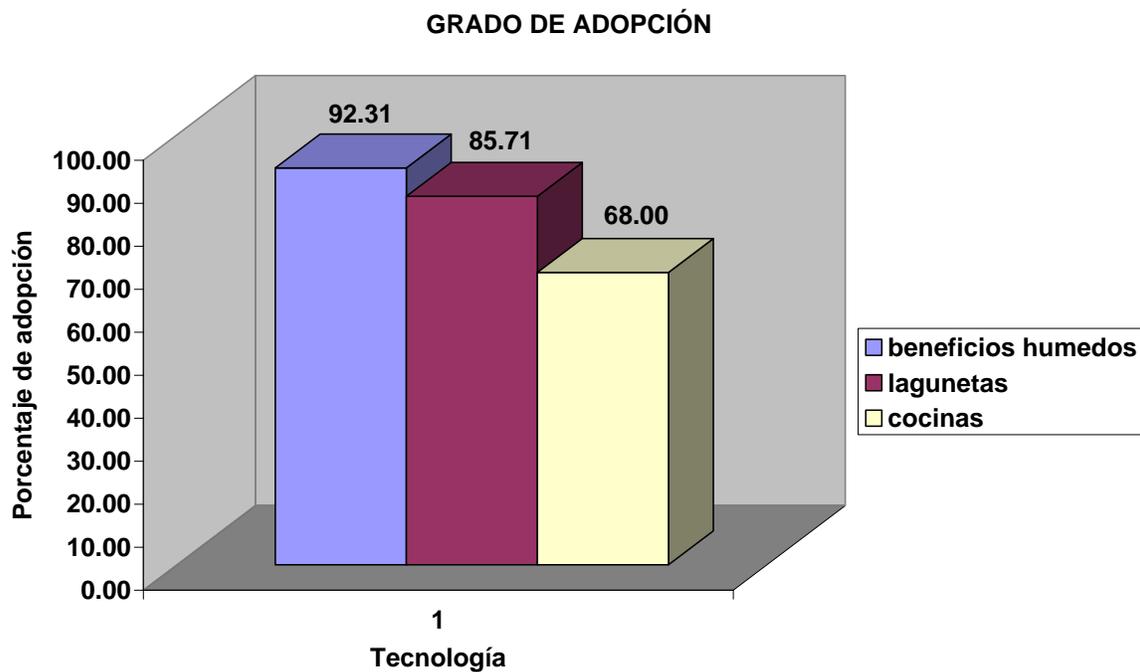


Figura 2. Grado de adopción de las tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa

En general, 80 de los 98 productores encuestados han adoptado al menos una tecnología lo que significa el 81.63 % de adopción.

El mantenimiento que los productores realizan a las tecnologías con el fin de continuar usando estas, nos permite saber que han decidido adoptar dicha tecnología. Los datos obtenidos a través de la encuesta diagnóstica demuestran la directa relación entre mantenimiento y adopción, es decir, entre mayor atendida se encuentre una determinada tecnología, mayor será el grado de adopción.

Entre los mantenimientos más frecuentes que realizan los productores a las tecnologías destacan:

Para los beneficios húmedos los mantenimientos más frecuentes son limpieza de tolva y canal de correteo (48.39 %), reparación de partiduras en el canal de correteo (35.48 %).

En las lagunetas de captación de agua un 21.35 % de los productores realiza la compactación de los taludes y un 34.83 % práctica el establecimiento de árboles.

Para las cocinas mejoradas se encontraron los siguientes mantenimientos, relleno con cal, ceniza o cemento las partiduras (23.08 %) y limpieza de la chimenea (33.33 %)

Cuadro 3. Relación entre % de adopción y % de productores que realizan mantenimiento

TECNOLOGÍAS	% *PRM	% ADOPCIÓN
Beneficios húmedos	92.31	92.31
Lagunetas	83.02	85.71
Cocinas	76	68

** % de productores que realizan mantenimiento*

En las comunidades El Mango se introdujeron lagunetas de captación de agua, Jucuapa Centro y Ocotál se transfirieron lagunetas y beneficios, en estas se obtuvo el 100% de adopción de las tecnologías. Otra de las comunidades con mayor índice general de adopción es Las Mercedes, se encontró el 88.24% en relación a las tecnologías lagunetas de captación de agua y beneficios húmedos. Limixto presenta un 85% de adopción, Jucuapa Occidental 83.33%, en estas (comunidades) se apoyó a los productores con la construcción de lagunetas de captación de agua. En cambio Jucuapa Abajo y Las Delicias son las comunidades menos adoptadoras con 25% y 50% respectivamente, en Jucuapa Abajo se introdujo solo lagunetas y en Las Delicias se introdujeron las tres tecnologías pero la menos adoptada son las cocinas mejoradas.

Cuadro 4. Adopción de tecnologías por comunidad

Tecnología	Si Adoptó	No Adoptó	Total tecnologías introducidas	% Adopción
El Mango	3	0	3	100.00
Jucuapa Abajo	1	3	4	25.00
Jucuapa Centro	12	0	12	100.00
Jucuapa Occidental	5	1	6	83.33
Las Delicias	6	6	12	50.00
Las Mercedes	15	2	17	88.24
Limixto	6	1	7	85.71
Nuestra Tierra	16	4	20	80.00
Ocotál	12	0	12	100.00
Ocote Sur	4	1	5	80.00

9.3. Variable 2: Factores que influyen en la adopción.

Se reconoce que existen numerosos factores de índole económicos, sociales, culturales y ambientales que pueden afectar en mayor o menor grado a los procesos de difusión y de adopción de tecnologías (Monardes, 1994).

Con este objetivo se analiza los factores que afectan a la adopción, ya sea positiva o negativamente y poder así formular recomendaciones para algunos ajustes en los sistemas de transferencias de tecnologías de las instituciones ejecutoras de proyectos.

Los factores analizados en este estudio, son influyentes en los patrones de adopción (CIMMYT, 1993). Destacan los siguientes: la escolaridad, edad, el sexo, el tamaño de la finca, la mano de obra, tenencia de la tierra, incentivos, precipitaciones, cambios realizados; y aspectos de la transferencia como: capacitaciones, visitas técnicas y giras de intercambio.

9.3.1. Factores sociales

9.3.1.1. Escolaridad

Se encontró un alto porcentaje de productores que no han estudiado y no saben leer ni escribir (38.95%), el 60% ha estudiado la educación primaria y sólo el 1.05% ha estudiado en la educación secundaria.

Cuadro 5. Escolaridad de los productores encuestados en la Subcuenca del Río Jucuapa

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje (%)
No estudió	37	38.95
Primaria	57	60.00
Secundaria	1	1.05

Muchos estudios de adopción (no todos) revelan alguna relación entre la adopción de tecnologías y el nivel educativo del agricultor. Cuanto más compleja es la tecnología la educación desempeña una función, en la retención de los nuevos conocimientos (CIMMYT, 1993).

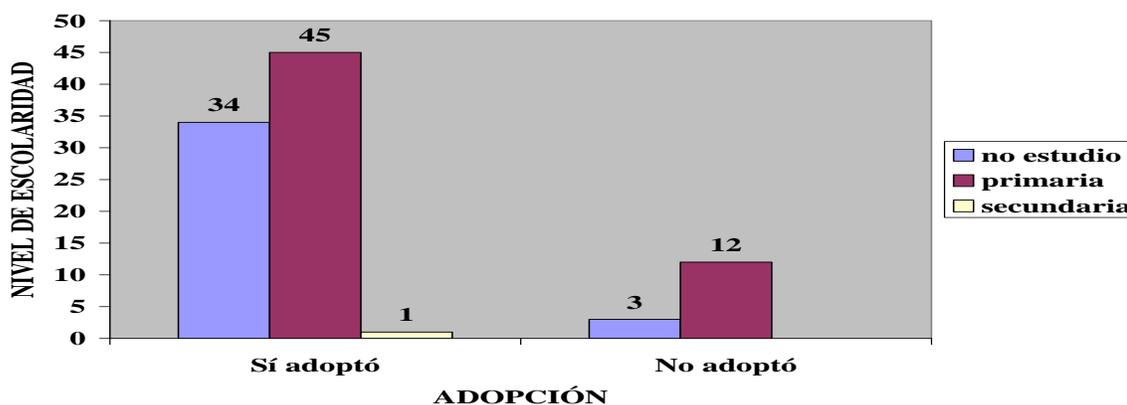


Figura 3. La escolaridad como factor en la adopción.

La figura 3 muestra que la escolaridad no fue un factor determinante en el proceso de adopción de las tecnologías evaluadas, por que el 91.89% de los productores que no estudió fue adoptador. Por otro lado el 21.05% de los productores que no adoptó las tecnologías argumentaron haber estudiado al menos educación primaria (de 1^{ro} a 4^{to} grado).

9.3.1.2. La edad

Según CIMMYT (1993), es posible que los agricultores de mayor edad tengan más experiencia, recursos o autoridad lo que permite mayores posibilidades de ensayar una tecnología nueva.

Las edades de los productores encuestados oscilan entre 26 y 80 años con un promedio de 47.41 años. En el presente estudio se agruparon a los productores por edades en rangos de diez (cuadro 5). Se logró determinar que los productores más adoptadores de las tecnologías bajo estudio corresponden entre las edades de 26 a 35 años, 95.45% de adopción, también se refleja que el grupo menos adoptador está entre las edades de 36 a 45 años (62.26% de adopción); seguido por las edades de 66 a 80 años con 5 adoptadores (71.43%). Los rangos de edades entre 46 a 55 y 56 a 65 años se presentaron 21 y 16 casos de adopción respectivamente (91.30% y 84.21%).

Cuadro 6. La edad y su relación con la adopción de tecnologías.

Rango de edades	Nº Productores	F. Adopción	% Adopción
26-35	22	21	95.45
36-45	27	17	62.26
46-55	23	21	91.30
56-65	19	16	84.21
66-80	7	5	71.43

Según resultados obtenidos los productores jóvenes tienden a ser más receptivos al momento de adoptar una tecnología con respecto a productores de mayor edad, considerados más tradicionalista en su forma de producción. Este resultado coincide con el estudio realizado por Mendoza en 2005, donde no se pudo concluir que el factor edad tuvo un efecto sobre la adopción de tecnologías.

9.3.1.3. El sexo.

En el estudio se encontró un total de 80 varones y 18 mujeres dueños de las unidades de producción, para esta tesis se lograron determinar que los varones fueron más adoptadores en dos de las tres tecnologías que las mujeres.

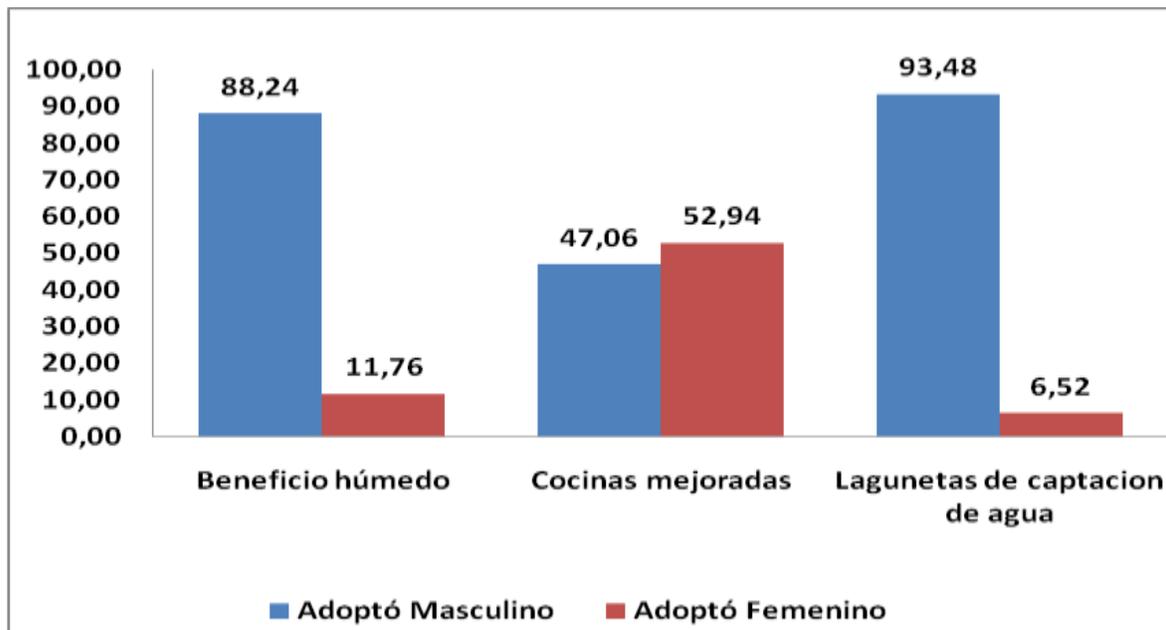


Figura 4. Relación del sexo con la adopción de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa

En general los varones adoptaron en un 82.50 % las tecnologías, en cambio las mujeres adoptaron el 77.78 %, esto se debe al tipo de tecnología, tal es el caso de los beneficios húmedos y las lagunitas de captación de agua que a pesar de ser las mujeres las dueñas, son sus maridos o hijos los que le dan uso.

9.3.2. Factores Económicos

9.3.2.1. El tamaño de la finca.

Esta es una variable comúnmente examinada en los estudios de adopción y a menudo constituye un buen sustituto de la posición económica (CIMMYT, 1993). Es decir, en fincas de menor área la adopción es menor y viceversa. En el presente estudio se verifica esta afirmación hecha por el CIMMYT, ya que el menor grado de adopción se encuentra en las unidades de producción con áreas menores a 5 mz. (Cuadro 6).

Cuadro 7. Tamaño de la finca y su relación con la adopción de tecnologías en la subcuenca del Río Jucuapa

Rango (mz)	Frecuencia	Adoptadores	% Adopción
0.25 a 2	26	19	73,08
2.25 a 3	19	14	73,68
3.5 a 5	16	12	75,00
6 a 10	12	12	100,00
11 a 15	12	11	91,67
16 a 20	5	4	80,00
21 a 25	4	4	100,00
26 a mas	4	4	100,00

9.3.2.2. La mano de obra.

En la Subcuenca del Río Jucuapa predomina un alto porcentaje la mano de obra familiar (95%), la cantidad de personas promedio por familia es de 5.49 de los cuales 5 ayudan en el trabajo de la unidad de producción.

Las tecnologías tienen requerimientos diferentes en cuanto a la mano de obra, porque algunas reducen la cantidad necesaria para producir determinada técnica mientras que otras las aumentan considerablemente (CIMMYT, 1993).

Entre las tecnologías bajo estudio, las lagunetas de captación de agua son las que demandaban mayor mano de obra, ya sea en la construcción como también en el mantenimiento; sin embargo no existió dificultad para adoptar esta tecnología debido a la suficiente mano de obra disponible.

9.3.2.3. *Incentivos.*

El crédito juega un papel positivo en la adopción de tecnologías, los productores con crédito tienen una tendencia mucho mayor de adopción (Pérez, 1996).

Cuando una recomendación requiere que los agricultores inviertan una cantidad considerable de dinero, su adopción puede ser facilitada por un eficiente programa de incentivos. Si la mayoría de quienes adoptan las tecnologías utilizan incentivos para adquirirlos, esta es una sola indicación de la función del incentivo en la adopción de la tecnología (CIMMYT, 1993).

El estudio refleja que la mayoría de los productores beneficiarios recibieron incentivos, ya sea económico, en materiales y mano de obra. Un 94.9% recibió incentivos de parte de las instituciones gestoras de los proyectos. Estos datos demuestran lo dicho por Pérez y CIMMYT.

Así mismo, el 20% de los agricultores que no adoptan las tecnologías pueden quejarse de la falta de efectivo o crédito como factor principal que limita la adopción.

9.3.3. Cambios realizados a las tecnologías.

Varios de los productores dueños de las tecnologías decidieron realizar cambios (o mejoras, desde su punto de vista) a estas. Lo cual según Pérez (1997), es un indicador de adopción.

El 27.50% de los beneficiarios realizó al menos un cambio en la tecnología y de este porcentaje un 90.91% de los productores son adoptadores.

Cuadro 8. Cambios realizados a las tecnologías.

Tecnología	No realizó cambio		Si realizó cambio		Si realizó cambio y no adoptó		Si realizó cambio y adoptó	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Cocinas mejoradas	19	76	6	24	1	16.67	5	83.33
Beneficios húmedos	28	71.79	11	28.21	1	9.09	10	90.91
Lagunetas	40	72.88	16	27.12	1	6.25	15	93.75

Los cambios relacionados en las cocinas mejoradas estaban mayormente relacionados con el alto del fogón, los productores señalan este problema como gasto de leña, por lo que decidieron reducir el alto para un mejor funcionamiento de la cocina.

En los beneficios húmedos los cambios se produjeron principalmente en cambio de bases de madera más fuertes y reubicación de salida de la tolva. Para las lagunetas de captación de agua el principal cambio fue la ampliación de la estructura con el fin de utilizar más agua.

9.3.4. Problemas relacionados con las tecnologías transferidas.

Los problemas encontrados durante el estudio realizado en la Subcuenca del Río Jucuapa están relacionados con la adopción de las tecnologías. Cuando en las cocinas mejoradas el problema se relaciona con la mala ubicación de esta, el 66.67% de los productores no es adoptador (Anexo 2). Otra causa por no adopción es el daño total de la estructura de la cocina del cual se presentaron dos casos y ambos no adoptaron. En general, el 32% de los

productores que tuvieron problemas con las tecnologías no adoptó esta, por el contrario el 68% si adoptó, esto se debe a que realizó mejoras a las cocinas.

En cuanto a las lagunetas de captación de agua, el principal problema que se presentó, es la mala ubicación, se presentaron cinco casos y una fue adoptada, esto representa el 20%.

En cuanto a los beneficios húmedos se presentaron problemas en su estructura pero no estaban asociados a los casos de no adopción, sin embargo debido a la ubicación de estos resultó un caso de no adopción. Hay que destacar que estos beneficios son comunitarios y eran usados hasta por 10 socios.

9.3.5. Metodología de transferencia de las tecnologías.

La forma de transferencia de una nueva tecnología es muchas veces decisivo para su adopción posterior (PASOLAC, 2006). Para transferir nuevos conocimientos a los productores de la Subcuenca del Río Jucuapa se utilizaron técnicas tales como, capacitaciones, visitas técnicas y giras de intercambio.

Cuatro de los productores encuestados argumentaron no haber recibido ningún tipo de asistencia, sin embargo; estos (productores) son adoptadores de las tecnologías. Esto se debe al tipo de tecnología introducida como lo es la cocina mejorada.

Los productores asistidos con al menos una metodología (capacitación o visitas técnicas) son 22 lo que representa el 22.45%, de ellos el 59.09% fue adoptador y el 40.91% no adopto. Cuando los productores fueron asistidos mezclando distintas metodologías (capacitación y visitas técnicas); aquí se encuentran el 73.47% del total de la población, de estos el 87.50% son adoptadores y el 12.50% no adoptó.

Los datos anteriores coinciden con lo argumentado por PASOLAC (2006). La asistencia técnica es importante para asegurar una implementación exitosa de una nueva tecnología, lo cual es prerequisite para su adopción posterior.

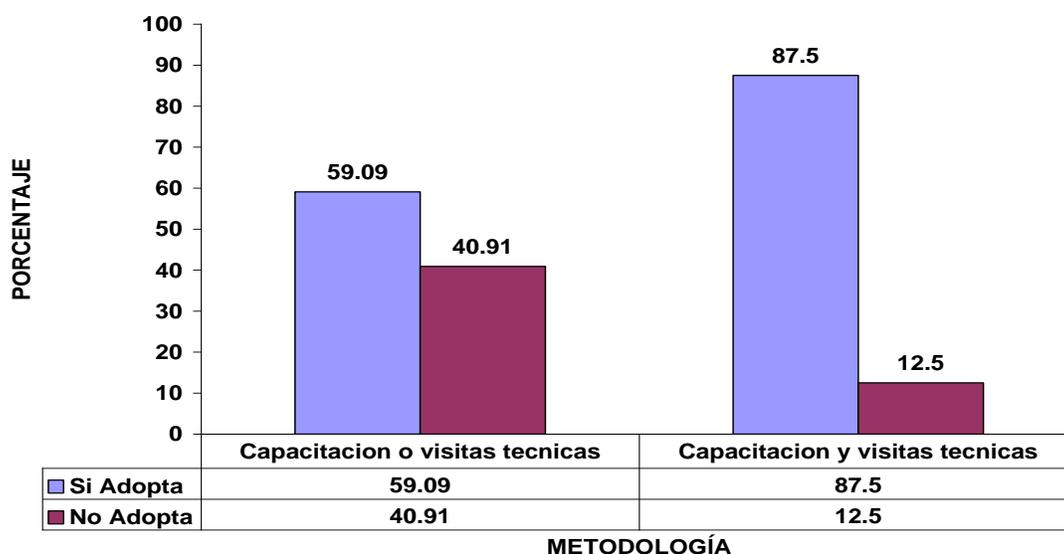


Figura 5. Transferencia de tecnología

9.4. Variable 3: Beneficios del uso de las tecnologías.

Los beneficios logrados por los productores se analizan en base a las tecnologías, debido a que cada una difiere en sus objetivos, usos o necesidades, para adoptar o no la tecnología que fue introducida en su unidad de producción.

9.4.1. Beneficios húmedos.

El diseño de los beneficios húmedos en la Subcuenca del Río Jucuapa corresponde a la estructura de tambo, la cual tiene pila para fermentar y canal de correteo para lavar (de concreto), la parte aérea (tambo) de madera. Se espera que acudan a despulpar y lavar su café, lo cual permite la reducción de la contaminación por la concentración de los subproductos como es la pulpa de café y las aguas mieles, este se acompaña con pilas o pozos de oxidación de las aguas mieles.

Anteriormente, los productores realizaban el lavado del café en sacos y baldes, haciéndose complicado y tardado el desarrollo de las actividades. Con la adopción de los beneficios húmedos se logró un mejor lavado del café en menor tiempo y mano de obra. La

contaminación directa de los ríos por las aguas mieles derivadas del café se redujeron sustancialmente con la utilización de los pozos de oxidación.

El 91.89% (cuadro 7) de los productores encuestados coincide que el principal beneficio de esta tecnología (Beneficio húmedo), es el mejor lavado del café, logrando buena fermentación y por ende mayor desprendimiento del mucílago. El 59.46% de los productores aduce haber alcanzado reducir la contaminación de las aguas ya que estos beneficios están acompañados por pozos de oxidación, evitando verter las aguas mieles a los ríos. En general el 97.30% de los productores recibieron al menos un beneficio al utilizar esta tecnología.

Cuadro 9. Beneficios del beneficiado húmedo del café

*BENEFICIOS	F	%
Mejor lavado del café	34	91.89
Menos contaminación	22	59.46
Mayor rapidez	4	10.81
Mayor precio de venta	3	8.11
Menos agua	3	8.11
Menos mano de obra	1	2.70
Mejor calidad del café	1	2.70
Ninguno	1	2.70

**Nota: Opinión de los productores*

9.4.2. Cocinas mejoradas.

Es el tipo de estufa de mayor complejidad de construcción, su estructura es de ladrillo cuarterón, una mezcla de arcilla y cemento, reforzada con un esqueleto simple de hierro; aunque representa relativamente altos costos, contribuye a su durabilidad la cual está estimada en 10 años.

Esta tecnología viene a beneficiar a los productores de diversas maneras, pero no todos dicen recibir beneficios, solo el 79.17% recibe según criterio propio al menos un beneficio.

El beneficio que presenta mayor frecuencia es el menos contacto con el fuego (19 productores), evitando así lesiones por quemaduras u otras.

9.4.3. Lagunetas de captación de agua.

En las zonas secas para enfrentar la escasez de agua en la estación seca, se está construyendo unas obras llamadas lagunetas para almacenar agua que cae en el invierno las cuales permiten realizar actividades indispensables en la unidad de producción. También permiten la filtración de agua enriqueciendo el manto freático.

La utilización del agua almacenada brinda un sin número de beneficios principalmente agrícolas, ya sea para riego, lavado de equipos y agua para aplicaciones de agroquímicos. En efecto, estos son los beneficios más mencionados por los productores con 27% usado para riego y 29% para actividades agrícolas. El 76.79% del total de productores recibieron al menos un beneficio.

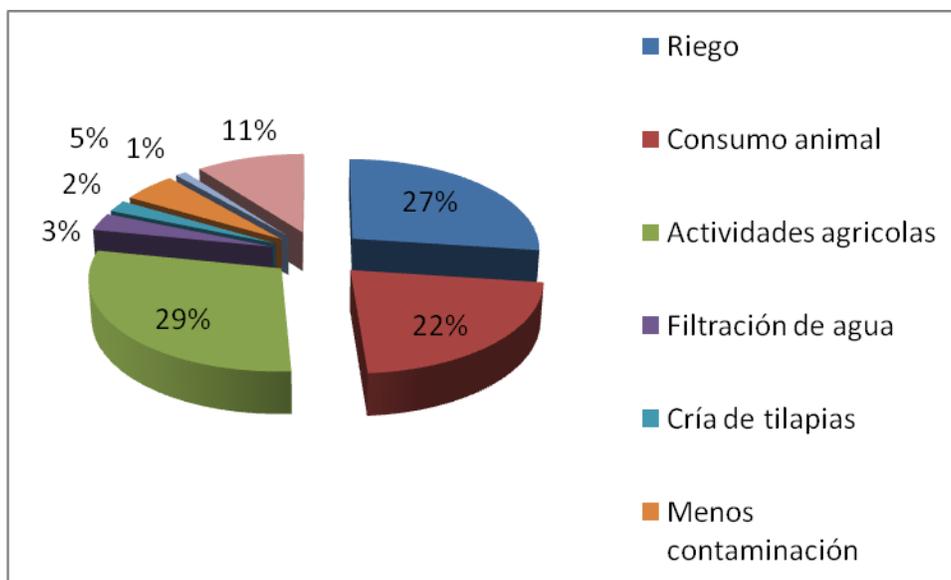


Figura 6. Beneficios de las lagunetas de captación de agua

CONCLUSIONES.

- En la Subcuenca del Río Jucuapa las tecnologías beneficios húmedos, cocinas mejoradas y lagunetas de captación de agua alcanza el 81.63 % de adopción de parte de los productores que implementaron estas tecnologías en su unidad de producción.
- En el presente estudio de adopción de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa se aceptan las hipótesis alternativas planteadas y se rechazan las hipótesis nulas.
- De las tecnologías transferidas a la población de la Subcuenca del Río Jucuapa el beneficio húmedo obtuvo el mayor índice de adopción con 92.31%, seguido de las lagunetas de captación de agua con 85.71% y las cocinas mejoradas con 68 %.
- Los casos de no adopción están asociados a ciertos factores económicos como el tamaño de la finca, los problemas relacionados con las tecnologías como la mala ubicación.
- La mala ubicación de las tecnologías lagunetas de captación de agua al no recibir suficiente afluencia de agua y la mala ubicación de las cocinas mejoradas por no estar dentro de las viviendas o dicho de otra manera por no estar bajo techo, repercute directamente en los casos de no adopción que se encontraron en la Subcuenca de Río Jucuapa.
- Se encontró inconformidad por parte de algunos (7%) productores en relación a los beneficios húmedos debido a que son comunitarios y en ocasiones se encuentran muy distantes de los socios, por lo que admitieron no usarlos.
- La transferencia de tecnologías por las instituciones no satisface algunas demandas de los productores, tal es el caso de las cocinas mejoradas que presenta problemas de diseño, la medida del fogón es muy alta por lo que consume mucha leña. Este problema redujo la adopción de esta tecnología.

- Durante el proceso de transferencia de las tecnologías las técnicas de difusión (capacitaciones y visitas técnicas) presentaron un papel importante en la adopción de tecnologías en la Subcuenca del Río Jucuapa. La adopción es mayor cuando hay combinación de ambas.
- Los principales beneficios que se encontraron durante el uso de las tecnologías están: mejor lavado del café en relación a beneficios húmedos (91.89 %). Uso del agua para actividades agrícolas en las lagunetas de captación de agua (29 %). Menos contacto con el fuego con las cocinas mejoradas (79.16 %).

RECOMENDACIONES.

- Al transferir tecnologías tomar en consideración la situación socioeconómica de los beneficiarios, para conocer si puede o no dar el mantenimiento necesario y de lo contrario acompañar la tecnología con un paquete de incentivos (estímulos por la mano de obra), que favorezca la adopción.
- Las instituciones y ejecutores de proyectos deben orientar y hacer ver a los productores donde conviene ubicar una tecnología, tomando en cuenta su lógica y visión para facilitar su adopción; porque en este estudio se presentaron casos de mala ubicación, como es el caso de las lagunetas de captación de agua, que redujeron el uso de la tecnología.
- Al transferir beneficios húmedos de uso comunitario tomar en cuenta la cercanía de cada productor, puede existir inconformidad de uno de los beneficiarios al momento de usarlo.
- Cuando se va a transferir cocinas mejoradas corregir la medida en el alto del fogón, muchos productores argumentaron que debido a estas medidas consume mayor cantidad de leña, esto fue un factor para no adoptar la tecnología.
- Las capacitaciones y visitas técnicas durante el proceso de transferencia deben enriquecerse en los temas de manejo y mantenimiento de las tecnologías introducidas. También debe realizarse el seguimiento necesario ya que se encontró que dos de las tres tecnologías no fueron asistidas técnicamente después de transferidas.

10. BIBLIOGRAFÍA.

1. BLANDON R. RODOLFO J.; PRAVIA G. JORGE L. 2004. Adopción de tecnologías de conservación de suelo y agua en seis comunidades de la Subcuenca Waswalí del municipio de Matagalpa. Monografía para optar al título de ingeniero agrónomo. 90p.
2. CATIE. 1994. Estufas Ahorradoras de Leña Para el Hogar Rural: Validación y construcción. CATIE (Costa Rica). Serie técnica. Informe Técnico no. 216. 63 p.
3. CATIE-FOCUENCAS II. 2005. Plan de co-gestión de la Subcuenca del río Jucuapa. Matagalpa, Nicaragua. 26 Pág.
4. CIMMYT, 1993. La adopción de las tecnologías agrícolas: Guía para el diseño de encuestas. México, DF, 88 p.
5. CORDOBA, A. 2002. Calidad del agua y su relación con los usos actuales en la Subcuenca Jucuapa. Matagalpa, Nicaragua. 193 Pág.
6. GÁLVEZ A. S. 1994. estrategias retransferencias de tecnologías uso de tecnologías a partir del entrenamiento a agricultores. In transferencias de tecnologías agropecuarias: de la generación de las recomendaciones a la adopción. Enfoque y casos. IDCR-RIMSP. Santiago de Chile. P 187-202.
7. HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, P. 1991. Metodología de la investigación. México, 1^{er} ed. Mc Graw-Hill Interamericana de México, S.A. de C.V. 505p.

8. JONES JR .1986. Evaluation of technological alternatives for small farmer in Central America. In social sciences and farming systems research methodological perspectives on agricultural development. P 171-193.
9. LÓPEZ V. MARIO. 2006. Proyecto: Modernización del proceso de beneficiado húmedo ecológico en la Subcuenca del río Jucuapa. UNICAFE-MATAGALPA. 30p.
10. MENDOZA BOLAÑOS, KARLA JUNNIETTE. 2005. Tecnologías utilizadas en los actuales sistemas de producción y conservación en la Subcuenca del río Jucuapa Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 128p.
11. MONARDES A. 1994. Análisis de adopción de tecnologías agrícolas en el valle central de Chile. In transferencias de tecnologías agropecuarias: de la generación de las recomendaciones a la adopción. Enfoque y casos. IDCR-RIMSP. Santiago de Chile. P 161-185.
12. MORALES. J, 2003. Caracterización de la sub cuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. 58p.
13. PASOLAC 2006. Guía para la elaboración de estudio de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelo y agua. Programa para la agricultura sostenible en laderas de América Central. Doc PASOLAC N° 499. serie técnica 7/2006. 40p.
14. PÉREZ J OE. 1996. Evaluación del potencial de adopción de dos tecnologías de Manejo integrado de Plagas aplicando tres técnicas de extensión con productores de tomate en Grecia y Valverde Vega, Alajuela, Costa Rica. Tesis Msc. Turrialba, CR, CATIE. p.
15. RIVERA, DANILO. 2004. Cosecha de agua en zona seca. 1^{era} ed. Managua: Enlace. 66 p.

16. SAÍN, G.1997. Introducción a los conceptos de adopción, difusión y aceptabilidad. Que son y cómo medirlos. In seminario taller. La adopción de tecnologías. La perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. Memoria. San José, Costa Rica. Saín, G (ed) CIMMYT, PROFRIJOL, PASOLAC, IICA 17-31p

17. Seminario-taller; la adopción de tecnologías: La perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. San José, Costa Rica. Memoria del seminario: CIMMYT, PROFRIJOL, PASOLAC, IICA 350p.

18. URBINA U. L. 2003. Sistematización de las metodologías de ejecución en las instituciones, organizaciones y proyectos que inciden en la Subcuenca del Río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 196 p.

ANEXOS

8. Uso de la tierra en su finca:

Rubros	Área (Mz)
Maíz	
Fríjol	
Café	
Hortalizas	
Ganado mayor	
Ganado menor	
Pasto	
Bosque	
Otros:	

III. Información sobre tecnologías implementadas:

9. ¿Cuáles de las siguientes tecnologías fue introducida a su finca?

- a. Cocinas mejoradas
- b. Beneficios húmedos
- c. Lagunetas de captación de agua

10. ¿Cuáles de las siguientes tecnologías está usando actualmente?

- a. Cocinas mejoradas
- b. Beneficios húmedos
- c. Lagunetas de captación de agua

11. ¿Desde cuándo implementa esta tecnología y con qué frecuencia?

13. Principales problemas que ha presentado durante el uso de la tecnología

a. Cocinas mejoradas:

- i. Rajaduras en la estructura de la cocina _____
- ii. Obstrucción de la chimenea _____
- iii. Daños ocasionados por personas _____
- iv. Se dificulta su uso _____
- v. Otros _____

b. Beneficios húmedos:

- i. Partidura en el canal de desagüe _____
- ii. Atascamiento en el canal de desagüe _____
- iii. Falta de lugar para depositar desechos _____
- iv. Escasez de agua para el lavado café _____
- v. Otros _____

c. Laguneta de captación de agua:

- i. Poca caída de agua en invierno _____
- ii. Derrumbe de las paredes _____
- iii. Evaporación del agua por efecto del sol _____
- iv. Daños causados por animales _____
- v. Presencia de plantas acuáticas _____
- vi. Otros _____

14. ¿Qué tipo de mantenimiento ha realizado a la tecnología durante su uso?

a. Cocinas mejoradas:

- i. Rellenado con ceniza, cal o cemento las hendiduras que se han formado _____
- ii. Limpia la cocina frecuentemente _____
- iii. Limpieza de chimenea _____
- iv. Tapado de la hornilla sin uso _____
- v. Otro _____

b. Beneficios húmedos:

- i. Limpieza de tolva y canal de desagüe _____
- ii. Reparación de partidoras en el canal de desagüe _____
- iii. Cambio de piezas podridas _____
- iv. Otros _____

c. Lagunetas de captación de agua:

- i. Compactación de los taludes _____
- ii. Limpieza de las plantas acuáticas _____
- iii. Establecimiento de árboles para protegerla contra el sol _____
- iv. Otros _____

15. ¿Qué metodología utilizaron para asistirlo en las tecnologías?

- a. Capacitación _____
- b. Visitas técnicas _____
- c. Giras intercambios _____
- d. Otros _____

16. ¿Durante cuánto tiempo?

17. ¿Recibieron algún incentivo para implementar la tecnología?

a. Si b. No

18. ¿De qué manera?

19. ¿Ha obtenido beneficios al usar estas tecnologías? ¿Cuáles?

a. Cocinas mejoradas

- i. Consume menos leña _____
 - a. ¿Cuánto gastaba antes? _____
 - b. ¿Cuánto gasta ahora? _____
- ii. Menos humo _____
- iii. Se cocina más rápido _____
- iv. Menos contacto con el fuego _____
- v. Comodidad _____

b. Beneficios húmedos

- i. Mejor lavado del café _____
- ii. Mayor precio de venta _____
 - a. ¿Cuánto lo vendía antes? _____
 - b. ¿Cuánto lo vende ahora? _____
- iii. Menos contaminación _____

c. Lagunetas de captación de agua

- i. Riego _____
- ii. Consumo animal _____
- iii. Actividades agrícolas _____

20. ¿Cambios que ha realizado a la tecnología para un mejor funcionamiento?

a. Cocinas mejoradas

b. Beneficios húmedos

c. Lagunetas de captación de agua

“Muchas gracias”

ANEXO 2. Cocina Mejorada



ANEXO 3. Beneficio Húmedo



ANEXO 4. Laguneta de Captación de Agua



ANEXO 5. Laguneta no adoptada



ANEXO 6. Laguneta adoptada



ANEXO 7. Adopción de Beneficio Húmedo



ANEXO 8. Presencia de plantas acuáticas

