

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**SISTEMATIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE DOCUMENTOS BÁSICOS EN EL  
MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA EN ZONAS DE LADERAS**

**POR:**

**EDIS ADALBERTO PINEDA CARIDAD.  
ALEJANDRA MARÍA VALLECAMPO CONTRERAS.**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DE 2009.**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

SISTEMATIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE DOCUMENTOS BÁSICOS EN EL  
MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA EN ZONAS DE LADERAS

POR:

EDIS ADALBERTO PINEDA CARIDAD.  
ALEJANDRA MARÍA VALLECAMPO CONTRERAS.

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2008.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ING. AGR. M.Sc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ.  
RECTOR.

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ.  
SECRETARIO GENERAL.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DR. REYNALDO ADALBERTO LÓPEZ LANDAVERDE.  
DECANO.

ING. M.Sc. LUÍS FERNANDO CASTANEDA.  
SECRETARIO.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE.

ING. AGR. CARLOS ALBERTO AGUIRRE CASTRO.

DOCENTES DIRECTORES:

ING. AGR. LUÍS HOMERO LÓPEZ GUARDADO.

ING. AGR. CARLOS ALBERTO AGUIRRE CASTRO.

## RESUMEN

Pineda Caridad, EA; Vallecampo Contreras, AM. 2008. Sistematización y validación de documentos básicos en el manejo y conservación de suelos y agua en zonas de laderas. Tesis Ing. Agr. San Salvador, SV. UES. 61 p.

El deterioro ambiental es debido a muchos factores relacionados principalmente con las actividades agrícolas que pretenden saciar necesidades de alimentación, vivienda y servicios básicos para una población que aumenta cada día.

Generalmente, los agricultores desarrollan sus actividades en áreas topográficamente inadecuadas a lo que se les une la deficiente oportunidad a capacitarse y la difícil accesibilidad a información sobre enseñanzas agrícolas adecuadas que permitan mantener la sostenibilidad de los recursos naturales, principalmente el suelo y el agua.

En este estudio se pretende sistematizar y validar documentos básicos en el manejo y conservación de suelos y agua en zonas de laderas, para fortalecer el conocimiento de los productores y potenciar el desarrollo de una agricultura sostenible en laderas.

Con la finalidad de lograr tal objetivo se hace necesario identificar y construir conceptos básicos relacionados al Manejo y Conservación de Suelos y Agua, para estructurar una cartilla en versión popular, validar el documento con el apoyo de técnicos y productores y finalmente, realizar su presentación y distribución.

La validación de la cartilla pretende obtener opiniones y críticas sobre su estructura, contenido, redacción, diagramación y comprensión para lograr estandarizarlo e imprimirlo de forma masiva.

**Palabras claves:** Agricultura sostenible en laderas, agroecología, cartilla popular, manejo sostenible de suelos y agua, sistematización y validación de documentos.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Jehová Dios por permitir y bendecir mis estudios, gracias a él e podido concluir satisfactoriamente mi preparación académica universitaria y por haberme puesto en el lugar indicado para vivir una de las mejores experiencias que han marcado mi vida.

En segundo lugar, agradezco a mis padres Edis Pineda y Teresa de Pineda por el increíble apoyo incondicional que e recibido de ellos, sus consejos, expresión de amor y ayuda económica han podido construir esta parte tan importante de mi vida. A mis hermanas Loida de Puertos y Andrea Pineda por sus ideas y consejos han podido ser un ejemplo magnifico en este proceso de formación y de vida.

A Alejandra Vallecampo, por ser más que el equipo de tesis, su incondicional apoyo y su disposición a romper barreras para llevar acabo esta etapa.

A los docentes directores, expreso mis sinceros agradecimientos Ingenieros Luís Homero López y Carlos Aguirre; quienes compartieron sus experiencias y conocimientos con nosotros, buscaron apoyo tanto dentro como fuera de la Universidad para la realización de esta tesis y la cartilla en versión popular. Quienes se esmeraron mucho en su trabajo, siempre tuvieron buena voluntad y disponibilidad hacia nosotros ante cualquier duda, necesidad o inconveniente que se nos presentó e hicieron que nosotros también nos esforzáramos mucho.

También agradezco a mis amigos, Jaime Calderón, Baltazar López, Moisés Campos y Lidia Clímaco que con sus comentarios y consejos aportaron una valiosa ayuda en este proceso.

Agradezco también a todas las personas que actuaron y aportaron un poco a la realización de esta tesis, PASOLAES por creer en nosotros y brindar esa oportunidad que tanto se desea, a las demás entidades como ADIDCU, ACOPAI, MAG y EEP, por haber tenido la paciencia y ese espíritu de colaboración desinteresada hacia el trabajo.

Edis Pineda

## AGRADECIMIENTOS

Primero, quiero agradecer eternamente a Dios Todopoderoso por ser mi fortaleza y permitirme vivir la experiencia de todos mis estudios universitarios y su exitosa culminación.

A mi familia: mis papás, Guadalupe y Samuel; porque no sólo han sido quienes han pagado mis estudios, sino que me han respaldado incondicionalmente durante todo este proceso. Y a mi hermana Andrea, quien me ha dado fuerzas a través de su ejemplo y tenacidad.

A Edis, porque su apoyo ha sido constante e incondicional y sé que yo no hubiese podido tener mejor compañero de tesis que él.

A los docentes directores, los Ingenieros Luís Homero López y Carlos Aguirre; quienes nos compartieron sus experiencias y conocimientos con nosotros, buscaron apoyo tanto dentro como fuera de la Universidad para la realización de esta tesis y la cartilla en versión popular. Quienes se esmeraron mucho en su trabajo, siempre tuvieron buena voluntad y disponibilidad hacia nosotros ante cualquier duda, necesidad o inconveniente que se nos presentó e hicieron que nosotros también nos esforzáramos mucho.

Así mismo quiero expresar mis sinceros agradecimientos a mis amigos Lidia, Balta, Moy y Calderón, por haber podido compartir un sinfín de experiencias juntos y darme aliento en todo momento.

Un especial agradecimiento a: PASOLAES por abrir una oportunidad de desarrollar un trabajo en conjunto y todas las personas que tuvieron un vínculo directo con esta entidad, a los Ingenieros Jorge Armando Hidalgo Fajardo (ACOPAI) y Ana Guadalupe Navarrete de Rodríguez (MAG), al grupo de agricultores perteneciente a ADIDCU y ACOPAI y al personal de la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador.

Muchas gracias a todas y cada una de las personas que colaboraron activa y desinteresadamente y estuvieron involucradas directa e indirectamente durante todo mi proceso tanto de estudios como de tesista.

Alejandra Vallecampo

## DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres Edis Pineda y Teresa de Pineda por creer en mí y haberme dado la oportunidad de estudiar, que por ellos he podido vivir una de las mejores experiencias de mi vida.

A mis hermanas Loida de Puertos y Andrea Pineda por apoyar psicológicamente y emocionalmente toda mi carrera donde siempre encontré un gran mar de consejos que me han ayudado a edificar mi personalidad.

A mi abuela Teresa v. de Caridad, por ser una persona que con su ejemplo de lucha, trabajo y dedicación me han ayudado a formar la persona que soy ahora.

A mis tíos que con sus consejos, anécdotas y ejemplos me han creado la conciencia de superación y lucha por seguir siempre mis objetivos.

A Alejandra V. por ser la persona mas segura, sincera e inteligente que he tratado y por tener la paciencia debida hacia mi persona.

A mis amigos: Baltazar, Moisés, Lidia, Jaime por brindar su amistad en todo momento y por tener la paciencia que todo verdadero amigo tiene.

Edis Pineda



## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a Dios, por llenar mi vida de bendiciones, permitirme llegar a ser una persona productiva y llena de éxitos.

A mis papás, por darme las herramientas necesarias para conseguir este triunfo -que no es mío únicamente sino- que les pertenece a ellos también.

A mi hermana, que me ha ayudado en cada etapa de mi vida estudiantil.

A mis abuelitos Carmen, Roberto, Hilda y Samuel de quienes obtuve mucho apoyo.

A todos mis tíos y tías que siempre estuvieron al tanto de mi progreso estudiantil y de mi proceso de tesis.

También, lo dedico a mis verdaderos amigos: Balta, Moy, Lidia y Calderón; que estuvieron conmigo en las buenas y en las no tan buenas.

A todos los pequeños y medianos agricultores que producen en las laderas del país, esperando que este documento les sea de mucha utilidad.

Alejandra Vallecampo

## ÍNDICE

| <u>Contenido</u>   | <u>Página</u>    |
|--|------------------|
| <b><i>I. INTRODUCCIÓN.....</i></b>   | <b><i>1</i></b>  |
| <b><i>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</i></b>  | <b><i>3</i></b>  |
| <b><i>2.1 Antecedentes. ....</i></b>   | <b><i>3</i></b>  |
| 2.1.1 Situación actual de los recursos naturales.....  | 3                |
| 2.1.2 Esfuerzos desarrollados en los procesos de conservación de suelos y agua.....                    | 5                |
| 2.1.2.1 Métodos usados en la transferencia de tecnología para la conservación de los suelos de ladera7 |                  |
| 2.1.2.2 Experiencias en la transferencia de tecnologías.....   | 8                |
| <b><i>2.2 Conceptos básicos sobre el Manejo y Conservación de Suelos y Agua.....</i></b>               | <b><i>9</i></b>  |
| 2.2.1 Recursos Naturales.....  | 9                |
| 2.2.2 Agua.....  | 10               |
| 2.2.3 Suelo.....   | 10               |
| 2.2.4 Erosión.....   | 10               |
| 2.2.5 Ladera.....  | 11               |
| 2.2.6 Manejo Sostenible de Suelos y Agua.....  | 11               |
| <b><i>2.3 Criterios básicos en el Manejo y Conservación de Suelos y Agua. ....</i></b>                 | <b><i>11</i></b> |
| 2.3.1 Criterios Agroecológicos. ....   | 12               |
| 2.3.1.1 Altura sobre el nivel del mar.....   | 13               |
| 2.3.1.2 Textura del suelo.....   | 13               |
| 2.3.1.3 Precipitación y humedad.....   | 14               |
| 2.3.1.4 Profundidad del suelo.....   | 14               |
| 2.3.1.5 Infiltración.....  | 14               |
| 2.3.1.6 Drenaje.....   | 15               |
| 2.3.1.7 Pedregosidad.....  | 15               |
| 2.3.1.8 Pendiente.....   | 15               |
| 2.3.1.9 Fertilidad.....  | 16               |
| 2.3.1.10 Acidez del suelo.....   | 16               |
| 2.3.2 Criterios de producción.....   | 16               |
| 2.3.2.1 Acceso a los recursos.....   | 17               |
| 2.3.2.2 Mano de obra.....  | 17               |
| 2.3.2.3 Capacitaciones.....  | 17               |
| 2.3.2.4 Tipo de productor y de finca.....  | 18               |
| 2.3.2.5 Tenencia de la tierra.....   | 18               |
| 2.3.2.6 Sistemas de producción.....  | 18               |
| 2.3.3 Criterio de objetivos y necesidades del productor y de la finca.....                             | 19               |
| 2.3.3.1 Control de erosión.....  | 19               |
| 2.3.3.2 Conservación de la humedad.....  | 19               |
| 2.3.3.3 Protección contra el viento.....   | 20               |
| 2.3.3.4 Mejorar la fertilidad del suelo.....   | 20               |
| 2.3.3.5 Control de malezas.....  | 20               |
| 2.3.3.6 Obtención de productos y subproductos.....   | 21               |

|  |    |
|--|----|
| <i>2.4 Sistematización.</i>                                  | 21 |
| <i>2.5 Validación de documentos.</i>                         | 21 |
| <b>III. METODOLOGÍA</b>                                      | 24 |
| <i>3.1 Descripción del estudio.</i>                          | 24 |
| <b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>                            | 28 |
| <i>4.1 Sistematización de información.</i>                   | 28 |
| 4.1.1 Información consultada.                                | 28 |
| 4.1.2 Selección de información.                              | 31 |
| 4.1.3 Análisis de información.                               | 32 |
| <i>4.2 Construcción de documento en versión popular.</i>     | 33 |
| 4.2.1 Primera aproximación a la temática.                    | 33 |
| 4.2.1.1 Discusiones sobre la información a sistematizar.     | 33 |
| 4.2.2 Primer documento a sistematizar.                       | 34 |
| 4.2.2.1 Resultados de consulta a técnicos y profesionales.   | 35 |
| 4.2.3 Segunda aproximación: elaboración de cartilla popular. | 36 |
| <i>4.3 Validación de la cartilla.</i>                        | 40 |
| 4.3.1 Resultados de la validación                            | 41 |
| <b>V. CONCLUSIONES</b>                                       | 47 |
| <b>VI. RECOMENDACIONES</b>                                   | 48 |
| <b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b>                                     | 49 |
| <b>VIII. ANEXOS</b>  | 52 |

## LISTA DE CUADROS

| <u>Cuadro</u>   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| <i>Cuadro 1. Modelos de transferencia de tecnología.....</i>  | <i>8</i>      |
| <i>Cuadro 2. Determinantes de un agroecosistema que deciden el tipo de agricultura de cada región. ....</i> | <i>12</i>     |
| <i>Cuadro 3. Descripción de la documentación consultada.....</i>  | <i>29</i>     |

## LISTA DE GRÁFICOS

| <u>Gráfico</u>   | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| <i>Gráfico 1. Tipo de lenguaje utilizado en la cartilla.....</i>                               | <i>41</i>     |
| <i>Gráfico 2. El lenguaje y la equidad de género en la cartilla.....</i>                       | <i>42</i>     |
| <i>Gráfico 3. Cantidad de conceptos dentro de la cartilla. ....</i>                            | <i>42</i>     |
| <i>Gráfico 4. Comprensión de las definiciones de cada concepto de la cartilla. ....</i>        | <i>43</i>     |
| <i>Gráfico 5. Relación diálogo- conceptos y definiciones. ....</i>                             | <i>44</i>     |
| <i>Gráfico 6. Compresión de conceptos a través de dibujos.....</i>                             | <i>44</i>     |
| <i>Gráfico 7. Concordancia de imágenes con conceptos y diálogos dentro de la cartilla.....</i> | <i>45</i>     |
| <i>Gráfico 8. Objetivo de la cartilla. ....</i>  | <i>45</i>     |

## LISTA DE ANEXOS

| <u>Anexo</u>   | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| <i>Anexo 1. Métodos usados para la transferencia de tecnologías.....</i>     | <i>52</i>     |
| <i>Anexo 2. Metodología de talleres de validación.....</i>                   | <i>54</i>     |
| <i>Anexo 3. Cartilla sometida a validación.....</i>                          | <i>55</i>     |
| <i>Anexo 4. Encuesta de validación de cartilla.....</i>                      | <i>55</i>     |
| <i>Anexo 5. Correcciones a realizar en el documento.....</i>                 | <i>57</i>     |
| <i>Fotografía 1. Validación en Estación Experimental y de Prácticas.....</i> | <i>60</i>     |
| <i>Fotografía 2. Validación de cartilla con técnicos y productores.....</i>  | <i>60</i>     |
| <i>Fotografía 3. Taller de validación en Tacuba, Ahuachapán.....</i>         | <i>61</i>     |

## **I. INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha observado el progresivo deterioro ambiental causado por muchos factores íntimamente relacionados con las actividades humanas, la falta de recursos socioeconómicos de los agricultores y la creciente brecha entre los dueños de estos recursos y los propietarios de la fuerza de trabajo. Aunque se observa como factor predominante el crecimiento desmedido de la población que exige de mayores volúmenes de agua y alimento, valiéndose de las prácticas agrícolas en áreas topográficamente inadecuadas para saciar estas necesidades.

En El Salvador, esta situación es observada frecuentemente y no existe ninguna entidad que regule o minimice la sobreexplotación de los recursos naturales. Todo esto a pesar de existir innumerable cantidad de documentos referidos al manejo sostenible de los recursos naturales dirigidos a los profesionales, pero que están elaborados con un lenguaje técnico fuera del entendimiento de los agricultores. Aunado a esto, el difícil acceso a la información, los conocimientos y los instrumentos pedagógicos inadecuados ante las necesidades y la realidad del campo.

Es esa falta de información y enseñanzas lo que incide en prácticas indiscriminadas de los recursos; siendo el mal uso del agua, el suelo y la biodiversidad los desencadenantes de los desequilibrios ecológicos, desastres naturales, reducción de los mantos acuíferos, extinción de flora y fauna, desgaste de las tierras, conflictos sociales, migraciones y pérdidas económicas.

Es por ello que en la agricultura, es vital desarrollar un buen plan de manejo del agua, la tierra y la biodiversidad, aplicando tecnologías que permitan lograr un incremento de la productividad y rentabilidad. Para ello, es indispensable tener nociones a cerca del grado de información o experiencias relacionadas con la agricultura sostenible que poseen los productores de las laderas de El Salvador; ya que la poca accesibilidad a los conocimientos técnicos básicos de sostenibilidad en la agricultura impide el desarrollo de un buen plan de manejo que genere mejoras en su producción y utilidades.

Con el fin de mejorar estas condiciones socioeconómicas y ambientales de los productores se hace necesaria la difusión de un conjunto de técnicas o ciencias aplicadas a través de la sistematización y documentación de la información sobre agricultura y manejo sostenible de los recursos naturales en las laderas; ya que la aplicación de dichas técnicas, contribuye a la conservación y/o al uso eficiente de los recursos al permitir manejarlos de manera equilibrada en la producción de bienes y servicios agropecuarios de las familias rurales salvadoreñas.

Ante tal situación se hace necesario contar con un escrito o un documento de clara y fácil comprensión que sirva de apoyo a los productores o líderes de las comunidades cuando no se cuenta con una asesoría profesional y directa, que les permitan tomar decisiones para reducir la incidencia de los efectos antes mencionados, que promueva la iniciativa en los productores sobre la implementación de actividades conservacionistas y que refuerce muchos conocimientos empíricos y sustentarlos con los conocimientos técnicos-teóricos.

La elaboración de una cartilla popular con lenguaje comprensible para los productores, ayuda a solventar las interrogantes surgidas en el campo acerca del uso, la preservación y el manejo sostenible de las laderas, y de todos los componentes que las convierten en una unidad rentable de producción. Esta información es de provecho para las personas que habitan y producen en las zonas altas y en las laderas del país.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes.

#### 2.1.1 Situación actual de los recursos naturales.

El desarrollo rural debe empezar por la persona, seguir por el hogar, la familia y la comunidad para proyectarse hacia escenarios más amplios (PASOLAC 2001). Para mejorar el nivel y la calidad de vida de una localidad es necesario involucrar la plena participación conciente de mujeres y hombres que, conociendo su situación, la de su entorno y su relación con ese entorno estén dispuestos y pongan todos sus esfuerzos en mejorarlas; todo esto, tomando en cuenta la participación en la toma de decisiones de la pareja, los hijos e hijas y la familia, fomentando en ellos el respeto y valor familiar.

En el marco de obtener una mejora de las condiciones socioeconómicas y ambientales de las localidades, los productores de las laderas hacen uso de la agricultura con el fin de lograr un desarrollo comunal valiéndose de prácticas agrícolas en áreas topográficamente inadecuadas para saciar sus necesidades, principalmente alimenticias.

En El Salvador las laderas ocupan alrededor del 70% del territorio nacional, esas laderas generalmente son habitadas por pequeños y medianos agricultores/as, conscientes de la importancia del sector rural para el crecimiento y desarrollo de la economía del país (PASOLAES/MAG 2006). Es por ello que casi toda la actividad productiva de los salvadoreños se basa fundamentalmente en el aprovechamiento de los recursos naturales, los cuales no se recuperan al ritmo de la demanda o porque se eliminan totalmente (Hernández et al. 1996).

La utilización de tierras por sobre su capacidad, para la producción de granos básicos y ganadería, aunado al mal manejo de los suelos genera un alto riesgo para la agricultura lo que ha desencadenado un severo proceso erosivo, traducido en una reducción de la productividad, por la baja fertilidad natural del suelo. En el año 2006 El Salvador declaró en su Tercer Informe Nacional ante la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (UNCCD- siglas en inglés) que el porcentaje de país bajo amenaza de desertificación lo constituye el 17% (3,630 Km<sup>2</sup>) del territorio donde vive el 10% de la



población (Salazar 2006). De esta forma, se estima que en tierras dedicadas a la agricultura y la ganadería, las pérdidas de suelo oscilan de 20-300 Tn/Ha/año o su equivalente a una lámina de 2-3 mm de suelo, reduciéndose la capa fértil de los suelos (MAG/CENTA 1996), como efecto provocado por la desprotección del suelo y su vulnerabilidad ante la acción del viento y agua. El arrastre de la capa fértil del suelo está en detrimento del nivel de producción del terreno, por lo que los productores se ven obligados a emplear productos agroquímicos que propician la contaminación y aumentan la acidez del suelo.

Haciendo una comparación de daños entre áreas con suelos protegidos con cobertura vegetal y los desprotegidos, los bosques que presentan altos índices de cobertura vegetal deberían presentar mínimos daños en su hábitat; pero estos presentan alta vulnerabilidad a la explotación humana y son afectados con un alto grado de daño, debido en gran medida a las pequeñas extensiones que poseen los productores para desarrollar sus procesos productivos, que deben responder en primera instancia a la seguridad alimentaria, la comercialización de excedentes (madera y leña) para poder adquirir los bienes y servicios adicionales.

La preocupación principal relacionada al tema forestal, cuando se piensa en una alternativa económica a largo plazo, es de como asegurar una recuperación de los recursos naturales sin poner en riesgo la garantía de los medios de vida para que la gente sobreviva en el presente y garantizar las expectativas de vida para el futuro.

En El Salvador la casi desaparición de los bosques y la fauna son un efecto ejercido por la fuerte presión sobre la tierra para usos agropecuarios, que debido a la eliminación de los desechos agroindustriales y las aguas servidas, se altera el caudal de los ríos y contaminan las aguas de otras fuentes, como los mantos acuíferos provocando así un desequilibrio en el ciclo hidrológico.

El agua, ya sea que provenga directamente de la lluvia o de fuentes naturales, es vida para los seres humanos, los animales y la agricultura. Ningún otro elemento es considerado tan vital como ella, y su escasez causa problemas de salud, migración y hasta conflictos sociales, por la demanda de este recurso. Se estima que a nivel mundial el 70% del agua se utiliza para riego

en la agricultura. Así mismo, el uso indiscriminado en las tareas domésticas e industrias permite su contaminación e impide la reposición de las aguas subterráneas (Martínez 2007).

### **2.1.2 Esfuerzos desarrollados en los procesos de conservación de suelos y agua.**

Los primeros esfuerzos de la Agricultura Sostenible en El Salvador surgen en 1987 y se expanden hasta 1992, con la incursión de organizaciones como: Fundación Promotora de Cooperativas (FUNPROCOOP), Federación de Asociaciones Cooperativas de Producción Agropecuaria de El Salvador de R.L. (FEDECOOPADES), Fundación para la Auto Gestión y la Solidaridad de los Trabajadores Salvadoreños (FASTRAS) y más; desarrollando un intercambio de experiencias a nivel centroamericano. A la vez, se organizaron los primeros encuentros entre agricultores orgánicos.

Las condiciones de los recursos naturales en ese momento eran: sobreexplotación de las laderas, pérdida de conocimientos ancestrales de conservacionistas, pocas propuestas tecnológicas productivas a nivel nacional y la dificultad de ONG's y gremios ante el asistencialismo. Es así, como se da el inicio de los primeros esfuerzos para la implementación y concientización de la agricultura ecológica.

En 1993, la asesoría Pan Para El Mundo propuso el enfoque de agricultura ecológica, y por iniciativa de ONG's y universidades se desarrollaron tres eventos: Encuentro entre directores de las entidades, Capacitación para técnicos en agricultura ecológica y el Primer Encuentro Nacional de Agroecología. De estos eventos, se obtuvo: generación de experiencias prácticas y exitosas a nivel de pequeños agricultores y terrenos colectivos, capacitaciones y asesorías, intercambios de experiencias y coordinación de actividades de capacitación y formación del Coordinadora de Agricultura Ecológica en El Salvador (COOAGRES).

Mientras tanto los nuevos esfuerzos impulsados desde 1996 hasta la fecha se han realizado con el apoyo de instituciones como: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA-HOLANDA/LADERAS), Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central-Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de El Salvador (PASOLAC-PASOLAES), CENTA-FAO, Proyecto de Desarrollo Rural en la Región Central (PRODAP),

Programa Ambiental de El Salvador (PAES), Comité Ambiental de Chalatenango (CACH), Comités de Desarrollo en Jocoro (Morazán) y Nueva Concepción (Chalatenango). Su principal eje de acción es el desarrollo de la agricultura en las laderas promocionando la recuperación y conservación de suelos y agua, apoyado en un enfoque de planes integrales de finca y microcuencas con la finalidad de dar una sostenibilidad económica a la familia campesina.

Estas instituciones también han apoyado procesos como: fortalecimientos institucionales, realización de congresos y foros, nuevos intercambios de experiencias, sistematización de experiencias y desarrollo de propuestas metodológicas (De campesino a campesino) para promover la Agricultura Sostenible (Foro sobre... 2005).

Una de las entidades que promueven fuertemente la conservación y manejo adecuado del suelo, el agua y demás recursos naturales es el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de El Salvador (PASOLAES); el cual experimentó un proceso evolutivo desde su fundación como Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) en Nicaragua en 1994, hasta su fase final en El Salvador para el año 2008.

En pocas palabras se pueden reconocer los pilares de las organizaciones e instituciones y sus esfuerzos desarrollados:

- Fomentar el manejo sostenible de los recursos suelos y agua y el manejo integrado de la fertilidad del suelo.
- Difundir horizontalmente los conocimientos existentes y su operación bajo una metodología participativa.
- Apoyar a entidades innovadoras, complementando actividades en proceso.
- Poner a disposición un fondo competitivo para el complemento de acciones en las parcelas de los pequeños y medianos productores.
- Crear espacios para el intercambio de experiencias y la coordinación entre entidades.

Por otro lado, en septiembre del 2006 el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y su Oficina de Políticas y Estrategias (OPE), lanzaron las Acciones de Política para una Agricultura Sostenible en Zonas de Laderas, con la finalidad brindar los lineamientos que

orienten las acciones entre las diferentes instituciones del sector público y privado, para garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de las zonas de ladera, a fin de potenciar su capacidad productiva futura y además fomentar la diversificación hacia rubros mas rentables, con mayor valor agregado, logrando así mejorar los ingresos y la competitividad de los agricultores, cuya subsistencia depende de la producción en laderas.

El objetivo general de las Acciones de Política es: contribuir al mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de los productores/as agrícolas de El Salvador, a través de la implementación de buenas prácticas que promuevan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

#### **2.1.2.1 Métodos usados en la transferencia de tecnología para la conservación de los suelos de ladera**

El PASOLAC definió su estrategia de transferencia de tecnologías agricultura sostenible en laderas (ASEL) basándose en la experiencia acumulada en las dos primeras fases de ejecución en los tres países centroamericanos: Nicaragua, Honduras y El Salvador, haciendo referencia a que el éxito de la transferencia de tecnologías en ASEL depende, en gran parte, de una buena selección, combinación y utilización de diferentes métodos y medios (auxiliares) de transferencia.

Estos métodos usados para la transferencia de tecnologías toman en cuenta el objetivo y el número de personas a alcanzar la tecnología, para eso se clasifican los métodos en tres grupos: a) interpersonales, b) grupales y c) masivos (ver anexo 1).

Los medios de transferencia a veces también llamadas medios de comunicación, utiliza herramientas de demostración y auxilios que apoyan en las actividades de transferencia de tecnologías como: parcelas demostrativas, fincas modelo, talleres, afiches, folletos, cartillas, manuales populares, circulares, calendarios, guías técnicas, audiovisuales.

### 2.1.2.2 Experiencias en la transferencia de tecnologías.

La historia de la investigación y transferencia de tecnologías en El Salvador se ha dado desde los años 80's. A continuación, se presenta un cuadro cronológico de los diferentes modelos de transferencia de tecnología.

**Cuadro 1.** Modelos de transferencia de tecnología.

| AÑOS      | Nombre del modelo/<br>Sistema de<br>transferencia   | Actor principal | Enfoque  |   |
|-----------|---|-----------------|--|---|
|           |   |                 | Tecnológico  | Metodológico  |
| 80-90     | Generación y transferencia de tecnologías para áreas específicas  | CENTA<br>ONG's  | Le corresponde la generación de tecnologías agrícolas, diseño de políticas, estrategias y mecanismos de ejecución de la investigación a nivel nacional.                                  | Apoyar la difusión de las tecnologías promisorias a través de las agencias de extensión, utilizando para ello la Metodología de Extensión Dirigida a Objetivos (EDO).   |
| 90's      | Generación y Transferencia de Tecnologías en los sistemas de Producción bajo el enfoque de Micro cuencas hidrográficas. | CENTA           | Para la capacitación de los técnicos se utiliza información proveniente de los centros nacionales-internacionales de generación de tecnologías, por ejemplo: CENTA, CATIE, Redes.        | Los técnicos capacitados, capacitan a los promotores y comités de agricultores, para que los promotores capaciten a los agricultores de las comunidades. La transferencia de tecnologías la realizan apoyándose en la capacitación, parcelas demostrativas y días de campo. |
| 2000-2005 |   |                 | El CENTA considera la utilización de un conjunto de instrumentos de extensión y comunicación para viabilizar la introducción de innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción. | La Transferencia de tecnologías se realiza disponiendo de los siguientes instrumentos: validación tecnológica a nivel de fincas, parcelas demostrativas, giras técnicas, días de campo y la difusión de mensajes mediante la radio y boletines informativos, entre otros.   |

Los propietarios de parcelas en su afán de evitar o disminuir los procesos erosivos e incrementar la disponibilidad de agua en los períodos de canícula, está poniendo en práctica algunas tecnologías de conservación de suelo y agua que en algunos casos no están acorde a las características que presenta sus parcelas agrícolas, volviéndose estas obras ineficientes a los fines para lo que han sido construidas. La utilización de la Guía Técnica de Conservación de Suelo y Agua elaborada por el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC 2001) ha permitido a los productores conocer una amplia gama de tecnologías conservacionistas orientadas a disminuir los procesos erosivos del terreno e incrementar la humedad de los suelos. Sin embargo, esta Guía presenta dificultades al momento de buscar las tecnologías y entender los ejercicios, sobre todo a las personas que no pueden leer ni escribir. Además se necesita la presencia de un profesional que explique en que consisten las tecnologías a implementar (Estrada 2002).

## **2.2 Conceptos básicos sobre el Manejo y Conservación de Suelos y Agua.**

### **2.2.1 Recursos Naturales.**

Los recursos naturales son aquellos medios que están disponibles en la naturaleza, como producto de la misma génesis del planeta, para uso y beneficio de la raza humana y de las demás especies. Se podría decir que los recursos naturales son la fuente que posibilita la vida humana. El suelo, el agua, el aire y la energía solar hacen posible la vida vegetal, la principal fuente de alimentos para la vida animal (Vieira et al. 2000).

Son los elementos dados: tierra, agua, clima y vegetación natural que el agricultor explota para la producción agrícola. Los más importantes son: la superficie del predio, el grado de tenencia de la tierra, ubicación con respecto a los mercados, la profundidad, el estatus químico y los atributos físicos del suelo disponibilidad de agua, precipitación, evaporación, radiación solar, temperatura y la vegetación natural; son los más importantes para la productividad del suelo en los sistemas de cultivo (CLADES 1994).

### **2.2.2 Agua.**

Es parte de la estructura molecular y regulador del metabolismo de los seres vivos; es un componente y vehículo en los procesos y/o reacciones bio-físico-químicas y un regulador de procesos ambientales (Vieira et al. 2000).

### **2.2.3 Suelo.**

El suelo es la capa superficial meteorizada que cubre la superficie del globo terrestre, en la que es posible el crecimiento de las plantas. El suelo actúa como un sostén físico (anclaje y amarre) y fisiológico de las plantas (nutrientes y agua). Está constituido por material orgánico (organismos vivos, residuos vegetales y animales, raíces) y material inorgánico (partículas rocosas, cenizas volcánicas, minerales primarios y secundarios y nutrientes), los cuales caracterizan la parte sólida del suelo. También el aire y el agua son constituyentes del suelo, los cuales ocupan alternadamente los vacíos intersticiales del suelo (Vieira et al. 2000).

### **2.2.4 Erosión.**

El suelo cuando pierde la protección de árboles, zacates, residuos de las cosechas o rastrojos, y cultivos de cobertura se lava fácilmente por la lluvia o se lo lleva el viento en forma de polvo. Entonces el suelo que se lava o se va como polvo, no se puede recuperar fácilmente, por eso se dice que se pierde. A la pérdida de suelo cuando está sin protección se le conoce como Erosión (Guzmán 1996).

El suelo es la base de la agricultura pero este ha sufrido grandes daños. Solo el 3% de la superficie del planeta está disponible y es apto para la agricultura; es decir, las posibilidades de expansión de las zonas agrícolas son limitadas y están sometidas a la presión económica y social que se ejerce para la urbanización e industrialización de las áreas rurales. Otra consideración es que, en ese 3% disponible para la producción de alimentos, no contamos sino con 15 a 20 centímetros de capa arable. En Centro América, se perdieron 10 centímetros de capa arable por la acción del huracán Mitch. Es decir, el huracán nos quitó en una semana lo que la naturaleza nos regaló a través de 100 años (MAG/ CENTA 2000).

### **2.2.5 Ladera.**

Son terrenos inclinados desde en un 15%, esta condición es importante en las actividades agrícolas pues influye en el desarrollo del suelo. Las laderas se caracterizan por su diversidad económica, social y cultural, con una gran cantidad de bienes y servicios esenciales para la sociedad (PASOLAC 2007).

Las áreas de laderas por lo general forman parte de cuencas hidrográficas en un contexto de montañas, siendo un agroecosistema con pendientes pronunciadas, susceptibles a la erosión, pocos nutrientes y creciente deterioro de los ecosistemas, donde prevalecen explotaciones agropecuarias definidas como pequeñas fincas o parcelas dedicadas a la autosuficiencia y la reproducción de la economía doméstica, así como un sistema de intervención y explotación de la cobertura vegetal natural, donde se combina la ganadería extensiva y la agricultura migratoria (PASOLAC 2003).

### **2.2.6 Manejo Sostenible de Suelos y Agua.**

Se considera que el manejo sostenible de suelo y agua son un conglomerado de técnicas, prácticas, obras y estrategias que se aplican para la conservación de suelos y agua, que permitan hacer un uso eficiente y razonable de estos recursos.

Para realizar un manejo sostenible de suelos y agua existe un amplio número de tecnologías o prácticas que contribuyen en su realización, tales como:

- Abonos orgánicos
- Agroforestería
- Barreras vivas
- Cultivos de cobertura
- Obras físicas
- Sistemas de labranza y otros.

## **2.3 Criterios básicos en el Manejo y Conservación de Suelos y Agua.**

Durante mucho tiempo el manejo de suelos y agua ha sido estudiado o clasificado según diversos criterios o bajo desde diversas perspectivas (CLADES 1994).



El siguiente Cuadro sintetiza los antiguos criterios básicos o determinantes en el manejo de suelos y agua.

**Cuadro 2.** Determinantes de un agroecosistema que deciden el tipo de agricultura de cada región.

| <b>TIPO DE DETERMINANTES</b> | <b>FACTORES</b>  |
|------------------------------|--|
| Físicos                      | Radiación<br>Temperatura<br>Lluvia, provisión de agua (humedad crítica)<br>Condiciones del suelo<br>Pendiente del terreno<br>Disponibilidad de tierras   |
| Biológicos                   | Plagas de insectos y enemigos naturales<br>Población de malezas<br>Enfermedades de plantas y animales<br>La biota del suelo<br>Riqueza natural vegetal<br>Eficiencia fotosintética<br>Patrones de cultivos<br>Rotaciones de cultivos |
| Socioeconómicos              | Densidad poblacional<br>Organización social<br>Económicos (precios, mercados, disponibilidad de crédito y capital)<br>Asistencia técnica<br>Implementos de cultivo<br>Grado de comercialización<br>Disponibilidad de mano de obra    |
| Culturales                   | Conocimientos tradicionales<br>Creencias<br>Ideología<br>Principios de género (aspectos)<br>Acontecimientos históricos   |

Actualmente se han llegado a tomar en cuenta diferentes criterios básicos para su adecuado manejo. Estos tres criterios son:

- Criterios agroecológico.
- Criterios de producción.
- Criterio de objetivos y necesidades del productor y de la finca.

### **2.3.1 Criterios Agroecológicos.**

La agroecología parte de un supuesto epistemológico que supone una ruptura con los paradigmas convencionales de la ciencia oficial: frente al enfoque parcelario y atomista que

busca la casualidad lineal de los procesos físicos, la agroecología se basa en un enfoque holístico y sistémico que busca la multicausalidad dinámica y la interrelación dependiente de los mismos.

Un sistema abierto, más allá por tanto de las teorías sistémicas funcionalistas, donde el conflicto ocupa un lugar dinamizador de las sociedades y de su medio ambiente. Frente el discurso científico convencional aplicado a la agricultura, que ha propiciado el aislamiento de la explotación de los demás factores circundantes, la agroecología reivindica la necesaria unidad entre las distintas ciencias naturales entre si y con las ciencias sociales para comprender la interconexión entre procesos ecológicos, económicos y sociales; reivindica, en fin, la vinculación esencial que existe entre el suelo, la planta, el animal y el hombre (CLADES 1994).

Los criterios agroecológicos consisten en la descripción de una serie de condiciones agrícolas y climatológicas que influyen tanto en la siembra de cualquier cultivo como en la implementación de una tecnología de conservación de suelos y agua.

#### **2.3.1.1 Altura sobre el nivel del mar.**

Altura de un punto de la tierra con relación al nivel del mar. Esta condición modifica la temperatura que influye en el desarrollo y la productividad de las especies de plantas que se utilizan para las prácticas biológicas de conservación de suelos y agua.

#### **2.3.1.2 Textura del suelo.**

La textura del suelo es la proporción de arcilla, limo y arena de este y según la proporción de estos componentes se puede decir que es arcilloso, limoso o arenoso, de acuerdo al componente que predomina, y franco cuando están en una relación bien balanceada (PASOLAC 2006).

La textura influye en la adaptación ecológica de las prácticas biológicas de conservación de suelos y agua y afecta la efectividad de las obras de conservación. También influye en el tipo de cultivo que se manejará dentro de la parcela.

### **2.3.1.3 Precipitación y humedad.**

Es el contenido de agua en la atmósfera, lo que genera que una cantidad de gotas de agua caigan al suelo ya sea en estado líquido o sólido.

La precipitación influye en la adaptación de las prácticas biológicas de conservación de suelos y agua y afecta la efectividad de estas obras. En el primer caso se trata de la selección de las especies y variedades más adaptadas a la precipitación en una zona determinada. En segundo lugar, las precipitaciones influyen en la efectividad de las prácticas de conservación. En zonas con altas precipitaciones o en zonas con lluvias erráticas pero muy fuertes se requieren prácticas más robustas o una combinación de varias prácticas para el control de la escorrentía en laderas. Además se observa, que las mismas prácticas que son muy apropiadas para la conservación del agua en zonas secas, pueden causar problemas de drenaje, de encharcamiento o de derrumbes en zonas húmedas.

### **2.3.1.4 Profundidad del suelo.**

Es el grosor que alcanza un suelo desde la superficie hasta la roca madre o capa endurecida de talpetate (PASOLAC 2006).

La profundidad del suelo influye en la selección de especies y variedades que se adapten a la profundidad del suelo en la parcela. Muchas especies no sobreviven largas épocas secas en suelos superficiales. Así mismo, para la construcción de ciertas prácticas se recomiendan suelos profundos.

### **2.3.1.5 Infiltración.**

Es la capacidad del suelo de permitir la entrada y la percolación del agua de las lluvias en el suelo a sus capas interiores (PASOLAC 2006).

La capacidad de infiltración está directamente y de forma inversa relacionada con la escorrentía. En suelos con baja capacidad de infiltración se necesitan prácticas más fuertes para el control de la escorrentía. En este sentido, se prefieren para barreras vivas, especies de

zacates con un buen macollamiento para formar barreras densas; y combinarlas con prácticas de conservación que mejoren la infiltración en toda la parcela.

#### **2.3.1.6 Drenaje.**

Es la capacidad del suelo de drenar el agua que se infiltra o acumula en momentos de fuertes lluvias y de mantener o reestablecer después de las lluvias su contenido de aire en el suelo (PASOLAC 2005).

El drenaje influye en las especies y variedades que se adaptan a suelos con problemas de drenaje. De esta manera se evita el problema de la pudrición de las raíces. Además, se requiere la identificación de prácticas que son compatibles con la capacidad de drenaje del terreno.

#### **2.3.1.7 Pedregosidad.**

Cantidad de piedras de tamaño pequeño a moderado que se encuentra en la capa fértil del suelo. Suelos pedregosos pueden ser superficiales o profundos y la pedregosidad del suelo no se debe confundir con la presencia de la roca madre en el suelo (PASOLAC 2005).

Esta condición determinará las especies que crecen y pueden desarrollar sus raíces en suelos pedregosos. La implementación de ciertas prácticas, se pueden hacer solamente a costos razonables en parcelas pedregosas, mientras que existen otras que no se construyen fácilmente en suelos pedregosos.

#### **2.3.1.8 Pendiente.**

La pendiente caracteriza la desviación de la inclinación de la ladera, de la horizontal. Se mide en porcentaje (%) o en grados (°) (PASOLAC 2006).

Se llama pendiente a la inclinación del terreno con respecto a una línea horizontal. Se considera que la inclinación del terreno es de suma importancia para la actividad agrícola, debido a que influye sobre el desarrollo del suelo y se relaciona directamente con la escorrentía de agua superficial, la cual impide la recarga de acuíferos, con un manejo que

conlleve a buscar una mayor productividad y rentabilidad, pero utilizando prácticas que conserven los suelos, el agua y la biodiversidad (MAG 2006).

#### **2.3.1.9 Fertilidad.**

La fertilidad es la disponibilidad de nutrientes en el suelo (CLADES 1994). Se orienta a la optimización del aprovechamiento de nutrientes dentro de los sistemas de producción, desde una óptica de aumento de utilidades, ajuste a las condiciones socioeconómicas y preservación de los recursos naturales, principalmente suelo y agua (Vieira et al. 2000).

#### **2.3.1.10 Acidez del suelo.**

La reacción del suelo o PH es el indicador de la actividad del ion  $H^+$  en el suelo (Vieira et al. 2000).

La acidez del suelo influye sobre todo en la adaptación de muchas especies, ya que no crecen bien en suelos ácidos. Aunque existen algunas especies que tienen la capacidad de desarrollar una cobertura densa en estos suelos.

En el campo puede ser difícil diferenciar el efecto directo del pH sobre las raíces, del efecto indirecto sobre la disponibilidad de los nutrientes en el suelo. En muchos casos, el efecto negativo de la acidez es un resultado de la toxicidad de las altas concentraciones de aluminio en estos suelos.

#### **2.3.2 Criterios de producción.**

En términos generales, el concepto de producción contiene todo el proceso de obtención y transformación de los productos derivados de las cosechas en los diferentes sistemas de producción utilizados.

Según CLADES (1994) en 1936 se reconocieron cinco criterios con los cuales clasificar los agroecosistemas en una región:

- 1) La asociación de cultivos y ganado;
- 2) Los métodos empleados para criar los cultivos y el ganado;

- 3) La intensidad de empleo de trabajo, capital y organización y el output resultante de producto;
- 4) La disposición de los productos para el consumo (ya sean usados en la granja para la subsistencia o vendidos por dinero u otros bienes);
- 5) El conjunto de estructuras empleadas para albergar y facilitar las operaciones del fundo.

Actualmente, el PASOLAES toma en cuenta otra serie de criterios de producción con el fin de que sea más integral.

#### **2.3.2.1 Acceso a los recursos.**

El acceso a insumos y materiales, tanto de la zona como de la finca, se valora en función de la disponibilidad en dichos lugares, y del acceso que tienen al transporte.

El acceso a insumos y materiales externos con los recursos propios del productor determina la capacidad de adopción de una tecnología, lo que a la vez le obliga a valorar la capacidad para implementar y mantener la técnica (PASOLAC 2006).

#### **2.3.2.2 Mano de obra.**

Evaluación de la posible escasez de mano de obra en la finca e identificación de las épocas del año con la más alta carga de trabajo. Para este criterio no se pretende hacer una valoración cuantitativa, sino más bien un análisis de posibles conflictos entre el calendario actual de trabajo y la demanda de mano de obra adicional con la implementación de nuevas prácticas (PASOLAC 2006).

#### **2.3.2.3 Capacitaciones.**

Conocimiento y actitud actual de los productores acerca de la temática de conservación de suelos y agua y el acceso a capacitación e información sobre nuevas prácticas de conservación de estos recursos (PASOLAC 2005).

#### **2.3.2.4 Tipo de productor y de finca.**

Estratificación de productores en función de la génesis histórica, del sistema de producción y la existencia de determinada racionalidad económica.

Los diferentes tipos de productores, insertos en diferentes relaciones de producción y de intercambio, tienen diferentes racionalidades y lógicas económicas, las cuales orientan su estrategia productiva. En este sentido, el sistema de producción con su combinación específica de recursos en tierra, equipos e infraestructura y fuerza de trabajo, organizada para producir determinados rubros y obtener determinados resultados, tiene cierta coherencia técnica y económica. Esta lógica surge no solamente de los objetivos implícitos o no que persigue el productor, sino que es también un producto social e histórico (PASOLAC 2005).

#### **2.3.2.5 Tenencia de la tierra.**

Se trata de conocer, por un lado, la seguridad que tiene el productor sobre la propiedad de la tierra, y por otro lado, que el productor conozca el nivel de seguridad que tiene sobre la tierra donde establecerá la tecnología, identificando dos posibilidades: una que sea un arrendatario de tierra (alquilada, prestada, en mediería) y la otra que sea propietario (comprada, donada por reforma agraria, herencia) (PASOLAC 2006).

#### **2.3.2.6 Sistemas de producción.**

Es el término utilizado para definir un proceso productivo, el cual incluye las respuestas sobre qué, cómo, dónde, cuándo, con qué, con quién y para quién produce el agricultor.

A través del criterio de sistema de producción se analiza la probabilidad de que la práctica de conservación de suelos y agua se integre fácilmente en un sistema determinado de producción. Ciertas prácticas, por ejemplo las acequias, no se pueden integrar fácilmente en sistemas de producción basados en la ganadería. En estos sistemas, el ganado destruye frecuentemente las acequias y, en el caso de un sistema mixto de ganado / granos básicos, el productor concentra la mano de obra en su rubro principal, el ganado, e invierte solamente en segundo lugar mano de obra en los campos de granos básicos.

Según el Comité para el Desarrollo Rural (1998), en El Salvador entre un 60 y 70% de los granos básicos es cultivada en zonas de laderas. La mayoría de las áreas de cultivo en laderas varía entre 1 y 3 mz por productor, con mayor proporción de maíz y sorgo, mientras que las áreas de frijol raramente sobrepasan el tamaño de 1 mz por productor, excepto en algunas áreas típicamente frijoleras (MAG 2006).

Resalta un conjunto de factores que enfatizan la difusión de prácticas que revalorizan los recursos locales y preservan la naturaleza que comprenden entre otros: la agroforestería, barreras vivas, cultivos de cobertura, rotación de cultivos, abonos orgánicos, manejo de agua, obras físicas, sistemas de labranza y manejo integrado de plagas y enfermedades. Su combinación y aplicación ha sido de acuerdo a las capacidades del productor o productora y considerando las condiciones de producción de la finca (PASOLAC 2006).

### **2.3.3 Criterio de objetivos y necesidades del productor y de la finca.**

#### **2.3.3.1 Control de erosión.**

Es importante considerar el impacto socioeconómico que se tendría al reducir la pérdida de suelos y aumentando sus niveles de fertilidad natural, sería significativo. Los costos de producción se reducirían al utilizar cantidades menores de fertilizantes sean químicos u orgánicos, la disponibilidad de alimentos y productos para el mercado se incrementaría y las fincas entrarían en una etapa dinámica hacia la capitalización (PASOLAC et al. 2005).

#### **2.3.3.2 Conservación de la humedad.**

La conservación de la humedad durante el invierno contribuye en zonas secas y en zonas con lluvias muy irregulares en un mejor aprovechamiento de la precipitación y una reducción del riesgo en la producción. Una mejor conservación de la humedad después del invierno reduce el riesgo de siembras en apante. En ambos casos se protege la vida en el suelo.

Es importante que el productor defina la época más importante de falta de humedad o la época en la cual una mejora en la conservación de humedad puede tener un efecto significativo sobre la productividad del terreno (PASOLAC 2005).



### **2.3.3.3 Protección contra el viento.**

Vientos fuertes pueden afectar los cultivos directamente (daño mecánico a los cultivos, temperaturas bajas, aire muy seco) o pueden causar la erosión superficial del suelo (pérdida de suelo, sobre todo de materia orgánica). Existen varias prácticas para enfrentar estos problemas.

Se sugiere una evaluación de la importancia del control del viento con el productor definiendo el objetivo específico que él percibe: el establecimiento de rompevientos o la protección de la superficie del suelo (PASOLAC 2005).

### **2.3.3.4 Mejorar la fertilidad del suelo.**

Este criterio analiza la importancia del objetivo de mejorar la fertilidad y estructura y de seleccionar aquellas prácticas que contribuyen a este fin.

Se diferencian tres objetivos específicos: mejorar el nivel de nitrógeno en el suelo, aumentar o mantener el nivel de materia orgánica y mejorar la estructura del suelo.

La mayoría de los productores quieren lograr con las prácticas de CSA una conservación del suelo que mejore al mismo tiempo la productividad del terreno. Por esta razón se recomienda, combinar las prácticas que controlan la erosión, mejorando el suelo de esta manera a mediano plazo, con prácticas de CSA que tienen efectos inmediatos sobre la fertilidad y productividad del suelo (PASOLAC 2005).

### **2.3.3.5 Control de malezas.**

El problema con el control de las malezas para un determinado productor puede ser relacionado con la presencia de especies altamente nocivas (Ejemplo: Imperata = hierba de punta o Cyperus = coyolillo) o con la falta de mano de obra en la finca para el control de las malezas en los terrenos bajo cultivos.

Ciertas prácticas de CSA contribuyen al mismo tiempo a la conservación del suelo y al control de las malezas (PASOLAC 2005).

### **2.3.3.6 Obtención de productos y subproductos.**

El aprovechamiento de las prácticas de CSA para la producción de ciertos subproductos de valor para el uso interno en la finca o para la venta en el mercado puede aumentar significativamente el interés en CSA por parte de los productores (PASOLAC 2005).

### **2.4 Sistematización.**

La sistematización es una forma científica de conocer nuestras realidades contextuales y nuestra realidad. Es un proceso que nos permite aprender de nuestra práctica, podemos redescubrir lo que hemos experimentado, pero que aún no lo asimilamos en un cuerpo “teórico” propio.

La sistematización es un proceso reflexivo, mediante el cual los protagonistas de una experiencia de transferencia de tecnología (institución, técnicos y beneficiarios) rescatan, en forma participativa, los procesos y productos validados durante la ejecución de un proyecto, bajo la forma de sistemas replicables en otras condiciones o situaciones semejantes a la aplicada. Permite en cierta medida evaluar el potencial de aceptación de la tecnología por parte de otros interesados que tienen condiciones similares. En términos generales podemos definir la sistematización como la interpretación crítica de una experiencia que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo (PASOLAC 2005).

### **2.5 Validación de documentos.**

Los documentos de Transferencia de Tecnologías de Manejo Sostenible de Suelos y Agua pertenecientes al PASOLAC de 2005; citan que una fuente directa de la innovación tecnológica para la transferencia de información es la validación de tecnologías dentro del proceso de investigación y desarrollo agrícola. Con la validación se intenta llenar un vacío, por la poca integración que muchas veces ha existido entre investigadores, extensionistas y agricultores.

La validación, es esencialmente una última prueba de una práctica bajo condiciones reales y bajo el criterio de los propios productores. Además, ayuda a conocer los criterios de los productores y a entender mejor sus decisiones acerca de la nueva tecnología (documento).

Los principales objetivos de la validación son dos:

- Introducir innovaciones tecnológicas a las zonas productoras atendidas y someter estas tecnologías a una prueba decisiva, bajo condiciones reales de la finca y de la familia campesina. Este indica que la validación es algo práctico, dirigido a la solución de problemas o al mejor aprovechamiento y manejo de los recursos de las fincas.

- Genera información (datos agronómicos, económicos y sociales) para poder documentar el desempeño y los efectos de las tecnologías promovidas. Esto permite guiar los trabajos de la promoción y transferencia de tecnologías. Con la información obtenida en la validación, hay una base más sólida para las recomendaciones tecnológicas. Al mismo tiempo, la información generada permite posteriormente estimar el impacto de las tecnologías promovidas, una vez que estas últimas hayan sido adoptadas.

La validación de documentos presenta una serie de ventajas que se pueden mencionar a continuación:

- Permite orientar la investigación en base a las necesidades de los agricultores.
- A partir de evaluaciones participativas e informes se formulan recomendaciones que tienen mayor validez, con resultados que se obtienen directamente del campo y bajo la observación del mismo usuario.
- Existe una mayor y mejor coordinación y retroalimentación efectiva entre agricultores, extensionistas e investigadores.
- La validación facilita los efectos multiplicadores, al irradiar con más seguridad las diferentes tecnologías emanadas del proceso.
- Se logra involucrar a un grupo determinado de personas miembros de una o varias comunidades, lo que permite la comunicación entre mayor número de productores.

Sin embargo, existen también algunas limitantes en el proceso de validación:

- Se necesita personal capacitado para implementar la metodología de validación.
- Los costos de validación no siempre pueden ser cubiertos en su totalidad.
- Los agricultores con muy bajo nivel educativo no logran una buena integración al proceso.
- Dificultades de acceso a los talleres de validación.
- Desinterés de los agricultores en participar en las jornadas de validación.

Cabe señalar que en todo este proceso es de suma importancia la comunicación permanente entre todos los actores involucrados. La difusión de resultados y experiencias entre investigadores, extensionistas y agricultores debe ser constante y efectiva, para transmitir dichos resultados a otras zonas y para orientar la investigación.

Los resultados arrojados por los talleres de validación son transformados en parcelas demostrativas, fincas modelo, afiches, folletos, circulares, calendarios, guías técnicas, audiovisuales; que sirven como medios de transferencia de tecnologías de temáticas específicas. Además, es importante mencionar que para la familia campesina, la validación es una oportunidad de conocer algo nuevo, compararlo con lo conocido y valorar si su implementación más amplia sería factible y provechosa, desde su punto de vista.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Descripción del estudio.**

La investigación cualitativa que se presenta en este documento fue desarrollada en un período de tiempo (de 8 meses) sistematizando la información relacionada al Manejo y Conservación de Suelos y Agua, principalmente la editada por el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) y el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de El Salvador (PASOLAES); sin dejar de lado el resto de información elaborado por el resto de entidades relacionadas con la conservación del suelo y agua.

Para la realización de este documento fue planteada la hipótesis: Existe una mejor comprensión de conceptos básicos de agricultura sostenible en laderas para un mejor manejo y conservación de suelos y agua, si los agricultores de las laderas cuentan con una cartilla en versión popular.

Esta hipótesis fue realizada con el objetivo principal de identificar, sistematizar documentación y evaluar el impacto de una cartilla en versión popular sobre conceptos básicos en Manejo y Conservación de Suelos y Agua, para fortalecer el conocimiento de los productores y potenciar el desarrollo de una agricultura sostenible en laderas.

Para tal fin se identificaron y sistematizaron conceptos básicos utilizando la Guía Técnica de Manejo y Conservación de Suelos y Agua editada por PASOLAC, para después estructurar una cartilla básica en versión popular sobre el manejo de suelos y agua en el contexto de agricultura sostenible en laderas; a la vez, desarrollar una validación sobre la comprensión de la temática que se trata dentro de la cartilla, involucrando técnicos y agricultores.

Para el desarrollo de la investigación se siguieron las metodologías y Guías de sistematización empleadas por el PASOLAES y la Cooperación Técnica Alemana (GTZ).

La investigación se realizó en varias fases. A continuación se describen en la siguiente secuencia:

1. Recopilación de información:

Para la recopilación de información se utilizó diversa documentación relacionada con el manejo y conservación de suelos y agua, lo que incluía documentación bibliográfica, hemerográfica, documentos Web, folletería, revistas, libros, manuales, afiches, cartillas y experiencias pertenecientes al PASOLAC y PASOLAES, así como de otras instituciones involucradas con el manejo y conservación de suelos y agua (ver cuadro 2, capítulo 4.1.1 Información consultada).

Toda la información recopilada fue tomada en cuenta para la redacción del documento final; el cual se presenta con la inclusión de tablas, figuras, gráficos, fotografías u otros soportes que apoyan la generación y obtención de conocimientos e información durante la realización del proyecto.

2. Selección de información: los datos se seleccionaron de una vasta gama de documentación relacionada con los suelos y agua y su interacción con los aspectos sociales, económicos, ambientales y agroecológicos.

En esta etapa, se separó la información específica relacionada con el manejo y conservación de suelos y agua. Para ello, se tomaron en cuenta ciertos criterios de selección donde se identificaron: conceptos básicos, características y condiciones agroecológicas, condiciones de producción de las parcelas, objetivos del productor y necesidades de las parcelas; todo esto, debido a que la investigación estaba orientada a la sistematización de información.

3. Sistematización y análisis de información: comprendió la determinación, ordenación, organización, análisis y síntesis del conglomerado de información, para así, reconstruir y mirar crítica y lógicamente todas las referencias realizadas para la conservación de los recursos naturales, específicamente suelos y agua.

4. Construcción de primera aproximación de documento (cartilla popular): que únicamente incluía su contenido preliminar.

5. Sondeo participativo y consultas a profesionales: Se realizaron encuestas y entrevistas a profesionales del ámbito agrícola y agricultores (ver fotografía 1) de diferentes zonas del país (visitando el cantón Las Mesitas en Chalatenango; Tacuba, Ahuachapán; la Estación Experimental y de Practicas de la Universidad de El Salvador en San Luís Talpa, La Paz); realizadas con la finalidad de obtener información puntual que facilitase la obtención de información y su sistematización.

Estas encuestas y entrevistas fueron elaboradas con preguntas abiertas y cerradas, orientadas al entendimiento y comprensión del contenido (textos e imágenes) de la cartilla y observaciones fueron realizadas con el propósito de llegar directamente al ámbito de los agricultores y conocer de sus propias experiencias y conocimientos respecto al manejo y conservación de suelos y agua y así, tomarlos en cuenta al momento de redactar y esquematizar la cartilla popular.

6. Procesamiento de la información: se analizaron las opiniones y observaciones generadas por los entrevistados y se realizaron las modificaciones correspondientes al documento.
7. Elaboración de segunda aproximación y tercera aproximación: se realizaron dos borradores más del documento de manejo y conservación de suelos y agua y se presentó un documento final para ser presentado ante los productores. Esta versión presentaba conceptos, definiciones, imágenes y diálogos adaptados al vocabulario popular.
8. Consulta a productores y técnicos sobre la comprensión del documento: se juntó un pequeño grupo de personas para que evaluaran la comprensión del documento (ver fotografía 2).
9. Retroalimentación: su finalidad era identificar si el lenguaje y contenido en general utilizado en el documento era entendible para los productores. Esta fase se realizó bajo la metodología de Talleres.

- Talleres de validación de cartilla: una vez finalizada la etapa de elaboración del borrador de la cartilla popular se realizaron talleres de validación del documento, con lo que se logró involucrar a un grupo determinado de técnicos y de personas miembros de una o varias comunidades, permitiendo la comunicación entre mayor número de productores (ver fotografía 3). Estos talleres consistían en tomar en cuenta el conocimiento y la opinión tanto de técnicos o profesionales agropecuarios como de los agricultores con el fin de simplificar y homogenizar la información contenida en la cartilla (ver anexo 2).

10. Evaluación de impactos: esta etapa comprendió el análisis y reflexión de los datos arrojados en la sistematización de información en agricultura sostenible registrados en los documentos bibliográficos y los datos obtenidos en los talleres de validación, para comparar los datos y hacer una síntesis de información técnica y popular; también se incluyeron facetas del lenguaje técnico endulzado con lenguaje popular y se incluyó esta información en la cartilla final.

11. Elaboración de cartilla popular de Manejo y Conservación de Suelos y Agua: es el producto de todo el proceso, tomando en cuenta como eje principal la conservación y manejo de suelos y agua en zonas de ladera y su interacción con la agricultura.

Para el diseño de la cartilla se tomaron en cuenta las dimensiones del material, colores, mensajes, papel, tipo de letra, uso de espacios, imágenes de acuerdo al contenido y que lo complementan o refuerzan, la población a la que va dirigida, etc. Su diagramación fue realizada por la Imprenta Láser Print, quien se encargó de distribuir y organizar los elementos del mensaje en cada hoja de papel buscando la facilidad de la lectura, bajo una apariencia estética agradable.

12. Publicación y divulgación: La presentación oficial de cartilla se realizará en enero del próximo año con la presencia de las autoridades y miembros de PASOLAES, autoridades y personal del MAG y personal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.



## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación se tratarán los resultados del presente trabajo que han sido objeto de estudio a nivel de recopilación de información bibliográfica, consultas a expertos, encuestas y talleres con productores. El capítulo comprende la información consultada, desarrollo de los criterios para la selección de la información, análisis de la información y determinación de la información a sistematizar.

### **4.1 Sistematización de información.**

#### **4.1.1 Información consultada.**

La información consultada se delimitó en la temática de conservación de suelos y agua. Esta fase consistió en la revisión de la documentación: libros, folletos, manuales, artículos en Internet, trípticos, etc.

Debido a que la información se presentaba con distintos tipos de lenguaje, propósito, contenido y orientada a diferentes grupos (agricultores, líderes comunales, estudiantes, técnicos, profesionales) fue necesario realizar una breve descripción de la documentación revisada.

Para comprender de mejor manera el contenido de cada tipo de documentación inspeccionada a continuación se presenta el cuadro 3, donde se hace una síntesis de la información.

**Cuadro 3.** Descripción de la documentación consultada.

| Tipo de literatura          | Propósito  | Contenido  | A quien va dirigido   | Comentario  |
|-----------------------------|--|--|---|---|
| Libros técnicos científicos | Ofrecen información técnica a cerca de la conservación de suelos relacionada a los sistemas de cultivo y utilización del suelo.  | Los contenidos son establecidos en el desarrollo de las temáticas: erosión, sistemas de cultivo, instrumentos de ingeniería, sistemas de conservación de suelo (prácticas y obras), tablas para cálculos, trazado y construcción y otros específicos; los cuales presentan un lenguaje a ser comprendido por profesionales en la temática.   | Ha sido elaborado y pensado de manera técnica, principalmente, aquella literatura que se desarrolló en los 80's, para ser utilizada en condiciones de zona templada y para agricultores con recursos económicos que le permitan la contratación de profesionales especialistas. Esta situación sin embargo, no es entendible para productores que habitan y trabajan en las laderas de El Salvador. | Si bien los contenidos y principios son básicos para ser aplicados en cualquier ambiente territorial, las tecnologías no son aplicables a las condiciones de los productores de las laderas.  |
| Manuales                    | Este material sirve como guía o apoyo técnico con un contenido técnico-científico en la elaboración y/o construcción de prácticas y obras de conservación de suelo y agua aplicables en cualquier terreno ubicado en laderas con el fin de beneficiar al agricultor. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Machete Verde para la Conservación de Suelos, contiene una guía para medir pendientes, trazos, y la evaluación del suelo y las tecnologías.</li> <li>- La Canasta Metodológica de SIMAS, ofrece herramientas de reflexión sobre manejo de los recursos naturales, conservación de suelos, salpicadura y filtración de agua, textura de suelo, pruebas de acidez, abono orgánico, agroecología, agricultura sostenible y su interacción con la agricultura, haciendo énfasis al desarrollo de métodos que facilitan la enseñanza del campesino de una manera sencilla y práctica.</li> </ul> | El Machete Verde y la Canasta Metodológica, no solo funciona para la capacitación campesina sino también para la enseñanza agroecológica dirigida a alumnos de primaria y hasta los mismos universitarios.  | Existen manuales que han sido elaborados por diversas entidades que han desarrollado experiencias con productores y los cuales se han procurado adaptar al lenguaje y contexto del agricultor. A pesar de eso, estos documentos no llegan a ser de total comprensión por los productores. |

| Tipo de literatura   | Propósito   | Contenido  | A quien va dirigido   | Comentario  |
|--|---|--|---|---|
| Manuales   |   | La Guía Técnica en Manejo y Conservación de Suelo y Agua de PASOLAC, ofrece criterios de evaluación y decisión, condiciones agroecológicas en la parcela, criterios de producción y las prácticas que se adaptan, son compatibles y contribuyen a los objetivos del productor y necesidades de las parcelas. | Técnicos y profesionales del ámbito agrícola.   | Existen manuales que han sido elaborados por diversas entidades que han desarrollado experiencias con productores y los cuales se han procurado adaptar al lenguaje y contexto del agricultor. A pesar de eso, estos documentos no llegan a ser de total comprensión por los productores.           |
| Otros medios de comunicación (cartillas, trípticos, panfletos y otros) | Ofrecen un mensaje sobre una temática agropecuaria específica, que sea de fácil acceso a los productores. | Presentan contenidos variados: prácticas sobre el manejo y conservación de los suelos, reservorios de agua, reforestación, zonas de recarga hídrica, etc.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultores</li> <li>- Líderes comunales</li> <li>- Escuelas</li> <li>- Técnicos</li> <li>- Población en general</li> </ul> | <p>Aunque existen un gran número de publicaciones, estas se encuentran en lenguajes propios de otras regiones de Centroamérica y con muchos tecnicismos.</p> <p>Es decir, que estas tecnologías no llegan a las manos del agricultor de la manera más adecuada o simplemente no llegan a ellos.</p> |

#### 4.1.2 Selección de información.

Revisados los materiales anteriores se procedió a desarrollar los criterios para la selección de la información. Para ello, se tomaron en cuenta ciertos criterios de selección, tomándose como base aquellos que se desarrollan en la guía de Conservación de Suelos y Agua del PASOLAC. Debido a que la investigación estaba orientada a la sistematización de información en ella se identificaron:

- **Conceptos básicos:** se consideró que esta sección serviría para introducir y relacionar a los campesinos con el contenido general de la cartilla; es decir, que lo que se escribiera funcionaría como un enlace entre el documento y el lector, facilitando su comprensión y homogenizando tanto conocimientos como criterios.
- **Características y condiciones agroecológicas:** en este apartado se deseó involucrar al lector para aprender a identificar cada una de las condiciones o características agroecológicas que posee dentro de su parcela, terreno o finca; con el fin de reflexionar y darse cuenta de lo que el agricultor posee para poder producir sus bienes.
- **Condiciones de producción de las parcelas:** se discutió la forma de persuadir al lector de reconocer los medios y características que el agricultor posee en su área de producción para producir, generar empleos y satisfacer necesidades básicas dentro de su núcleo y que a su vez limitan su desarrollo.
- **Objetivos del productor y necesidades de las parcelas:** se decidió colocar los objetivos o metas y necesidades que tiene el productor y que también se generan dentro de la parcela, con el fin de enseñarle a priorizar o clasificar sus necesidades y objetivos.

Según la Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua del Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) las recetas sobre técnicas de conservación de suelos y agua no funcionan por la heterogeneidad de las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de las zonas de laderas. Tal es la razón por el que se deben identificar y desarrollar diversos criterios que permitan la aplicación de las técnicas apropiadas. El mismo Programa (PASOLAC) menciona que existe bastante información sobre técnicas, pero su uso se encuentra limitado debido a su dispersión en diferentes documentos, los cuales no son disponibles a los técnicos y productores y las descripciones de las técnicas se

refieren únicamente a su naturaleza técnica obviando las condiciones socioeconómicas y agroecológicas en las cuales se deberían aplicar. Gonzalvez y Zamora (2001) señalan que esta situación se debe al desarrollo de una agricultura convencional en la cual se establecen recetas sin considerar el ámbito de su aplicación, por tal razón recomiendan desarrollar un enfoque de agricultura sostenible en la que se realiza investigación agroecológica que permita determinar las necesidades reales a las condiciones locales, económicas y recursos de los productores.

Libros, manuales y demás folletería editados y publicados por el PASOLAC sobre la clasificación de los suelos por capacidad de uso señalan la pendiente del terreno, textura del suelo, profundidad efectiva, pedregosidad, drenaje y humedad como los parámetros básicos para determinar el manejo y la conservación de los suelos. Sin embargo, los programas de agricultura sostenible (FAO, CENTA-Ladera, PAES, PASOLAC y PASOLAES) indican la necesidad de considerar además las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de la zona, como criterios más integrales para la determinación del manejo y la conservación de todos los recursos existentes a nivel de parcela, finca, zonas o región.

Tomando en consideración el análisis anterior se determinó la necesidad de retomar la información que ofrecen los conceptos, criterios y principios que desarrollan un manejo integral de los recursos.

Para establecer un medio de comunicación, fue necesario determinar junto con los miembros del Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de El Salvador (PASOLAES) una serie de conceptos básicos importantes para la comprensión de los criterios. Estos conceptos fueron detallados tomando en cuenta que aunque son muy comunes, los agricultores no entienden su verdadero significado. Tal es el caso de: Recursos naturales, suelo, erosión, laderas y manejo sostenible de suelo y agua.

#### **4.1.3 Análisis de información.**

Toda la información recopilada y seleccionada se plasmó dentro del Capítulo II de este documento, a través del proceso de sistematización de datos, con la finalidad de estructurar una base teórica generalizada de la que se pudiesen extraer enseñanzas y compartirlas con las

personas interesadas. Este conglomerado de información se analizó en base a los criterios de selección de la información. Con los miembros del PASOLAES se determinó que el uso de la Guía de conservación de suelos y agua era fundamental y de esta forma se convertía en el material más valioso a estudiar. Uno de los puntos acordados para la realización de la cartilla en versión popular era la exclusión de las tecnologías (obras y prácticas) de manejo y conservación de suelos, ya que no se contaban con suficientes recursos para su inclusión.

## **4.2 Construcción de documento en versión popular.**

### **4.2.1 Primera aproximación a la temática.**

En el ambiente bibliográfico existe poca cantidad de información destinada a los pequeños productores en laderas; pero para generar un nuevo documento era importante determinar con anterioridad cuáles eran las necesidades de información que presentaban los productores de las laderas. Estas temáticas básicas y generales fueron derivadas de estudios realizados con anterioridad por PASOLAES y fue así como se tomó la iniciativa de fortalecer la temática de agricultura sostenible en laderas mediante la elaboración de una cartilla donde se recopilaría la información y experiencias documentadas en ASEL. Por tal motivo, se debía compilar la documentación relacionada al manejo y conservación de suelos y agua, principalmente del PASOLAES. Con la finalidad que el escrito sirviera de apoyo cuando no se cuenta con una asesoría técnica personal y directa; segundo, de que no puede obviarse la importancia de dejar manuscrito el legado de los programas regionales y nacionales cuando estos llegan a su terminación y tercero, que se generara un proceso educativo con el que se pretendía aportar a la transformación de la situación actual.

#### **4.2.1.1 Discusiones sobre la información a sistematizar.**

La sistematización es considerada como un proceso permanente de documentación, aprendizaje y acción, que tiene lugar dentro de una iniciativa de desarrollo en la agricultura sostenible, con el fin de no dejar perder la documentación relacionada con el manejo y conservación de suelos y agua, que permita oportunamente la retroalimentación del proceso y su difusión a diferentes niveles.

En vista de tal situación, se realizaron consensos junto con los miembros del PASOLAES, con quienes se contempló el contenido del documento a sistematizar basados en la Guía de Manejo y Conservación de Suelos y Agua (M.S.A.). Allí mismo, se decidió usar un lenguaje que le pareciera sencillo al agricultor y que estuviera acorde a su léxico cotidiano.

#### **4.2.2 Primer documento a sistematizar.**

La información del documento se dividió en criterios derivados de estudios y trabajos antes realizados por esta entidad y que están plasmados en la Guía. Partiendo de esto, se caracterizó la realidad del productor y así se tomaron en cuenta conceptos básicos e introductorios al manejo y conservación de suelos y agua, condiciones agroecológicas de la zona y la finca, condiciones de producción de la finca y objetivos del productor y necesidades de la finca.

Basados en esta información, se construyó un primer borrador del documento elaborando un resumen con cinco capítulos a partir de la Guía M.S.A.:

- **Capítulo 1: Presentación.** Este apartado incluía una introducción, planteamiento del problema, importancia y justificación. Además, se incluía un subcapítulo donde se encontraban los conceptos básicos de agricultura sostenible en laderas: Recursos naturales, suelo, agua, laderas, erosión y tipos de erosión, producción y manejo sostenible de suelo y agua.
- **Capítulo 2: Características Agroecológicas.** En este capítulo se redactaron definiciones, importancia y métodos de medición de la agroecología, drenaje, pedregosidad, pendiente, fertilidad y acidez del suelo.
- **Capítulo 3: Condiciones de producción de la finca.** Aquí se definían las condiciones del terreno y como se medían estos indicadores. Entre ellos están el acceso a los insumos, escasez de mano de obra, capacitaciones, tipo de productor y finca, tenencia de la tierra, sistema de producción o rubros principales.

- **Capítulo 4: Objetivos del productor y necesidades de la finca.** Se definían los objetivos y necesidades de la finca. Estos eran: control de erosión, mejorar y conservar la humedad, protección del suelo y cultivos del viento, mejorar la fertilidad y estructura del suelo, control de malezas, producción de alimento, forraje y forestales.
- **Capítulo 5: Identificación de tecnologías promisorias.** Definición y mención de cada tecnología.

Todos estos capítulos fueron elaborados con el propósito de dar un conocimiento básico del manejo y conservación de suelos y agua, a través del entendimiento y aplicación de estos conceptos elementales en sus parcelas.

#### **4.2.2.1 Resultados de consulta a técnicos y profesionales.**

Este documento fue evaluado por técnicos y profesionales de diversas áreas agropecuarias a quienes se les distribuyó una encuesta y un documento borrador de forma digital. Estas personas abonaron mucho con sus comentarios, ya que a partir de sus observaciones se realizaron cambios en la estructura, diseño y contenido del documento.

El Ingeniero Jorge Armando Hidalgo Fajardo de las Asociaciones Cooperativas de Producción Agropecuaria Integradas (ACOPAI) consideró importante la temática desarrollada en el documento porque “se pueden aprender de una forma muy fácil los conocimientos básicos de Conservación de Suelo y Agua”.

Así mismo, la Ingeniera Ana Guadalupe Navarrete de Rodríguez de la Dirección General de Agronegocios del Ministerio de Agricultura y Ganadería; opinó que la temática es “importante ya que es una forma de que nuestro agricultores conozca y entiendan mas fácilmente lo que significa el Manejo y conservación de suelos. A la vez, para que estudiantes (no solo universitarios si no desde los pequeños) empiecen a entender la importancia del tema. Ya que muchas veces ellos les enseñan a los padres es una buena forma de ir difundiendo el tema”.

Entre los comentarios y cambios más importantes señalados a realizarle al documento estaban:



- Empleo de diálogos en un contexto agrícola y familiar.
- Modificación del lenguaje para que fuese más entendible por los agricultores (ya que se mencionaban muchos tecnicismos).
- Utilización de mayor cantidad de dibujos.
- Introducción de ejercicios prácticos para lograr mayor comprensión.
- Utilización de cultivos que el campesino conociera.

Además, el Ing. Hidalgo consideró necesario “introducir un ejercicio práctico de la guía de conservación de suelo y agua de PASOLAES, o posterior desarrollarlas en una cartilla practica”. De igual forma, la Ing. de Rodríguez agregó “es una oportunidad de dar a conocer este tipo de tecnologías, y de una forma entendible. Es una cartilla con muy buena información y entendible”.

Tomando en cuenta estas opiniones y sugerencias, se realizaron las respectivas modificaciones a la estructura del documento. Para lo que se redactó un diálogo utilizando un lenguaje popular e involucrando a una familia campesina y sus vecinos; donde a través de la narración sencilla se exponía que una pareja de esposos (Lola y Beto) visitan a su vecina (Mary) con el fin de explicarle los significados generales del manejo y conservación de suelos y agua que les habían enseñado los técnicos de PASOLAES a través de una capacitación que habían recibido y a la cual Mary no pudo asistir.

#### **4.2.3 Segunda aproximación: elaboración de cartilla popular.**

Luego, se editó y renombró el documento siendo adoptado con el nombre de “Conservemos nuestros suelos y agua”. En este segundo documento se deseaban exponer las diferentes observaciones que los profesionales habían recomendado involucrar en las temáticas. El documento se dividió en cuatro capítulos, siendo el primero el de conceptos básicos en donde se tomaron en cuenta conceptos y definiciones de palabras representativas y usadas regularmente en el ámbito agrícola con el objetivo ayudar al lector a comprender mejor lo descrito en la cartilla. Dentro de este apartado, se decidió involucrar conceptos muy básicos que comúnmente se mencionan pero que a su vez el agricultor no sabe su significado o no los maneja adecuadamente. De esta forma se definieron:

- Recursos Naturales:

Vieira et al. (2000) indican que recursos naturales son aquellos medios que están disponibles en la naturaleza, como producto de la misma génesis del planeta, para uso y beneficio de la raza humana y de las demás especies. Se podría decir que los recursos naturales son la fuente que posibilitan la vida humana.

A este término se decidió darle la siguiente definición: “Son todas las cosas de la naturaleza que podemos usar para nuestro beneficio. Por ejemplo: el suelo, agua, bosques, animales y minerales”. De esta forma se utilizó un lenguaje sencillo para que los agricultores lo comprendieran con facilidad lo expuesto en el documento.

- Suelo:

Los mismos autores (Vieira et al. 2000) definían que: El suelo es la capa superficial meteorizada que cubre la superficie del globo terrestre, en la que es posible el crecimiento de las plantas. El suelo actúa como un sostén físico (anclaje y amarre) y fisiológico de las plantas (nutrientes y agua). Está constituido por material orgánico (organismos vivos, residuos vegetales y animales, raíces) y material inorgánico (partículas rocosas, cenizas volcánicas, minerales primarios y secundarios y nutrientes), los cuales caracterizan la parte sólida del suelo. También el aire y el agua son constituyentes del suelo, los cuales ocupan alternadamente los vacíos intersticiales del suelo.

Sin embargo, al leer la definición se determinó que el lenguaje empleado era muy técnico y por lo tanto los agricultores no entenderían lo que se quería decir, entonces se acordó que la definición más apropiada para los agricultores pudiese ser: “Es la parte viva de la tierra que hace que nuestras plantas crezcan y se alimenten”.

- Erosión:

Guzmán definía la erosión: el suelo cuando pierde la protección de árboles, zacates, residuos de las cosechas o rastrojos, y cultivos de cobertura se lava fácilmente por la lluvia o se lo lleva el viento en forma de polvo. Entonces el suelo que se lava o se va como polvo, no se puede

recuperar fácilmente, por eso se dice que se pierde. A la pérdida de suelo cuando está sin protección se le conoce como Erosión.

Se consideró adecuado redactar: “Es el lavado de los terrenos y se lleva lo mejor de las tierras”. De esta forma se explicaba el concepto de una forma sencilla y abreviada.

- Ladera:

El término ladera se estimó conveniente elaborarlo de una forma entendible al agricultor, siendo: “Son las tierras inclinadas donde sembramos cualquiera de nuestros cultivos”. Ya que el PASOLAC considera que laderas son los terrenos inclinados desde un 15%, esta condición es importante en las actividades agrícolas pues influye en el desarrollo del suelo. Las laderas se caracterizan por su diversidad económica, social y cultural, con una gran cantidad de bienes y servicios esenciales para la sociedad.

- Manejo Sostenible de Suelo y Agua:

El PASOLAC establece que: Son todas las técnicas, prácticas, obras y estrategias que se aplican para la conservación de suelos y agua.

Existe un amplio número de tecnologías o prácticas que contribuyen al manejo sostenible de suelos y agua tales como:

- Abonos orgánicos
- Agroforestería
- Barreras vivas
- Cultivos de cobertura
- Obras físicas
- Sistemas de labranza

Para la redacción de esta definición dentro del documento fue necesario redactarlo de la siguiente manera: “Son las prácticas que se aplican en nuestras parcelas para protegerlas, hacerlas más fértiles y retener más agua”.

De igual forma, se editó y renombró la información en tres capítulos según los criterios básicos del manejo y conservación de suelos y agua, retomando las clasificaciones planteadas por las Guías Técnicas: Conservación de suelos y agua, Manejo y aprovechamiento de agua con fines agrícolas y Manejo integrado de la fertilidad del suelo en zonas de laderas; todos estos editados por PASOLAC. Estos capítulos son:

- Características agroecológicas:

Para la elaboración de este apartado se tomaron en cuenta las nueve características agroecológicas más representativas para el agricultor. Siendo estas: Altura sobre el nivel del mar, lluvias y humedad, textura del suelo, profundidad del suelo, drenaje y absorción de agua, pedregosidad, pendiente, fertilidad y acidez del suelo.

De esta forma, se hace necesario que el agricultor conozca estos parámetros agroecológicos para que se fomente un criterio que involucre la relación y la adaptación entre los cultivos que él maneja, el medio ambiente que lo rodea y el manejo adecuado de suelos y agua, para llegar a un desarrollo integral y sostenible dentro de su parcela.

- Características de la parcela para producir:

Es una tradición sembrar maíz y maicillo pero en estos días esto no basta y el agricultor se hace la pregunta: “¿Qué tengo para producir en mi parcela?” esto hace que el agricultor tenga una nueva visión de su futuro de una forma integral en pro del desarrollo de las personas y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, lo que permitirá la sostenibilidad de las personas y su sustentabilidad en el tiempo.

En este apartado se tomaron en cuenta las características socioeconómicas que se tienen dentro de la parcela y que sirven para producir. Estas características son: Acceso a los recursos, necesidad de aprender, disponibilidad de mano de obra, tipo de productor y de parcela, tenencia de la tierra y las formas de producción.

Todo agricultor debe conocer estos aspectos ya que de ellos depende la producción y la elaboración de obras y prácticas para el manejo y conservación de suelos y agua.

- Nuestras metas para la parcela:

Con esta sección se pretende que el agricultor valore ciertas opciones que le permitan aumentar sus rendimientos a partir del mejoramiento de su terreno según las necesidades que tenga el terreno y/o el productor. De esta forma, identifique el objetivo que le conviene más y busque los métodos más adecuados que le permitan cumplirlo.

Para desarrollar esta sección fue importante que el productor se hiciera una pregunta básica: ¿Qué quiero hacer en mi parcela? Y entre las opciones se consideraba: Mejorar la fertilidad, proteger contra el viento, controlar la erosión, mantener la humedad, controlar las malezas y obtener productos o subproductos extra.

La construcción de este documento o cartilla involucra la equidad de género y destaca rasgos de la cultura del campesino y campesina del país, tomando en cuenta elementos del vocabulario popular salvadoreño. Todo esto, sin dejar de lado los elementos didácticos y metodológicos que promueve la educación popular y proporcionando componentes de aplicación a la realidad nacional. Para realzar los aspectos didácticos de estos capítulos se realizaron explicaciones de cada característica, condición o término empleado, con ejemplos ilustrados en cada situación como complemento o refuerzo de la información presentada.

#### **4.3 Validación de la cartilla.**

Una vez terminado el documento o cartilla (ver anexo 3), se sometió a consultas ante productores y técnicos para que evaluaran la comprensión del documento. Ya que en este proceso se debe considerar un elemento fundamental: la forma natural con que el grupo va expresando lo que entiende.

Por tal motivo se realizaron talleres de validación con los que se pretendía valorar el entendimiento y la comprensión de los productores en la lectura de la cartilla sobre conceptos básicos para el manejo y conservación de suelos y agua. Esta actividad se realizó con la ayuda de una encuesta de validación (ver anexo 4). Las jornadas de validación se realizaron con miembros de PASOLAES, así como representantes de: Asociaciones Cooperativas de Producción Agropecuaria Integradas (ACOPAI) y Asociación de Desarrollo Intercomunal de

Comunidades Unidas (ADIDCU), quienes colaboraron activamente y de forma desinteresada durante todo el proceso.

#### 4.3.1 Resultados de la validación

En estos talleres se realizaron encuestas y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Gráfico 1.** Tipo de lenguaje utilizado en la cartilla.

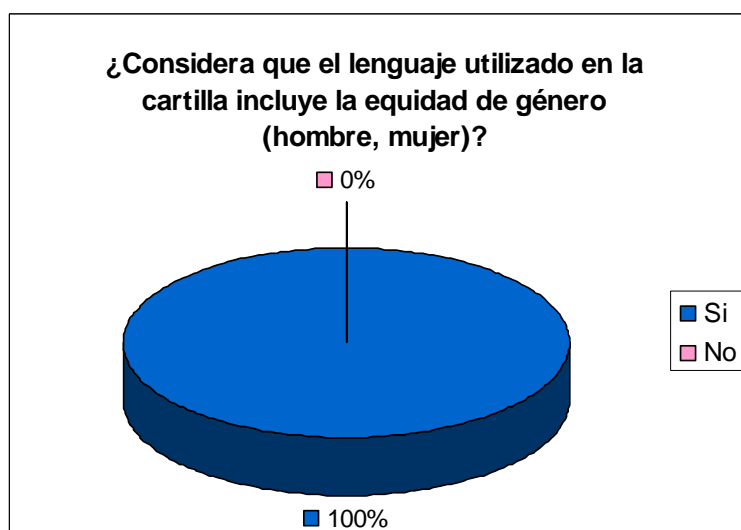


Según la Fundación de Educación Popular (CIAZO) lo popular se refiere al proceso de elaboración de mensajes y selección de canales de y para las personas que viven una situación de marginación, exclusión o explotación.

En la gráfica se muestra que los agricultores participantes demostraron con sus comentarios que el documento que estaban leyendo era una versión popular. Es decir, que el material incorpora sus contribuciones científicas a los procesos de transformación de la realidad a través de un lenguaje sencillo y sin tecnicismos.

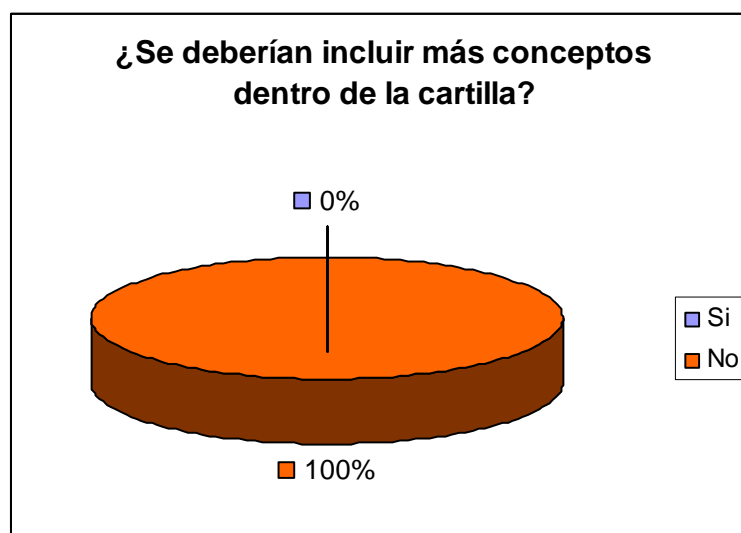
Según los resultados obtenidos y la fuente consultada indican que el lenguaje era bastante comprensible y que se apega a la cultura campesina. En general las ideas plasmadas dentro de la cartilla eran claras.

**Gráfico 2.** El lenguaje y la equidad de género en la cartilla.



El comportamiento de la gráfica demuestra que las personas no encontraron ningún tipo de frase que les ofendiera o que demostrara una desigualdad o discriminación entre el hombre y la mujer. Por lo tanto el lenguaje y ejemplos que se utilizan en la cartilla son equitativos para ambos géneros.

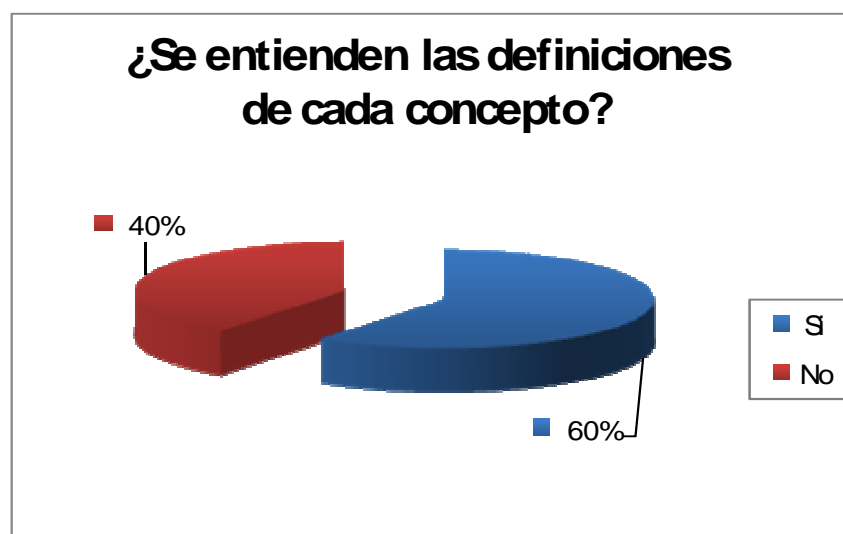
**Gráfico 3.** Cantidad de conceptos dentro de la cartilla.



Según la respuesta de las personas y que se demuestra en la gráfica, se observa que la cantidad de conceptos vertidos dentro del documento son suficientes y de su agrado. Además se opinó

que si se incluían más conceptos se crearía una sensación de cansancio y dificultaría su entendimiento. También se expresó que estos conceptos desarrollados dentro de la cartilla se relacionan estrechamente con el tema general de la misma “Conservemos nuestros Suelos y Agua”.

**Gráfico 4.** Comprensión de las definiciones de cada concepto de la cartilla.



La gráfica muestra que el 60% de los agricultores opinó que se debería mejorar y ampliar mas la explicación de algunos conceptos, mientras tanto el 40% de los demás agricultores dijeron que no era necesario hacerlo, pues habían entendido muy bien lo que se quería decir.

Sin embargo, debido al porcentaje de personas insatisfechas con las definiciones se consideró realizar algunos cambios para mejorarlas (ver anexo 5). A continuación se especifican algunos de ellos:

- “Suelo franco es aquel que tiene los tres componentes de arena, limo y arcilla; en partes casi iguales”, ya que el documento mencionaba el término pero en ningún momento se explicaba su significado y los agricultores no lo manejaban.
- Dentro del concepto “Pendiente” se menciona el nivel Tipo A como herramienta para su medición. Este concepto fue necesario ampliarlo y agregarle una explicación luego del paso 2: “luego calibramos, colocando el nivel en un terreno plano marcando donde pasa la pita del palo cruzado, luego le damos vuelta asegurándonos que las patas



queden en le mismo lugar que tenían las otras patas y se marca también donde queda la pita, a continuación se mide la mitad de la distancia entre las dos marcas y se marca esa línea será nuestra línea de nivel”. Con esta pequeña explicación extra el concepto quedó mejor estructurado para la comprensión del lector.

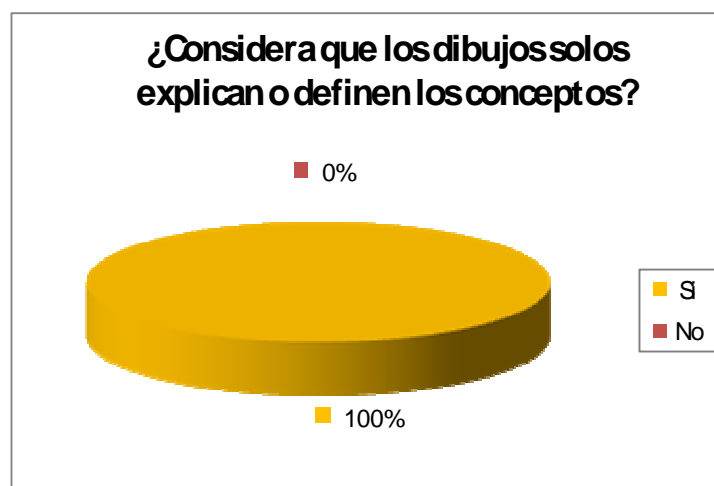
- Luego, al final del proceso del estaquillado de las curvas a nivel en el nivel Tipo A, fue necesario agregar lo siguiente: “recordemos que es necesario alinear las estacas por lo menos cada 10 metros”.

**Gráfico 5.** Relación diálogo- conceptos y definiciones.



En el documento se muestran una serie de diálogos y cuadros de texto. Al momento de preguntarle a la gente si los diálogos ayudaban a explicar mejor los conceptos y definiciones, el 100% de ellos dijo que si los explicaban y estos hacía menos tediosa la lectura.

**Gráfico 6.** Compresión de conceptos a través de dibujos.



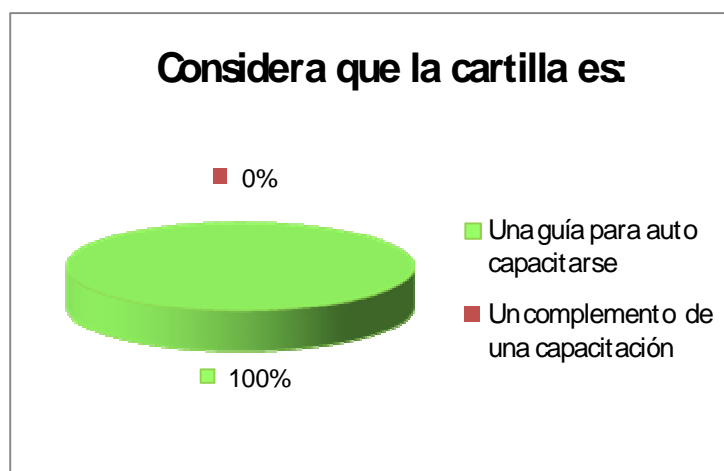
La gráfica muestra que todas las personas consideraban que los dibujos por si solos explicaban lo que se quería dar a conocer en los conceptos, por lo tanto no hubo necesidad de mejorarlos ni mucho menos corregirlos, ya que los dibujos por si solos demostraban lo que se quería explicar.

**Gráfico 7.** Concordancia de imágenes con conceptos y diálogos dentro de la cartilla.



El 40% de las personas dijeron que algunas imágenes deberían adaptarse un poco más a los conceptos y diálogos, mientras que el 60% dijo que existía una congruencia de las imágenes con los diálogos y conceptos. A pesar de la respuesta de las personas, se consideró cambiar algún dibujo para mejorarlo.

**Gráfico 8.** Objetivo de la cartilla.



El comportamiento de la gráfica explica que todas las personas consideran que la cartilla es una guía para autocapacitarse, es decir que no se necesita ningún complemento ni la ayuda de ningún técnico para explicar el contenido de la cartilla.

Esta afirmación es respaldada por Ulloa (1992) que señala ciertas características de los documentos impresos, entre ellas:

- Es relativamente permanente.
- Permite más tiempo de contacto con el destinatario.
- Es fácil "volver atrás", para revisar lo que se leyó o vio antes.
- No requiere de ningún aparato especial para tener acceso al mensaje.
- Su acceso tiende a restringirse ante condiciones de analfabetismo o de analfabetismo funcional.
- Permite concentrar la lectura y discusión del mensaje en grupos reducidos de "receptores".

Si bien son ciertas estas afirmaciones, por otro lado, los impresos tienen el peligro de ser usados como simples vehículos transmisores de información vertical. Es decir, todo lo contrario de lo que podría pretenderse en un proceso que busque el desarrollo comunitario.

## V. CONCLUSIÓN

Los documentos existentes relativos al manejo y conservación de suelos y agua poseen el propósito de enseñar técnicas que conduzcan hacia un manejo adecuado de los recursos naturales. También, son útiles para conocer información básica acerca de estos recursos y de otras temáticas. Si bien los contenidos y principios son básicos para ser aplicados en cualquier ambiente territorial, muchas las tecnologías no son aplicables a las condiciones de los productores de las laderas.

Si bien es cierto, toda esta documentación ha sido creada para extensión agrícola y dirigida hacia una población, país o región específica; por lo que su aplicación no es factible en cualquier zona del país o no llegan a manos de los agricultores.

A pesar de esto, existen unas pocas entidades interesadas en la difusión de documentos relacionados al intercambio de experiencias y la experimentación, las cuales son fundamentales para propiciar la renovación cultural. Es por ello, que la elaboración de un documento agrícola sencillo y en versión popular permitirá que los agricultores realicen un manejo eficiente de los recursos naturales suelo y agua.

La inclusión de criterios agrícolas y pedagógicos dentro del documento permitirá que los agricultores conozcan su entorno, la conservación y manejo sostenible de los recursos y la interacción con la producción agrícola.

Es así como la construcción de materiales agropecuarios en versión popular es considerada por los técnicos y agricultores como una valiosa herramienta educativa, ya que les permite conocer y actuar sobre su entorno de una manera sostenible. Además, es una buena forma de ir difundiendo el tema de los padres a los hijos y hacia el resto de la comunidad. Al mismo tiempo, el uso de gráficos ayuda a comprender de mejor manera el mensaje del documento, tomando en cuenta que este es un recurso que permite hacer más amena la lectura y facilita la comprensión del mismo.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se deben mantener relaciones estratégicas con entidades que promuevan la agricultura sostenible, así como el uso y preservación de los recursos naturales, sin dejar de lado la educación teórica de los campesinos.
- Es recomendable darle continuidad a la publicación de documentos agrícolas y pecuarios en versión popular, ya que es una forma fácil y económica de educar a la población.
- Fortalecer la capacidad técnica de la promotoría campesina.
- Se recomienda consultar la cartilla en manejo y conservación de suelos y agua “Conservemos nuestros suelos y agua” para obtener mejores resultados dentro las fincas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. CLADES (Consortio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social). 1994. Agroecología: Bases Históricas y Teóricas. Lima, Perú. 1 a Edición. 175 Págs.
2. Estrada, M. 2002. Planificación a nivel de finca con productores(as) de Metapán utilizando Guía Técnica de Conservación de Suelo y Agua. San Salvador, El Salvador. LADERAS 5(15): 7-8.
3. Foro sobre agricultura sostenible en laderas (1, 2005, San Miguel, SV). 2005. Énfasis en la evolución de la agricultura sostenible. Ed. C Aguirre. San Miguel, SV.
4. Gonzalvez, V; Zamora, E. comps. 10-12 julio 2001. Memoria: Encuentro frontera agrícola, cambio climático y agricultura sostenible. Guatemala, GT.
5. GTZ (Cooperación Técnica Alemana). s.f. Guía de sistematización. San Salvador, SV. 37 Págs.
6. Guzmán, E. 1996. Aprendamos a conservar el suelo y produzcamos más. IICA-Holanda/ LADERAS. 77 Págs. Pág 5
7. Hernández, L de; Castillo, V de; Arias, R. 1996. Guía metodológica de educación ambiental comunitaria. SEMA. 60 Págs.
8. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/ CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 1996. Guía técnica para la conservación de suelos. La Libertad, El Salvador. 29 Págs.
9. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/ CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2000. Labranza conservacionista. Agroinnovación 2(1): 11-13

10. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)/OPE (Oficina de Políticas y Estrategias). 2006. Acciones de Política para una Agricultura Sostenible en Zonas de Ladera. La Libertad, El Salvador. 24 Págs.
11. Martínez, M. 2007. Guía técnica: manejo y aprovechamiento de agua con fines agropecuarios. La Libertad, SV. LADERAS 11(26): 6-8.
12. PASOLAC (Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2001. ¿Por qué y para qué implementar el enfoque de género en proyectos de desarrollo? Managua, Nicaragua. LADERAS 4(13): 10-13.
13. PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2005. Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua. 3ª ed. New Graphic, S.A. de C.V. 205 Págs. (Serie Técnica 17/99)
14. PASOLAC (Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2005. La Transferencia de Tecnologías de Manejo Sostenible de Suelos y Agua: la estrategia del PASOLAC: Tomo 1. 2ª ed. Tegucigalpa, HN. 70 Págs.
15. PASOLAC (Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central); UNA (Universidad Nacional Agraria); CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2005. Manual de métodos sencillos para estimar erosión hídrica: basado en experiencias nacionales. Managua, NI. 61 Págs. (Documento N° 502. Serie técnica 5/2005).
16. PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2006. Guía Técnica: Manejo y aprovechamiento de agua con fines agropecuarios. 1ª ed. Managua, NI. 123 Pág. (Serie Técnica 9/2006).

17. PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2003. La agricultura de laderas orientada a los mercados: conceptos y estrategias. 2ª ed. Managua, NI. 58 Págs. (Serie técnica 2/2003)
18. PASOLAC. 2007. La vida en las Laderas: La importancia de las laderas. Honduras. Arte Creativo. 1 disco DVD (21 min.)
19. PASOLAES (Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de El Salvador)/ MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2006. Nuevo proyecto de laderas en El Salvador. LADERAS 10(24): 6-7.
20. Salazar, C. 2006. Tercer informe nacional de implementación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra La Desertificación y La Sequía en El Salvador. EcCOS 1(2):8-10.
21. Vieira, M; Fischler, M; Sauër, E. 2000. Manejo integrado de la fertilidad del suelo en zonas de laderas. FAO-PASOLAC. 136 Págs.
22. Ulloa, L. 1992. Si va a escribir para campesinos., ¡Hágalo bien!. 1º Edición. Tegucigalpa, HN, Editorial Guaymuras. 42 Págs.



## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Métodos usados para la transferencia de tecnologías.

| MÉTODO  | DEFINICIÓN  | COBERTURA<br>(personas) | VENTAJAS   | DESVENTAJAS   |
|---|---|-------------------------|--|---|
| <b>a) Interpersonales</b>   |   |                         |  |   |
| <b>Visitas de promoción</b>   | Visitas domiciliarias que realiza el responsable de transferencia para promover un nuevo proyecto o para promover una nueva tecnología            | 1 persona o familia     | Permite establecer una relación estrecha con el productor visitado   | La cobertura (número de personas atendidas por el responsable de transferencia es baja) |
| <b>Visitas de asistencia técnica individual</b>                                 | Visitas a la finca o parcela que realiza el responsable de transferencia para discutir problemas o dar seguimiento a tecnologías promovidas       | 1 persona o familia     | Permite establecer una relación estrecha con el productor visitado, así como conocer la situación y problemas en el lugar mismo, además permite ver la implementación y adopción de nuevas tecnologías | La cobertura (número de personas atendidas por el responsable de transferencia es baja) |
| <b>b) Grupales</b>  |   |                         |  |   |
| <b>Visitas de asistencia técnica grupal</b>                                     | Visitas de un grupo de productores junto con el responsable de transferencia a una finca/ parcela para discutir problemas específicos encontrados | 10-15 personas          | Permite generar discusión entre los participantes y permite mayor cobertura que la asistencia técnica individual   | No funciona muy bien cuando los productores tienen problemas muy diferentes             |
| <b>Giras educativas o de intercambio / Metodología de campesino a campesino</b> | Visita de un grupo de productores a fincas o parcelas de una zona similar a su comunidad, para intercambiar experiencia y conocimientos           | 5-30 personas           | El traslado a otras zonas motiva a los agricultores para la aplicación de tecnologías, provoca el contacto entre productores y fomenta encuentro entre productores                                     | Alta exigencia en la organización; altos costos (sobre todo para giras al exterior)     |
| <b>Días de campo</b>  | Eventos realizados en la finca o parcela y que permite a los participantes (transferencista y productores) recorrer juntos los                    | 10-20 personas          | Permite identificar y discutir entre productores y transferencista sobre los resultados observados, problemas y soluciones en la   | Exigente en la organización e implementación  |

|  |   |                                |   |   |
|--|---|--------------------------------|---|---|
|  | cultivos y tecnologías implementadas y discutir sobre ellos   |                                | parcela misma   |   |
| <b>Demostraciones/<br/>días<br/>demostrativos</b>                          | Evento grupal realizado en una parcela/ finca para ilustrar y explicar nuevos métodos y/o tecnologías   | 20-30 personas                 | Permite que las participantes practiquen el método o práctica demostrada (aprender haciendo)<br>Permite la participación de mayor número de personas                  | Exigente en la organización e implementación  |
| <b>Talleres (teórico-práctico)</b>   | Eventos de capacitación de tipo grupal dirigido a proporcionar conocimientos básicos, habilidades y destrezas y facilitan el intercambio de ideas y experiencias        | 15-25 personas                 | Posibilidad de profundizar en un tema específico.<br>Permite a los participantes adquirir conocimientos para la implementación de nuevos métodos o prácticas.         | Riesgo de ser demasiado teórico y/o quedarse a nivel de generalidades; temas abordados no responden a la demanda de los productores; exigente en la organización y ejecución; depende mucho de la capacidad del capacitador/ facilitador. |
| <b>Encuentros comunales / reuniones de productores</b>                     | Eventos realizados en la comunidad, organizados por los promotores y participan promotores, líderes y productores en general de la comunidad                            | 10-50 personas                 | Permite discutir problemas y organizarse a nivel de la comunidad para implementar soluciones  | Riesgo de dominación por pocas personas con intereses personales  |
| <b>c) Masivos</b>  |   |                                |   |   |
| <b>Ferias agropecuarias/<br/>bolsas de oferta y demanda de tecnologías</b> | Evento de presentación e intercambio de tecnologías y experiencias que involucra amplia participación de agricultores, técnicos e instituciones del sector agropecuario | Hasta más de 100 participantes | Permite el intercambio de tecnologías entre mayor número de personas e instituciones de distintos ámbitos y es un buen método para despertar interés en algo novedoso | Exigente en la organización e implementación; costos altos  |
| <b>Campañas Método</b>   | Difusión de mensajes a través de afiches u otro material impreso  | Hasta más de 1,000 personas    | Logra mayor atención sobre una temática.<br>Apto para mensajes  | Flujo de información unidireccional (del transferencista hacia  |

|   |  |                              |  |  |
|---|--|------------------------------|--|--|
|   |  |                              | simples.   | el productor);<br>No permite<br>extender<br>mensajes complejos   |
| <b>Emisiones radiales / televisivas</b>         | Emisión de mensajes de extensión agrícola a través de la radio o la televisión | Hasta más de 10,000 personas | Es un método de mayor difusión, los mensajes llegan a lugares remotos y en horas apropiadas.       | Muy exigente en la elaboración; alto costo total (pero bajo por persona alcanzada); comunicación va en una sola vía (hacia el productor) |
| <b>Concursos entre comunidades y municipios</b> | Un evento de competencia entre productores, comunidades, quien tiene lo mejor. | Hasta 500                    | Estimula la excelencia en la aplicación de métodos y/o prácticas.<br>Ganadores cosechan Prestigio. | Se corre el riesgo de generar envidia entre los participantes<br>Es exigente en la organización y ejecución.                             |

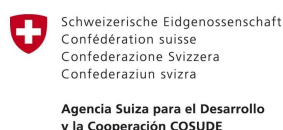
## **Anexo 2.** Metodología de talleres de validación.

Durante los talleres se desarrolló la siguiente metodología:

- En cada taller se formaron DOS grupos de trabajo con los agricultores o profesionales asistentes, cuya misión era validar el documento.
- A cada grupo se les asignó la revisión y lectura de dos capítulos de la cartilla para hacer comentarios y sugerencias de su contenido.
- Luego, se le entregó una copia de la cartilla a cada participante.
- Cada grupo fue asistido por dos facilitadores.
- El facilitador de cada grupo realizó la lectura del documento página por página y cada participante siguió la lectura del mismo.
- El facilitador instó a los asistentes a participar con preguntas, comentarios, experiencias y opiniones personales para enriquecer el texto y las imágenes de la cartilla.
- Cada observación o sugerencia de los textos e imágenes de la página en estudio fueron anotadas en un papelón.
- Los cambios sugeridos para el mejoramiento de la cartilla fueron consensuados con el grupo en una plenaria, con la finalidad de homogenizar el contenido de la cartilla y mantener su condición popular.
- Con el grupo se analizaron los resultados y de ser necesario fueron ampliados.

[Anexo 3. Cartilla sometida a validación \(Hacer click+ctrl aquí para seguir hipervínculo\).](#)

**Anexo 4.** Encuesta de validación de cartilla.



## ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE CARTILLA

### ASPECTOS GENERALES

1. Considera que el lenguaje utilizado en esta cartilla es:  
 Popular \_\_\_ Técnico \_\_\_ Ambos \_\_\_
2. El lenguaje utilizado en la cartilla:  
 Lo entiendo bastante \_\_\_ Lo entiendo poco \_\_\_ No entiendo \_\_\_
3. ¿Considera que el lenguaje utilizado en la cartilla es conforme a la cultura de los agricultores?: Si \_\_\_ No \_\_\_  
 Si su respuesta es No, explique su razón: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. ¿Considera que el lenguaje utilizado en la cartilla incluye la equidad de género (hombre, mujer)?: Si \_\_\_ No \_\_\_
5. ¿Entiende usted las ideas de la cartilla?: Si \_\_\_ No \_\_\_ Si responde que NO, explique por qué: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**CONCEPTOS, DEFINICIONES Y DIBUJOS**

6. ¿Se relacionan los conceptos descritos en la cartilla con el tema general de la misma: “Conservemos nuestros suelos y agua”? Si \_\_\_ No \_\_\_
7. ¿Se deberían incluir más conceptos dentro de la cartilla? Si \_\_\_ No \_\_\_  
Si su respuesta es SI, indique cuáles conceptos se deberían incluir: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ¿Se entienden las definiciones de cada concepto? Si \_\_\_ No \_\_\_  
Si responde no, diga cuáles no entiende: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. ¿Considera que las definiciones deberían ser más explicadas? Si \_\_\_ No \_\_\_  
Si responde afirmativo, diga cuales: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. ¿Ayudan los diálogos a explicar los conceptos y las definiciones?  
Si \_\_\_ No \_\_\_
11. ¿Considera que los dibujos ayudan a entender los conceptos? Si \_\_\_ No \_\_\_
12. ¿Considera que los dibujos solo explican o definen los conceptos? Si \_\_\_ No \_\_\_
13. ¿Concuerdan las imágenes con los conceptos y diálogos? Si \_\_\_ No \_\_\_  
De NO concordar, especifique la ubicación de página o dibujo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
14. ¿Se deberían cambiar algunos dibujos? Si \_\_\_ No \_\_\_  
Si responde que si: ¿Cuáles y por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
15. Considera que los dibujo se ven mejor: Blanco y Negro \_\_\_ Colores \_\_\_
16. Considera que la cartilla es:  
Una guía para auto capacitarse \_\_\_ O un complemento de una capacitación \_\_\_

## COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

---



---



---



---

### Anexo 5. Correcciones a realizar en el documento.

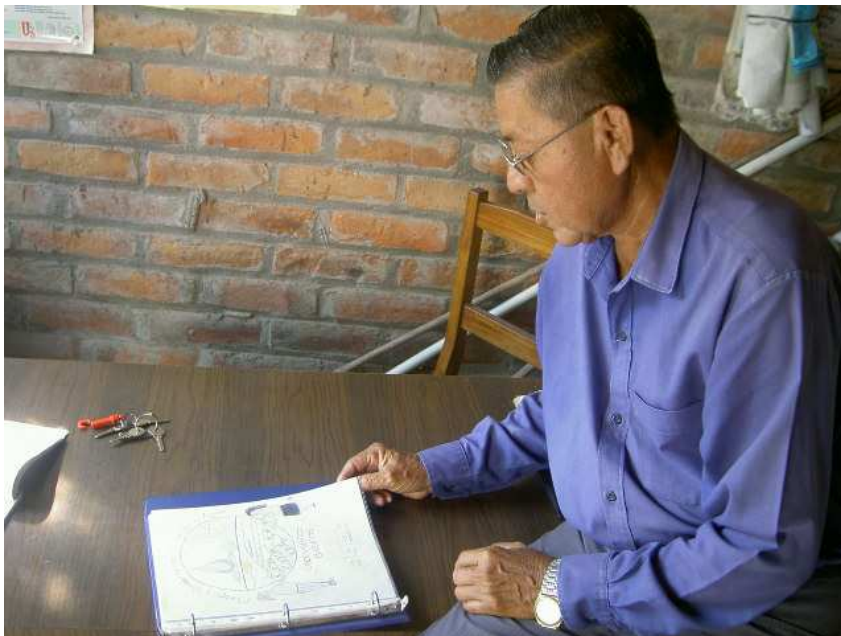
| DIBUJOS  | TEXTO  |
|--|--|
| <b>Portada</b>   |  |
| Hacer los personajes con cuerpo completo   |  |
| <b>Página 1</b>  |  |
|  | *Cambiar todas las palabras “maitro” por “técnico”.  |
| <b>Página 2</b>  |  |
| *Mejora dibujo del bosque, ya que posee la apariencia de candelas.<br>*En el dibujo de “suelo” debe señalarse las flechas de las plagas o insectos dirigidas hacia el suelo y no hacia la planta.  |  |
| <b>Página 3</b>  |  |
| *Resaltarse el polvo de la erosión por el viento.<br>*En la erosión por el agua eliminar las curvas al contorno de la montaña.<br>* Dibujar acequias, barreras vivas, barreras de piedras como obras de conservación realizadas en “ladera”<br>*En “Manejo Sostenible de suelos y agua” hacer el dibujo al contorno de una ladera igual al dibujo de curvas a nivel. |  |
| <b>Página 4</b>  |  |
| *Cambiar la imagen de “Beto” en la hamaca por una imagen sentado en un tronco con un machete en la mano (siempre pensando).<br>*Agregar en los pensamientos de “Beto” rueda con dibujo de aves (zanates y pericos).<br>* Agregar en los pensamientos de “Beto” rueda con dibujo de taltuza, conejo y mapache.  | *En el diálogo de Beto cambiarlo por: “Nos explicó que la Agroecología es la relación de los cultivos con el medio ambiente” |
| <b>Página 5</b>  |  |
| *Cambiar dibujo de Beto en la hamaca por uno que concuerde con el de la página anterior.<br>*En “Altura sobre el nivel del mar” colocar dibujo de cerro o montaña para indicar la parte más alta del país (El Pital)   |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Página 6</b>  |   |
| <p>*En “lluvias y humedad” realizar esquema similar al de “altura sobre el nivel del mar” (pág. 5) haciendo la corrección del texto.</p> <p>*En “textura de suelo” agregar la siguiente imagen con colores adecuados a cada uno:</p>   | <p>* Especificar que en los lugares más bajos llueve menos (San Alejo, Intipucá, Puerto de La Unión) y en los más altos llueve más (Juayúa, Apaneca y la Cordillera del Bálsamo)</p> <p>*Agregar un cuadro de texto (junto a textura de suelo) para definir: “Suelo franco es aquel que tiene los tres componentes de arena, limo y arcilla en partes casi iguales”.</p>  |
|  |   |
| <b>Página 8</b>  |   |
| <p>*En el dibujo donde se le está pegando a la varilla y al corvo, dibujar el cuerpo de la persona que lo está golpeando y dibujarle la mano que sostiene la varilla o corvo.</p> <p>*En los círculos enfatizar una marca (con tile o yeso) de hasta donde ha entrado el corvo.</p>        | <p>*En los círculos resaltar los temas de cada círculo.</p>   |
| <b>Página 9</b>  |   |
| <p>*Modificar el esquema de “drenaje y absorción de agua” por un dibujo similar al de “suelo” (pág. 2) donde se reflejen los charcos y la velocidad del paso del agua de acuerdo a cada tipo de suelo.</p> <p>*Aumentar el tamaño del segundo dibujo, conectando el charco con el río.</p> |   |
| <b>Página 10</b>   |   |
| <p>*En el dibujo de pedregosidad, colocar la comparación de una parcela del vecino con pocas piedras.</p> <p>*En el concepto de pendiente es necesario agregar un dibujo que demuestre un terreno con pendiente.</p>   | <p>*En el dialogo donde dice “¿Y como se hace es asunto, vos?” Cambiarlo por “¿Y como se mide esto, vos?”</p>   |
| <b>Página 12</b>   |   |
|  | <p>*En el paso 2, colocar después de “para que sirva como plomada”: “luego calibramos, colocando el nivel en un terreno plano marcando donde pasa la pita del palo cruzado, luego le damos vuelta asegurándonos que las patas queden en el mismo lugar que tenían las otras patas y se marca también donde queda la pita, a continuación se mide la mitad de la distancia entre las dos marcas y se marca esa línea será nuestra línea de nivel.”</p> |
| <b>Página 13</b>   |   |
|  | <p>*Colocar después de “Y se sigue así en todo el terreno” lo siguiente: “recordemos que es necesario alinear las estacas por lo menos cada 10 metros.”</p>   |
| <b>Página 14</b>   |   |
| <p>*En el concepto de acidez el suelo, es necesario</p>  |   |

|  |  |
|--|--|
| colocar dibujos de suelos ácidos y suelos alcalinos.                         |  |
| <b>Página 15</b>   |  |
| *Mejorar dibujo de vacas y el resto de animales.                             |  |
| <b>Página 16</b>   |  |
|  | *Cambiar en el concepto Necesidades de aprender “libro y panfletos por libros y folletos”  |
| <b>Página 17</b>   |  |
|  | *Cambiar “Tipo de productor y de finca” por “Tipo de productor y de parcela”   |
| <b>Página 19</b>   |  |
| *Separar granos básicos de hortalizas. *Agregar mazorcas, maicillo y frijol. |  |
| <b>Página 23</b>   |  |
|  | *En “conservar la humedad” en el segundo diálogo cambiar “Cms” por centímetros.  |
| <b>Página 24</b>   |  |
|  | *En el diálogo de don Beto sobre el control de malezas cambiar “fregar la erosión” por “dañar la erosión.”   |
| <b>Página 26</b>   |  |
|  | <p>*El concepto “AGROFORESTERÍA” cambiarlo por “AGROFORESTAL”. *También cambiar “OBRAS FÍSICAS” por “OBRAS MUERTAS”.</p> <p>*Agregar después del concepto de BARRERAS VIVAS: Barreras de piña, Barreras de Vetiver, Barrera viva de zacate limón y Barrera viva de Caña de Azúcar.</p> <p>*AGROFORESTAL: Cultivo en callejones de Leucaena, Cultivo en callejones de Madrecaño y reforestación natural.</p> <p>*CULTIVOS DE COBERTURA: Cobertura viva con Canavalia, Cobertura viva con Caballero, Cobertura viva con Caupí y cobertura viva con Maní.</p> <p>*ABONOS ORGÁNICOS: Bocashi, Lombriabono, Compost y Estiércol.</p> <p>*OBRAS MUERTA: Barreras de piedra, Barreras de rastrojos, Acequias y Terrazas.</p> <p>* SISTEMAS DE LABRANZA: Labranza mínima, No quema, Incorporación de rastrojos y Siembra tapada.</p> |



**Fotografía 1.** Validación en Estación Experimental y de Prácticas.



**Fotografía 2.** Validación de cartilla con técnicos y productores.



**Fotografía 3.** Taller de validación en Tacuba, Ahuachapán.

