

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSTGRADO



DOCTORADO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

TESIS

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL DISTRITO DE  
LEVANTO, REGIÓN AMAZONAS.

Para optar el Grado Académico de  
DOCTOR EN CIENCIAS

Presentada por:  
Zoila Rosa Guevara Muñoz

Asesor:  
Isidro Rimarachín Cabrera

Cajamarca, Perú

Setiembre, 2014

COPYRIGHT © 2014 by  
**ZOILA ROSA GUEVARA MUÑOZ**  
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSTGRADO



DOCTORADO EN CIENCIAS  
MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

TESIS

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL DISTRITO DE  
LEVANTO, REGIÓN AMAZONAS.

Para optar el Grado Académico de

DOCTOR EN CIENCIAS

Presentada por:  
Zoila Rosa Guevara Muñoz

**Comité Científico:**

Dr. Elfer Miranda Valdivia  
Presidente del Comité

Dr. Marcial Mendo Velásquez  
Primer Miembro Titular

Dr. José Mantilla Guerra  
Miembro Accesorio

Dr. Isidro Rimarachín Cabrera  
Asesor

Octubre, 2014

## CONTENIDO

Item	Página
Lista de ilustraciones.....	vi
Agradecimiento.....	x
Lista de abreviaciones.....	xi
Glosario.....	xii
Resumen.....	xv
<b>CAPITULO I:</b>	
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
<b>2.1 CONOCIMIENTO Y NUEVA TECNOLOGÍA: CREACIÓN, TRANSFERENCIA Y ADOPCIÓN.....</b>	<b>6</b>
2.1.1 El conocimiento en relación a la información.....	8
2.1.1.1 Tipos de conocimiento.....	12
2.1.1.2 Conocimiento en agricultura: formal versus informal.....	13
2.1.1.3 Gestión del conocimiento agrícola.....	15
2.1.1.3.1 Creación de nuevo conocimiento y tecnología agrícola.....	18
2.1.1.3.2 Organización de nuevo conocimiento: almacenamiento y recuperación...	21
<b>2.2 INFORMACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LA AGRICULTURA.....</b>	<b>22</b>
2.2.1 Extensión agrícola.....	23
2.2.2 Modelos de extensión.....	26
2.2.2.1 Modelo de extensión de un típico país en desarrollo.....	27
2.2.2.2 Modelo de extensión de capacitación y visitas.....	30
2.2.2.3 Modelo de extensión de investigación y desarrollo.....	32
2.2.2.4 Modelo de extensión cooperativo.....	33
<b>2.2.3 HERRAMIENTAS Y ENFOQUES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....</b>	<b>34</b>
2.2.3.1 Herramientas para la transferencia de tecnología.....	37
2.2.3.2 Enfoques para la transferencia de tecnología.....	38
<b>2.2.4 FACTORES PARA SISTEMAS EFECTIVOS DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA.....</b>	<b>42</b>
2.2.4.1 Factores organizacionales para la transferencia de tecnología.....	43
2.2.4.2 Factores financieros para la transferencia de tecnología.....	45
2.2.4.3 Factores de motivación para la transferencia de tecnología.....	46
2.2.4.4 Restricciones a la transferencia de tecnología.....	47
<b>2.2.5 VÍNCULOS ENTRE INVESTIGADORES, PERSONAL DE EXTENSIÓN E INVESTIGADORES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....</b>	<b>49</b>
2.2.5.1 Evaluación rural participativa (ERP).....	54
2.2.5.2 Investigación participativa con los agricultores.....	56
<b>2.3 CONOCIMIENTO, ADOPCIÓN Y UTILIZACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS.....</b>	<b>60</b>
<b>2.3.1 Características de la tecnología y adopción de nuevas tecnologías.....</b>	<b>62</b>
2.3.1.1 Economía de la adopción de nuevas tecnologías.....	62
2.3.1.2 Pertinencia e impropiedad de las nuevas tecnologías.....	64
2.3.1.3 Conveniencia y sostenimientos de las nuevas tecnologías.....	65
2.3.1.4 Apoyo institucional a las nuevas tecnologías.....	66
<b>2.3.2 El agricultor y las características agrícolas.....</b>	<b>68</b>
2.3.2.1 Factores personales que afectan la adopción.....	71
<b>2.3.3 Los procesos de adopción de tecnologías.....</b>	<b>80</b>

**2.4 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES 84**

<b>CAPITULO III: INVESTIGACIÓN DE CAMPO CON LOS AGRICULTORES DE LEVANTO.....</b>	<b>88</b>
3.1 Metodología.....	88
3.1.1 Unidad de análisis, universo y muestra.....	88
3.1.1.1 Ubicación y descripción del lugar.....	88
3.1.1.2 Método y herramientas de investigación de campo.....	91
3.1.1.3 Cuestionario estructurado para los agricultores.....	91
3.1.1.4 Cuestionario estructurado para los agentes de extensión.....	92
3.1.1.5 Entrevistas y observaciones personales en terreno.....	93
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>94</b>
4.1 Caracterización de los agricultores.....	94
4.1.1 Características demográficas.....	94
4.1.2 Actividades productivas.....	99
4.2 Logros del sistema de transferencia de tecnología en el distrito de Levanto...	104
4.3 Deficiencias del sistema de transferencia de tecnología en el distrito de Levanto	109
4.4 Análisis de la actividad agropecuaria relacionado al uso de los recursos naturales en el distrito de Levanto .....	116
4.5 Propuesta de un modelo de investigación y extensión para el desarrollo del sistema de agricultura Sostenible en la Región Amazonas.....	130
4.5.1 Un análisis conceptual de la situación actual y sus consecuencias.....	132
4.5.2 Vínculos propuestos para un sistema colaborativo de investigación y extensión.....	138
4.5.3 Sistema participativo de investigación y extensión agropecuario regional	140
4.5.3.1 Ciclo anual de trabajo del equipo regional.....	141
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>148</b>
5.1 Conclusiones.....	148
5.2 Recomendaciones.....	152
<b>LISTA DE REFERENCIA.....</b>	<b>154</b>
<b>APÉNDICE 1.....</b>	<b>167</b>
<b>APÉNDICE 2.....</b>	<b>175</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
1. Ilustración del conocimiento versus información.....	11
2. Cinta de la tecnología para una agricultura sostenible.....	35
3. Conexión entre los principales actores en el sistema de investigación y extensión agrícola.....	52
4. Modelo conceptual de un enfoque integrado para la transferencia de tecnología en Indonesia.....	59
5. Etapas de la adopción y procesos de toma de decisiones.....	83
6. Mapa de la provincia de Chachapoyas.....	89
7. Género de la población encuestada en porcentajes (tomado de base de datos encuesta, 2013).....	94
8. Intervalo de edad de la población encuestada en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	95
9. Estado civil de la población encuestada, en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	96
10. Nivel de educación de la población encuestada en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	96
11. Años de experiencia en la agricultura de la población encuestada en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	97
12. Afiliación a una organización, de la población encuestada en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	98
13. Número de cabezas de ganado vacuno que poseen la población encuestada en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	99
14. Número de hectáreas sembradas con cultivos de pan llevar, en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	100
15. Número de hectáreas que posee la población encuestada, en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	101
16. Oportunidades de capacitación en los últimos dos años, en porcentajes tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	102
17. Número de capacitaciones recibidas en los últimos dos años (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	104

18. Instituciones que brindaron capacitaciones en los dos últimos años en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	105
19. Relevancia de los temas impartidos, en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	105
20. Oportunidades de capacitación donde obtuvieron más conocimiento en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	106
21. Áreas en las cuales la población encuestada requiere información adicional, en porcentajes. (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	112
22. Método agrícola utilizado, en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013) .....	117
23. Método utilizado por la población encuestada para combatir las plagas y enfermedades, en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013)...	117
24. Conocimiento sobre agricultura de conservación en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	121
25. Técnicas agrícolas de conservación utilizadas por la población encuestada (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	121
26. Método agrícola utilizado para controlar la mala hierba (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	122
27. Utilidad que dan al estiércol los agricultores encuestados (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	123
28. Percepción de los agricultores de los beneficios de las prácticas agrícolas de conservación, en porcentajes (tomado de la base de datos encuesta, 2013)...	124
29. Actores principales en investigación y extensión agrícola y sus responsabilidades.....	134
30. Las relaciones de trabajo, flujo de la información y la brecha entre los pilares del sistema de investigación y extensión en Perú.....	136
31. Propuesta de un sistema regional de investigación y extensión para el desarrollo agrícola en la Región Amazonas.....	139
32. Ciclo anual de trabajo del Equipo Nacional de investigación y Extensión Agrícola.....	142

**TABLAS****Pág.**

1. El conocimiento en relación a la información.....	9
2. Enfoque de transferencia de tecnología versus enfoque extensión participativa.....	40
3. Tamaño de la muestra por estrato.....	91
4. Tipo de información que la población encuestada estaría dispuesta a pagar (tomado de la base de datos encuesta, 2013).....	108
5. Temas: Investigación agropecuaria, educación y sistemas de extensión en Perú...	127



## AGRADECIMIENTOS

Quiero reconocer y agradecer a todas las personas que me apoyaron y formaron parte de este proyecto, especialmente a mis queridos amigos y colegas Paul Stevens y Lalita Bharadwaj de la Universidad de Saskatchewan de Canadá. También quiero agradecer a la familia Paredes Canevari por su orientación invaluable y aliento para seguir adelante. Mi agradecimiento a la Escuela de Estudios de Postgrado e Investigación de la Universidad de Saskatchewan, por la oportunidad brindada para completar el trabajo y a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina por haberme permitido iniciar este viaje desafiante, donde he logrado aprender mucho a través de los cursos impartidos. Mi especial agradecimiento y consideración al Dr. Manuel Canto por su invaluable apoyo. Mi agradecimiento también va para aquellos quienes participaron en el estudio de campo y facilitaron la información: agricultores, personal del INDES-CES de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, funcionarios del gobierno. Deseo reconocer a mis amigos y familia por apoyar, alentar e inspirarme. Especial agradecimiento a mi hermana Manu, por darme su apoyo incondicional y confianza. Mi más profundo agradecimiento a mis queridos padres, que en paz descansen, a mi tía Luisa por su apoyo incondicional, a mi esposo Rafael, por su coraje y apoyo para la finalización de este viaje; y por último un especial agradecimiento a mis adorados hijos Dante y Nasthia que son mi motor en mi visión y perspectiva de la vida.

## LISTA DE ABREVIACIONES

MINEDU:	Ministerio de Agricultura
INIA:	Instituto Nacional de Innovación Agraria
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.
UNTRM:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
C&V:	Modelo de extensión de capacitación y visitas
I&D:	Modelo de investigación y desarrollo de sistemas agrícolas
ERP :	Evaluación rural participativa
IPA:	Investigación participativa con los agricultores
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
PAT:	Plan anual de trabajo del equipo regional

## GLOSARIO

**Adopción de tecnologías.** Hace referencia a aquellas tecnologías de origen exógeno que los productores incorporan a sus sistemas productivos. En otras palabras, las tecnologías adoptadas por los productores corresponden a aquellas tecnologías provenientes del exterior de sus unidades de producción y en consecuencia, constituyen sólo un subconjunto de la totalidad de innovaciones tecnológicas introducidas por los productores en sus explotaciones.

**Agricultura sostenible.** Sistema de producción agropecuaria que permite obtener producciones estables de forma económicamente viable y socialmente aceptable, en armonía con el medio ambiente y sin comprometer las potencialidades presentes y futuras del recurso suelo.

**Conocimiento.** Son representaciones mentales que están almacenadas en la mente sólo algunas de ellas están activadas y se utilizan cuando se identifica, interpreta o en general se responde a los estímulos que rodean.

**Cuestionario semiestructurado.** Guión con preguntas sin forma y orden (no estricto).

**Evaluación rural participativa.** Es una evaluación o un estudio de línea de base que se lleva a cabo antes del desarrollo de ciertos programas para identificar las necesidades específicas de los beneficiarios.

**Extensión agraria.** Son las actividades y procesos de transferencia de tecnología. Extensión es un término que es usado en la agricultura e involucra todas las acciones que transfiere cualquier forma de información de un lugar y persona a otro lugar y persona.

**Innovación tecnológica.** Incluye no sólo a aquellas tecnologías que los productores toman del contexto, sino también a aquellas tecnologías que han sido generadas por los

mismos productores como consecuencia de procesos de experimentación y adaptación tecnológica.

**Investigación Participativa con los Agricultores.** Se refiere al esfuerzo de varios proyectos e individuos a dar mayor participación a los agricultores en todas las etapas del desarrollo de tecnología e investigación así como a los procesos de transferencia de información y tecnología (Hagmann, 1999; Sutherland, 1999; Utomo et al., 1998).

**Recursos naturales.** Se conoce como recurso natural a cada bien y servicio que surge de la naturaleza de manera directa, es decir, sin necesidad de que intervenga el hombre. Estos recursos resultan de vital importancia para el desarrollo del ser humano, ya que brindan la posibilidad de obtener alimentos, producir energía y de subsistir a nivel general.

**Transferencia de tecnología agrícola.** Se refiere a un amplio rango de transmisión de una pieza de información relacionada a un aspecto específico de producción como es control de semillas hasta un paquete completo de tecnología para la gestión en la agricultura o un sistema de cultivo.

## **RESUMEN**

En el presente estudio se analizó el sistema de transferencia de tecnología en el distrito de Levanto, para lo cual se planteó el objetivo de determinar los logros y proponer un modelo de investigación y extensión agropecuaria para el desarrollo de un sistema de agricultura sostenible en la Región Amazonas, para esto, se aplicó un cuestionario semi estructurado a 105 agricultores. De los resultados obtenidos se detectó que no existe un sistema de investigación y transferencia de tecnología establecido y articulado en Levanto, la participación y capacidad de las instituciones claves es bastante limitado y no existen proyectos conjuntos que se estén llevando a cabo. No existe una política tendiente a conservar los recursos naturales como es suelo, agua y biodiversidad. Un sistema de investigación y extensión agropecuaria se convertirá en sostenible, eficaz y eficiente solamente cuando la colaboración entre los pilares nacionales o los actores este bien establecida. Será importante establecer mejores vínculos entre investigadores, extensionistas, agricultores y responsables de las políticas a través de la organización y fortalecimiento de las instituciones, la investigación y la transferencia de tecnología en Levanto. Sobre la base de estos principios, se propone un modelo de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria interdisciplinario, inclusivo, y receptivo para la Región Amazonas.

**Palabras claves:** transferencia de tecnología, sostenibilidad, recursos naturales

## **ABSTRACT**

In this research the technology transfer system is analyzed in the district of Levanto, considering the objective of determining the achievements and propose a model of agricultural research and extension to develop a sustainable agriculture in the Amazon Region, for this a semi-structured questionnaire was applied to 105 farmers. From the results obtained it was found that there is no system of research and technology transfer established and articulated in Levanto, participation and capacity of key institutions is quite limited and there are no joint projects that are being carried out. There is no policy to conserve natural resources such as soil, water and biodiversity. A system of agricultural research and extension will become sustainable, effective and efficient only when the collaboration between actors is well established. Be important to establish better links between researchers, extension workers, farmers and policy makers across the organization and strengthening of research and technology transfer institutions in Levanto. Based on these principles, an interdisciplinary research and agricultural technology transfer model is proposed, which must be inclusive, and responsive to the Amazonas Region.

**Keywords:** technology transfer, sustainability, natural resources

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Sabemos que la tecnología se ha convertido en el principal determinante del desarrollo económico y social de las naciones, no sólo por ser la fuente primordial, para aumentar la productividad de toda la actividad económica, sino porque la misma también afecta al conjunto de la organización productiva y origina cambios en la estructura social.

Sin perder conciencia de la esencialidad de los cambios estructurales, se reconoce que cabe al avance tecnológico, un papel destacado en el desarrollo agrícola. A través de la utilización de sistemas tecnológicos, más adecuado, compatible con las características ecológicas regionales y con la situación socio económico y socio-cultural de los diferentes estratos de productores, es que será posible alcanzar una productividad que corresponda a las tasas de crecimiento exigidas por la agricultura

El desarrollo agrícola implica la realización de cambios integrales y profundos, abarcando una más adecuada distribución de los recursos naturales y de los medios de producción en general, para eso se hace necesaria la intervención equitativa de todas las personas interesadas para que sus respectivas percepciones e interpretaciones sobre la realidad y sus necesidades se fertilicen recíprocamente, generando consenso en cuanto a las acciones que apuntan a objetivos comunes (Maglinao, 1996).

Asimismo la transformación del mundo rural y de la agricultura, así como de la relación entre esta y los demás sectores económicos, que se viene sucediendo en los países de América Latina y el Caribe en los últimos quince años, en un contexto mayor de extraordinario cambio tecnológico, de acelerado crecimiento del comercio y de patrones productivos de carácter transnacional; ha tenido como consecuencia la necesidad de revisar los conceptos de desarrollo agrícola y rural, los métodos de trabajo, los instrumentos organizacionales, las políticas y las relaciones entre los actores y factores del desarrollo.

Esta revisión ha implicado nuevas posturas en la concepción y diseño de las políticas agropecuarias, desde sus implicaciones macroeconómicas hasta sus aplicaciones sectoriales y locales. En el nivel sectorial tiene una particular importancia resaltar los cambios sustanciales en las instituciones de apoyo al sector. También en materia de crédito, rol del Estado en los procesos de comercialización y fomento a los mercados de tierras, descentralización institucional, y de manera especial, la reducción y reorientación de los servicios de investigación y transferencia de tecnología dirigidos a la demanda y la cofinanciación.

De igual forma, la transferencia de tecnología, en sus diferentes modalidades, también ha estado sujeta a estas transformaciones. Ha dejado progresivamente sus esquemas iniciales diseñados hacia el cambio técnico en los marcos de la revolución verde, hacia una visión más amplia y comprensiva de los nuevos escenarios y procesos de desarrollo. Se ha replanteado institucionalmente bajo procesos de reducción en su dimensión de servicio público gratuito, así como también con modificaciones en su paradigma tradicional. Sin embargo, aún con los esfuerzos realizados, muchos en forma aislada, ellos carecen en la actualidad de una modificación conceptual que sea capaz de captar la magnitud y significación de los tiempos actuales y de poder con dichos conceptos y los instrumentos correspondientes responder de una manera eficaz a sus principales retos.

Una de las grandes áreas de preocupación respecto a la transferencia de tecnología es, sin duda, el necesario cambio del viejo modelo unidireccional: desde arriba un experto (la ciencia, la investigación, el agente de extensión) hacia abajo un inexperto (los campesinos, los productores, los asalariados rurales).

La transferencia de tecnología puede y debe ser una herramienta para la inclusión social de los pequeños campesinos, de los agricultores, familiares, y este cambio implica otro gran cambio: cambiar nuestras estructuras mentales para poder leer de distinta manera esta complejidad rural.



Pero la tecnología no lo resuelve todo sin un marco socio-cultural (las costumbres, los niveles educativos, el acceso a la información, las instituciones y normas sociales), sin la visión económico-comercial (no se puede imponer una tecnología que solamente aumenta la producción, hay que ver cómo después se vende lo producido, quién financia la nueva tecnología, cómo incide en los costos, etc.) y la mirada ambiental, es decir, cómo incide en ese ecosistema (Quiroz, 1999).

El problema de investigación seguido de la pregunta ¿cuáles son los logros y deficiencias del sistema de transferencia de tecnología y uso de recursos naturales en el distrito de Levanto? Lleva a plantear la siguiente hipótesis: el sistema de transferencia de tecnología y uso de los recursos naturales en el distrito de Levanto es ineficiente y no cumple con sus objetivos.

Para garantizar que el desarrollo agropecuario sea sostenido y eficiente, los servicios de transferencia de tecnología deben ser establecidos de manera que movilicen las energías y opiniones de todas las partes interesadas, incluidos los productores agrícolas primarios.

En la región Amazonas, se tiene la presencia del INIA, Universidad, Dirección Regional Agraria, y ONGs, involucrados en la investigación y transferencia de tecnología, y a fin de evaluar el trabajo que vienen realizando estas instituciones, se plantearon los siguientes objetivos:

- ) Determinar los logros del sistema de transferencia de tecnología y uso de los recursos naturales en el distrito de Levanto.
- ) Proponer un modelo de investigación y transferencia de tecnología para el desarrollo de un sistema de agricultura sostenible en la Región Amazonas.

El presente estudio es de tipo descriptivo-explicativo, se desarrolló en el distrito de Levanto, en base a tres aspectos: 1) investigación de campo que incluyó aplicación de encuestas que incluyó dos partes; cuestionario estructurado-descriptivo para la recopilación de la información demográfica y cuestionario semi estructurado para explorar acerca de las

características de su finca, el acceso a la información y prácticas agrícolas que vienen realizando, 2) las observaciones personales en terreno y 3) una revisión de datos secundarios y revisión de literatura. En base al análisis realizado, al final se propone un modelo de investigación y transferencia de tecnología para el desarrollo de un sistema de agricultura sostenible en la Región Amazonas. Los datos recopilados fueron analizados utilizando el paquete estadístico SPS versión 20.

El capítulo I comprende la descripción del problema de investigación; formulación del problema; objetivo, así como la formulación de la hipótesis respectiva.

Capítulo II corresponde al marco teórico en el cual se aborda la profundidad todo lo referente a los antecedentes teóricos; bases teóricas, desarrolladas en función de un esquema conceptual y paradigmático inherente a los temas en estudio.

Capítulo III desarrolla en detalle la metodología empleada.

Capítulo IV corresponde a resultados y discusión, empezando por una caracterización de los agricultores; seguido de los resultados encontrados en relación con los objetivos propuestos.

Capítulo V comprende las conclusiones de la investigación realizada, así como las recomendaciones respectivas.

Finalmente se reporta la lista de referencias empleadas y los apéndices, en los que se inserta las encuestas aplicadas a los agricultores y las encuestas propuestas para los agentes de extensión.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1 Conocimiento y nueva tecnología: creación, transferencia y adopción**

¿Qué es el conocimiento y donde podríamos encontrarlo? ¿Dónde y cuándo la primera tecnología agrícola evolucionó y empezó a ser utilizada? ¿Fue parecido a como la ciencia evolucionó? ¿Existen lecciones aprendidas por los agricultores? ¿Fue el desarrollo del conocimiento el resultado de una actividad intencionada o fue un completo accidente? A menudo hacer algo diferente pudo haber sido simplemente el resultado del razonamiento práctico.

Probablemente se cometieron errores, y las mejoras positivas pudieron haber ocurrido por casualidad. Descubrimientos accidentales en el proceso de hacer algo pudo hacer que los humanos entiendan cómo y porqué ocurren las cosas de la manera en que lo hacen. Dado que los humanos son criaturas inteligentes, ellos tratan de encontrar la manera de mejorar sus prácticas o controlar una situación.

La profundidad y amplitud del conocimiento se ha reforzado con el tiempo. Por ejemplo, la ciencia y tecnología practicada por los incas; sus interpretaciones y comunicación con la naturaleza, tierra, sol y luna fueron increíblemente complicados y ahora nosotros sabemos que muchos principios científicos reconocidos fueron involucrados. Muchas observaciones sobre la naturaleza fueron interpretadas de una manera religiosa en lugar de una explicación científica, por supuesto, en ese tiempo, nadie habló sobre codificar el conocimiento o conocimiento cognitivo. Términos como creación del conocimiento, organización, transferencia y adopción probablemente fueron desconocidos o no utilizados. Cuando el conocimiento no está codificado y organizado sistemáticamente, la gente frecuentemente tiende a ser consciente de la profundidad del conocimiento que está siendo utilizado. Diferentes tipos de conocimiento y prácticas fueron encontrados y usados entre los

diferentes grupos de personas. Gradualmente, a través del tiempo, sus conocimientos y prácticas fueron esparcidos entre los diferentes grupos permitiendo la integración y desarrollo de nuevo conocimiento y prácticas. Sin embargo, este proceso lento y sutil de desarrollo de la tecnología y/o intercambio de conocimiento y prácticas no fueron formalmente anotados o registrados. En nuestro mundo contemporáneo, los investigadores intentan organizar y codificar el conocimiento, su creación, transferencia y utilización (Hassanein, 1999; Nonaka, 1991).

El presente capítulo se enfocará sobre temas contemporáneos de información agrícola, conocimiento, tecnología, y su creación, organización, transferencia, adaptación y adopción. Vamos a pensar sobre agricultura en sus fases tempranas y que clase de sistemas de producción fueron utilizados. Las etapas del desarrollo tecnológico y la adopción que los agricultores emprendieron fueron muchos. Muchas preguntas rodean la creación, difusión, adopción y aplicación de nuevas tecnologías agrícolas, como estas tecnologías fueron inventadas e implementadas por los productores agrícolas, y como la información fue transferida a los agricultores. A poco más de un siglo atrás, los agricultores primariamente confiaban en ellos mismos y en sus vecinos para la transferencia de información importante. Ahora, el desarrollo de la tecnología y conocimiento agrícola es el objetivo principal de la investigación, educación, transferencia con apoyo público e instituciones de difusión.

La institucionalización de prácticas y del conocimiento agrícola ha sido un resultado necesario del sistema de gobierno moderno. La velocidad y profundidad del conocimiento y generación de tecnología, y desarrollo de nuevas prácticas ha sido rápido y crucial en la sociedad moderna. Sin embargo, esto no significa que la producción agrícola por unidad de tierra siempre ha ido en aumento, incluso si la eficacia del sistema de producción haya mejorado con el adelanto de la tecnología agrícola. Qué significa esto para la gente y como esta eficiencia afecta a los agricultores y la vida de la población rural son preguntas que necesitan ser discutidas.

### **2.1.1 El conocimiento en relación a la información**

*“Conocimiento es información en acción, información basada en resultados”*

*Drucker, Peter F.*

Hay muchas maneras de concebir la relación entre conocimiento e información.

El concepto de conocimiento es a menudo confundido con conceptos de información y datos.

Tal vez, una manera de pensar en ellos es que tienen una especie de relación simbiótica.

Los datos son simplemente resultado de la investigación empírica. Los datos por sí mismo no tienen sentido ni significado a menos que sean analizados e interpretados. Una vez que se interpreta usando la comprensión de conceptos relevantes, cálculos y literatura de fondo, los datos se convierten en “información”. Ambos tanto la información como los datos son objetos de análisis e interpretación. Sin embargo, la información puede ser malentendida o malinterpretada. Esta es la razón porque en la ciencia, las investigaciones son replicadas en el tiempo y espacio justamente para mitigar la tergiversación y la mala interpretación.

Para que la información se convierta en conocimiento, esta debe ser entendida, creída, y su verdad probada/experimentada para ser verdad. Por consiguiente, el conocimiento no puede ser transferido o transmitido fácilmente como la información porque la comprensión no puede ser transmitida por lo menos no de la misma manera en que la información puede ser transmitida.

Tabla 1. El conocimiento en relación a la información

Si digo “conozco esa X” (donde “X” podría ser cierto fertilizante que propiciará un aumento del doble o más en el rendimiento de cierto cultivo), yo digo que creo que “X”,

(1) En lo que es sabido como casos sustanciales del conocimiento. Yo estaría afirmando que “X” es verdad;

(2) Yo tengo (suficiente) evidencia para creer que “X” es verdad.

El agricultor podría aseverar que conoce “X” porque, habiendo utilizado el fertilizante, él ha experimentado un incremento de su rendimiento dos o tres veces más. El científico que asegura que conoce “X” puede haber experimentado con el fertilizante muchas veces en diferentes condiciones y además, dice conocer el porqué de la eficiencia del fertilizante. Tanto el agricultor como el científico afirman conocer “X” donde solamente la base de sus evidencias es diferente.

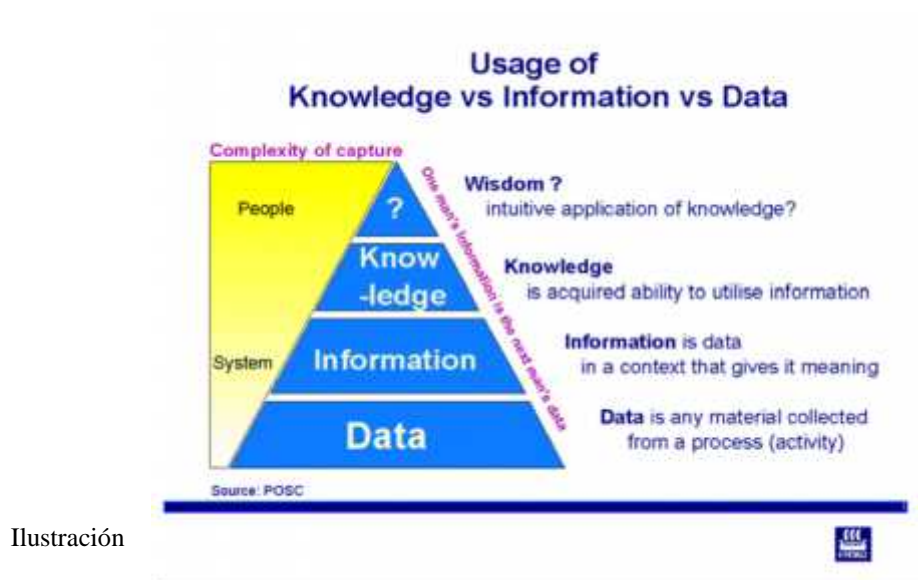
Estar informados sobre “X” es decir que alguien también más entiende que significa “X” y, además creer que “X” es verdad. Pero recibir información no implica necesariamente que el recipiente haya tenido alguna evidencia para creer en “X”. Esos términos ambiguos nos permiten decir que quizás en este caso ha sido mal informado. El agricultor podría simplemente adoptar esa aseveración basado en su deseo de creer o aceptar la autoridad del científico quien está pasando a través de la información, o quizás está instando al agricultor a usar el fertilizante en la próxima campaña agrícola.

Es así, que algunas veces, la información es simplemente aceptada en otros casos, es usada como la base para la acción.

*Fuente: Adaptado de The Knowledge Creating Company. Nonaka, 1991*

Para resumir, lo que está ilustrado en el cuadro, una información propuesta se convierte en una propuesta de conocimiento cuando alguien cree en esto, cuando es verdadero y en casos fuertes, cuando la persona tiene la evidencia de fundamentar la creencia. Las personas pueden usar su conocimiento para crear nueva información, pero la información puede también ayudar a desarrollar nuevo conocimiento. En otras palabras, la nueva información es producida basado en el conocimiento existente (o nuevos hallazgos poseídos por un individuo) y es codificado en una forma que puede ser comprendido, guardado y transferido. Así que la pregunta es, “¿puede el conocimiento ser almacenado, transferido, difundido de un lugar a otro?” Según Nonaka (1991) el conocimiento está orientado a la persona, por lo tanto, con el fin de transferir el conocimiento, este debe ser convertido a la forma de información el cual puede ser almacenado, transferido y liberado a otra mente. Por

consiguiente, el conocimiento es desarrollado en una persona basado en la información y experiencias recibidas, después de ciertos análisis, pensamientos, utilización y de la aplicación de pruebas de verdad. Así, una vez que los resultados de las investigaciones son obtenidos, estos se convierten en una fuente de información que puede ser accesible a los demás si es apropiada. Después que la información es obtenida y difundida a otros este se convierte en un componente del conocimiento del usuario si este es entendido y se usa en el contexto correcto. Por consiguiente, en teoría, un sistema de conocimiento se puede distinguir de un sistema de información, pero están íntimamente interconectados e interdependientes. Como se muestra en la figura 1, cuando los datos son codificados e interpretados de cierta manera, la información es producida, después, cuando la información es puesta en acción, esta puede ser transformada en “conocimiento práctico”, y finalmente, Boisot (2002) establece que el conocimiento puede convertirse en sabiduría.



Ilustración

Figura 1. del conocimiento versus la información (Boisot, 2002)

No toda la información deberá ser convertida en conocimiento. Solamente la información que ayuda a las personas a entender y actuar de cierta manera puede convertirse en conocimiento. La información que es puesta en uso y contexto contribuye a la creación de conocimiento, pero si no tiene un contexto, sigue siendo información, pero no conocimiento. La información que es recibida es clasificada por su relevancia y solamente una porción de

esta es reservada para su uso. Para convertir la información en conocimiento un individuo tiene que comprometerse con la información recibida dentro de un contexto social económico, cultural y ambiental dado. La información es dada a las personas para construir conocimiento en su propio contexto. Sin embargo, más adelante este conocimiento también se convierte en la base para la generación de nueva información.

El conocimiento es acumulado a través de un proceso de análisis, pruebas y conceptualización, y este se convierte en propiedad personal, mientras que, la información es un producto que puede ser archivada, transferida y usada (Hassanein y Kloppenburg 1995). Muchas instituciones – incluyendo las organizaciones de investigación, educación, gubernamentales y no gubernamentales creen que producen conocimiento. De manera similar, las agencias de transferencia agrícola hablan sobre transferencia de conocimiento, en vez de transferencia de información que puede ayudar en la construcción del conocimiento. Uno podría argumentar que el conocimiento puede ser transferido siempre y cuando que ellos – las agencias- posean la evidencia de la verdad de las proposiciones o hagan pasar las evidencias a los destinatarios. Sin embargo, para los destinatarios, ese conocimiento es solo información hasta que se cumplan las condiciones probatorias.

Las organizaciones producen información utilizando sus fuentes de conocimiento<sup>1</sup> y experiencia. Cuando la información de la organización es transferida y usada para comprender ciertos aspectos, este se convierte en diferentes tipos de conocimiento dependiendo quien lo recibe y para qué es utilizada.

#### **2.1.1.1 Tipos de conocimiento**

Hay diferentes tipos de conocimiento. La clasificación del conocimiento varía a través de su asociación y forma. En términos de propiedad o asociación, el conocimiento puede ser clasificado como conocimiento individual, organizacional o institucional o comunitario. En términos de forma, el conocimiento puede ser informal o formal. Conocimiento informal está mayormente asociado con la gente local e incluye conocimiento común, conocimiento



local, conocimiento folklórico, conocimiento indígena, y conocimiento tácito, mientras que el conocimiento formal mayormente se refiere al conocimiento científico, conocimiento técnico y conocimiento académico el cual están principalmente asociados con instituciones formales. Con frecuencia, el conocimiento informal está basado principalmente en creencias heredadas, perspectivas, hábitos y experiencias acumuladas a través de las generaciones. También, se toma habitualmente por hecho (Nonaka, 1991; Pigg, 1992; Rhodes, 1989) y, la mayoría de las veces, este no es reconocido por las comunidades formales como son los científicos y académicos.

Algo de conocimientos informal está basado en el saber cómo y porque ciertas cosas pasan u ocurren de ciertas maneras.

Algunas veces la gente sabe cómo y qué hacer incluso sin un entendimiento completo de suposiciones y algunas de las consecuencias prácticas.

El conocimiento formal llega como resultado de procesos institucionales, tecnologías e interacción entre investigadores. Hassanenin (1999) dice que el término “conocimiento” se refiere tanto a la información técnica sobre temas específicos y supuestos ideológicos que se construyen a partir de la práctica. El conocimiento formal e informal no es totalmente diferente.

Tienen más bien elementos mutuamente interrelacionados: “Ellos interactúan y cambian entre sí en las actividades creativas de los seres humanos (Nonaka et al., 1996). Por lo tanto deben ser vistos como complementarios y no como opuestos.

#### **2.1.1.2 Conocimiento en agricultura: formal versus informal**

El conocimiento en agricultura puede ser diferenciado en dos tipos: a) basado en el conocimiento agrícola, y b) conocimiento basado en la investigación (Rhodes, 1989). Un sistema de conocimiento agrícola incluye ambos tipos de conocimiento, y la mejor forma ocurre cuando el conocimiento formal (basado en la investigación) y el conocimiento informal (basado en el agro) están integrados. La integración holística de estos dos tipos de

conocimiento es considerada un requisito clave en el desarrollo de la agricultura sostenible (Rhodes, 1989). Han existido largos debates sobre la diferencia entre estos dos tipos de conocimiento. Una posición es que estos sistemas son diferentes cualitativamente y, además no son compatibles (Hassanien, 1999). El conocimiento del agricultor a menudo no está codificado ni verbalmente ni numéricamente, y siempre es inseparable de su comportamiento mientras están siendo influenciados por la geografía, la cultura y la sociedad (Sutherland, 1999), mientras que la ciencia formal trata de validar y codificar el conocimiento sistemáticamente, así como cualitativamente (Rhodes, 1989; Sutherland, 1999). Otra posición argumenta que estos dos tipos de conocimiento no debería ser vistos como sistemas, sin embargo, debe ser utilizado como un espacio de compromiso o participación para explorar las concordancias (Scoones and Thompson 1994). Otros han argumentado que los agricultores se acercan a la investigación en una manera similar que los investigadores y hacen conclusiones también de manera similar (Okali et al., 1994). Esta puede ser una de las razones para que la brecha entre los agricultores y los investigadores se haya reducido en la sociedad contemporánea. Este incluye cambios positivos que han sido tomados en cuenta en los programas gubernamentales, investigadores y agricultores, actitudes y aceptación el uno con respecto al otro, y la percepción de los agricultores sobre la investigación e instituciones de investigación. Como resultado las diferencias entre el conocimiento del agricultor y del investigador ha desaparecido, y la integración entre estos dos grupos y sus conocimientos ha aumentado. Sin embargo, una interfaz sin fisuras entre agricultores e investigadores es a menudo difícil de alcanzar (Sutherland, 1999) ni tampoco está claro que esto solo sería un desarrollo positivo (Okali et al., 1994).

El valor del conocimiento local y/o del agricultor está siendo más y más reconocido y acreditado. Gerber (1992) sugirió que el conocimiento de los agricultores con respecto de cómo las variables múltiples se afectan entre sí y sus observaciones de soluciones prácticas produce mayor comprensión y conocimiento empírico. Posteriormente, este conocimiento

y comprensión derivados de experimentos basados en el agro es mucho más potente y eficaz en influir en las decisiones de los agricultores que el conocimiento basado en la investigación en instituto. El conocimiento y la información basada en el agro (conocimiento local) son prácticos, personales y desarrollados en relación a las características físicas y sociales distintivas de las áreas locales. Por lo tanto, es crucial enfatizar en el conocimiento local y la información para el desarrollo rural sostenible, y permitir a los agricultores a desempeñar un papel clave en el desarrollo estratégico de los sistemas agrícolas sin tener que reemplazar la participación de la investigación científica y desarrollo. En efecto, la ciencia es importante para mantener la generación de las teorías fundamentales y permite la validación de los conocimientos prácticos. En pocas palabras, es importante reconocer y valorar los diferentes conocimientos que están disponibles y abarcar una gran variedad de sistemas de conocimiento e información de una gran variedad de fuentes.

### **2.1.1.3 Gestión del conocimiento agrícola**

A poco más de un siglo atrás, los agricultores dependieron principalmente de ellos mismos y de sus vecinos para obtener información. No obstante, el conocimiento agrícola y la información son ahora el foco de la educación e investigación con la responsabilidad de difusión de muchas organizaciones. Durante las décadas de 1960 y 1970, estudios numerosos fueron conducidos sobre el proceso de generación del conocimiento, transferencia e investigación para la innovación, forma de conocimiento y toma de decisiones. De los muchos estudios sobre la gestión del conocimiento, se hace evidente que:

- J La mayoría de los agricultores rurales no son conscientes de todas las fuentes de información existentes y de las innovaciones producto de la investigación;
- J Y si ellos son conscientes, este puede ser física, cognitiva y temporalmente inaccesibles para ellos;

J Y si el conocimiento científico y la información son accesibles, este a menudo es irrelevante para sus necesidades e intereses (Habermas, 1971; Bell, 1973; Weiss, 1977, 1979),

Sin embargo, como todo lo demás, existen excepciones donde, en algunas partes del mundo desarrollado los agricultores pueden tener una educación universitaria y un sistema de comunicación avanzada. En tales casos, muchas de las brechas entre agricultores e investigadores ha sido removido, y la mayoría de los agricultores tienen acceso a internet y otras bases de datos.

Esto, sin embargo, no es el caso en muchos países en desarrollo, como es Perú, donde todavía existe una jerarquía entre el gobierno y los agricultores. Las organizaciones de investigación carecen de recursos, y el servicio de transferencia de tecnología no está bien establecido. Por lo tanto, el desconocimiento de la tecnología, la transferencia de técnicas inapropiadas, y tratar de forzar una adopción puede ser común. En muchos casos, las agencias gubernamentales no poseen la información y tecnología que está disponible actualmente de otras áreas y no tienen acceso a ellas. Así, en estos casos, esto es como un ciego que guía a otro ciego. Soluciones obvias a estos asuntos aumentarían la conciencia y accesibilidad y mejorar la relevancia de los productores.

En la sociedad contemporánea, el proceso de la comunicación se lleva a cabo en muchos lugares al mismo tiempo vía internet, video conferencia, multimedia y varias formas de educación a distancia. Sin embargo, en muchos países en desarrollo, sólo unos pocos o ningunos de estas vías de difusión están disponibles, y el método face to face (en inglés) como las sesiones de capacitación en persona todavía son de uso común y más eficaces. Desafortunadamente, muchos productores rurales tienen acceso limitado a la información por varias razones. Estas razones o barreras a la nueva tecnología e información pueden ser personal, cultural, de infraestructura o gubernamental. Quitar estas barreras requerirá una cantidad significativa de tiempo y desarrollo económico. No obstante, algunas de estas

barreras pueden ser removidas haciendo de la información y los materiales de capacitación disponibles de fácil entendimiento. Por ejemplo, elaborando material didáctico apropiado para los capacitadores que parece fácil, pero en realidad, las estrategias como usar un lenguaje sencillo para explicar los resultados de las investigaciones, reducir el volumen o cantidad resumiendo los puntos clave, y empleando ilustración gráfica no está bien utilizado, en la mayoría de los países en desarrollo. Finalmente, la relevancia de la información y la tecnología es un tema crucial.

Aunque los sociólogos identificaron el conocimiento y los temas relacionados con la tecnología hace mucho tiempo atrás y sugirieron algunas soluciones potenciales, el nivel de gestión del conocimiento y los procesos de utilización sigue siendo bajo. El sistema del conocimiento es el sistema institucionalizado de roles, normas, valores y recursos por los cuales se llevan a cabo los procesos relacionados con el conocimiento (Holzner y Marx 1979). Según Holzner y Marz (1979), e incluye la producción, organización, almacenamiento, recuperación, distribución y aplicación del conocimiento. A pesar de que este proceso relacionado con el conocimiento en el sistema de gestión del conocimiento podría aplicarse a la mayoría de tipos de conocimiento, estos están principalmente diseñados y usados para el conocimiento científico y/o institucionalizado. Diferentes instituciones están especializadas en diferentes sistemas de conocimiento o diferentes elementos de un sistema de conocimiento completo. Por lo tanto, un sistema de conocimiento abarca una serie de instituciones y organizaciones que cumplan con los diferentes elementos de un sistema de conocimiento completo, como la creación, transferencia, organización, conservación y aplicación de los conocimientos

#### **2.1.1.3.1 Creación de nuevo conocimiento y tecnología agrícola**

A través de la historia de la agricultura, los agricultores han venido generando conocimiento e información necesaria para sus prácticas agrícolas. En efecto, el conocimiento y la información que ha evolucionado en el campo han influido en el desarrollo de la agricultura

de diversas maneras (Rhodes, 1989; Hassanien, 1999; Buckland, 2004). Sin embargo, la generación de conocimiento se refiere principalmente a la generación de información científica y creación de tecnología. En esta perspectiva, las universidades y otras instituciones académicas son las casas principales del proceso de generación de conocimiento e información. No obstante, este proceso está estrechamente vinculado e influenciado por los escenarios social, legal, étnico, cultural, gubernamental y de infraestructura pertenecientes a sociedades agrícolas. La producción de conocimiento desde organizaciones de investigación cada vez tiende a ser protegido y capitalizado porque esto es entendido como “propiedad intelectual” y este no siempre está libre y disponible al público. En este capítulo, se tomará en cuenta, más que todo al conocimiento y generación de tecnología en un conocimiento institucional-formal o científico.

Los impulsores del cambio tecnológico en la agricultura son complejos. Dos factores principales que pueden influir en los cambios tecnológicos en la tecnología de producción de alimentos son: primero, lado de la oferta o lado de la producción; y segundo, lado de la demanda o lado del consumo (Buckland, 2004).

Lado de la oferta se refiere a los factores relacionados a los sistemas agrícolas tales como la disponibilidad de tierra, las prácticas básicas de cultivo, equipamiento, agua, semilla, fertilizante, pesticidas, y características de la familia del agricultor. Por ejemplo, erosión del suelo, nuevas variedades de cultivos o diversificación, la necesidad de empleo agrícola sería los impulsores en el lado de la oferta que contribuyen a la creación de nueva tecnología. El lado de la demanda se refiere a los factores que influyen en la agricultura indirectamente a través del consumo de alimentos. Este incluye cuestiones como seguridad alimentaria, sabor, empaque, procesamiento, y comercialización. Por ejemplo, el concepto de alimentos orgánicos trajo consigo su propio sistema de producción, así como sus propios consumidores y mercado. Tecnología específica de agricultura orgánica es requerida para

dar cabida a la demanda de la producción de alimentos orgánicos. Este lado de la oferta y demanda han actuado de forma interdependiente (Buckland, 2004).

Otra causa de la generación de nueva tecnología es la economía de mercado, la industria privada, y los agronegocios (Hall, 2003; Agbamu, 2000). Así como la demanda o el lado del consumidor influyen en las innovaciones, en el sector de la industria privada, agronegocios, el mercado agrícola también influye en el desarrollo de la tecnología. Ellos pueden tener una influencia a través de sus productos, servicios y las oportunidades de inversión previstos. Además, la participación del sector privado es también político. El estado, especialmente en países en desarrollo tiene poder para dar forma o influir en la producción agrícola y desarrollo tecnológico en cualquier dirección que piensa que es correcto. Pero, algunas veces, las influencias políticas en la transferencia de tecnología pueden no ser muy visibles para algunos grupos. Por ejemplo, el campo de agronegocios está involucrado en proyectos de investigación que favorecerá su cadena de producción y la adopción de venta de productos. Igualmente, el estado puede controlar la dirección de la investigación y desarrollo de la tecnología a través de su financiación y subvenciones.

En los casos de empresas de insumos agrícolas, ellos promueven proyectos de investigación que puedan influir positivamente en el volumen de ventas y la diversidad de los productos ofrecidos. En la tecnología de siembra directa, los herbicidas son usados para el control de malas hierbas sin perturbación del suelo. Este funciona y logra el propósito. Sin embargo, nuevos problemas han surgido como resultado de la siembra directa, tales como nuevas infestaciones con maleza, y su resistencia a los herbicidas. Las soluciones que las empresas químicas sugieren para controlar los problemas surgentes incluyen el desarrollo de cultivos tolerantes a los herbicidas y nuevos herbicidas (Duffy, 1999). Las compañías químicas están dispuestas a proporcionar los fondos para proyectos de investigación que apoyen el desarrollo de sus nuevos productos. Al respecto ha sido sugerido que la ciencia ha sido indebidamente influenciada por las industrias (Hassanien, 1999; Beyonon et al., 1998).

Aunque esto puede ser cierto en algunas comunidades de investigación, esto también puede argumentarse que, de las observaciones personales y experiencias de interacción con las comunidades científicas, es natural encontrar contradicciones en algunas prácticas o tecnologías. Todo es probable que tenga sus pros y sus contras. Los fondos están disponibles para examinar tanto los pros y los contras de las nuevas tecnologías y los proyectos de investigación que se basan en las combinaciones de la industria, productores y apoyo gubernamental. Gracias a la diversidad en las industrias, programas de investigación y comunidades, un rango amplio de proyectos de investigación existe para evaluar los aspectos positivos y negativos de cualquier tecnología.

#### **2.1.1.3.2 Organización del nuevo conocimiento: almacenamiento y recuperación**

La organización del conocimiento se refiere a la estructuración del conocimiento existente en explícito, codificado y coherente. Un conocimiento claro y científico está estructurado y codificado por su temática y/o su clasificación, usando, por ejemplo, el sistema de biblioteca. Tradicionalmente, las bibliotecas y archivos eran los principales institutos del conocimiento, almacenamiento y recuperación de la información. Sin embargo, en la sociedad contemporánea las bases de datos de computadoras con multimedia, almacenamiento digital también están incluidos. El sistema de información y conocimiento se vuelven cada vez más sofisticados y avanzan rápidamente con el aumento de la facilidad de acceso. Al mismo tiempo, un aumento del riesgo con respecto a la seguridad y fiabilidad de las fuentes de información también se convierte en una preocupación (Nonaka, 1991).

## **2.2 Información y transferencia de tecnología en la agricultura**

La transferencia de tecnología se refiere a un amplio rango de transmisión de una pieza de información relacionada a un aspecto específico de producción como es control de semillas hasta un paquete completo de tecnología para la gestión en la agricultura o un sistema de cultivo. No obstante, la transferencia de información no debe ser vista como un proceso unidireccional de los investigadores a los agricultores. Francis (1990) declaró que los



agricultores buscan dos tipos de información. Primero, los agricultores buscan nuevas ideas y/o nueva información que apoyen en sus decisiones acerca de una tecnología nueva. Segundo, ellos buscan más información para actualizar sus conocimientos generales y sensibilizarse sobre las comunidades y sistemas agrícolas. Los agricultores también generan fuentes potentes y prometedoras de nuevo conocimiento y tecnología desde las raíces, el cual puede ser muy útil para el desarrollo de una tecnología de agricultura alternativa (Hassanien y Kloppenburg, 1995). Por consiguiente, la transferencia de información tiene que ser un proceso de dos vías con el fin de cumplir las necesidades de cada uno en forma apropiada y eficiente. Como un ejemplo, el gobierno de Indonesia intentó promocionar la tecnología de terrazas sin ninguna evaluación ni participación de los agricultores o grupo de productores. Sin embargo, esta tecnología no se introdujo con éxito para los agricultores de Indonesia, ya que no se adaptaba bien a sus condiciones. Más tarde, el gobierno empezó a entender la importancia de la participación desde el nivel base y la evaluación. De las lecciones aprendidas, el gobierno estableció la experimentación en los campos de cultivo para demostrar las prácticas de agricultura de conservación. Al final resultó ser una experiencia exitosa porque: a) la tecnología fue apropiada para el sistema agrícola de Indonesia; b) los agricultores estuvieron involucrados en el desarrollo de la tecnología y proceso de demostración; c) los ensayos fueron llevados a cabo en los campos de cultivo y d) los agricultores aprendieron el uno del otro, y no solamente del gobierno (Agus et al., 1998).

### **2.2.1 Extensión agrícola**

*“La extensión es un sistema de educación no formal.”* Boone, EJ. 1985.

Las actividades y procesos de transferencia de tecnología se conocen como “extensión”. Extensión es un término que es usado en la agricultura e involucra todas las acciones que transfiere cualquier forma de información de un lugar y persona a otro lugar y persona. La extensión agrícola juega un rol muy importante en el desarrollo nacional en todo el mundo.

La extensión ha sido descrita como el mayor esfuerzo de desarrollo institucional que el mundo haya conocido (Anderson y Feder, 2003). A menudo, los agentes de extensión o departamentos están afiliados bajo un paraguas de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. La extensión agrícola es la clave para el desarrollo agrícola y rural. Es también un puente de doble vía entre la investigación y la adopción de prácticas agrícolas efectivas. La extensión pasa la información desde los investigadores hacia los agricultores y viceversa. Existen muchas definiciones sobre extensión, todas son similares. La mayoría de ellos están de acuerdo que la extensión es básicamente un proceso educativo destinado a cambio voluntario, aunque el éxito inmediato de una actividad de extensión es medido generalmente por el número de agricultores que adoptan una nueva tecnología o hacen algún tipo de cambio en sus prácticas agrícolas (Anderson y Feder, 2003).

En teoría, la extensión se supone transferir información y tecnología desde un punto de vista imparcial, y que apunta a cambios voluntarios. Sin embargo, en realidad, muchos agentes de extensión filtran o escogen y eligen lo que ellos promueven. A menudo, esto se debe a su sistema de gobernación y financiación. Por lo tanto, es importante contar con una variedad de organizaciones públicas y privadas y agencias que entregan información, e introducen diferentes tecnologías y prácticas. La competencia o la variedad en los servicios de extensión proveerán opciones para ser considerados por los agricultores.

Los servicios de extensión brindan información y nuevas prácticas que pueden ser adoptados para mejorar la producción agrícola, así como el nivel de vida de las comunidades rurales (Hanuany-Mlambo, 2002). El incremento de la productividad puede ocurrir solamente si existe un intervalo entre la productividad actual y la productividad potencial. Por lo tanto, los servicios de extensión apuntan a identificar esos intervalos, y llenarlas mediante la entrega de información apropiada para ayudar a los agricultores con sus sistemas productivos. Sin embargo, la extensión no sólo debe apuntar a reducir las diferencias entre la producción actual y la potencial, sino también debe jugar un rol

importante en ayudar a los investigadores a comprender las condiciones agro ecológicas y socioeconómicas de los agricultores. En este sentido, este debe ser un puente entre investigación y el conocimiento científico, la práctica y la industria orientada a las personas (Blum et al., 1990).

Los objetivos principales de los servicios de extensión agrícola son: a) ayudar a la gente a identificar sus problemas y sus propias soluciones; b) ensamblar y transferir el conocimiento indígena; c) brindar nuevas ideas e innovaciones a los agricultores; d) proporcionar apoyo y asesoramiento técnico; e) inspirar a los agricultores con las acciones de la comunidad; y f) mejorar el intercambio bilateral de la información entre agricultores e investigadores (Mercado et al., 1998; Hanyani-Mlambo, 2002). También, la extensión intenta mejorar las condiciones de vida del poblador rural o agricultor. Los esfuerzos del proceso de extensión se orientan a intentar convencer a ellos del valor de la información científica y la tecnología y exponerlos a diferentes enfoques para el manejo de sus explotaciones. La transferencia de tecnología desde el laboratorio al campo tradicionalmente ha sido un reto importante para los trabajadores de extensión. Hoy en día, muchas fuentes de información están disponibles para los educadores en agricultura, facilitadores, y agricultores. Para ser efectivos y eficientes, esta vasta fuente de conocimiento e información debe ser integrada, evaluada objetivamente y transferido sistemáticamente a los agricultores (Barao, 1992). Lamentablemente, en muchos lugares las instituciones de extensión, tanto gubernamentales como no gubernamentales compiten entre ellos en vez de colaborar. Sus fuentes de financiación, clientela y grupos de presión política son posibles factores influyentes que afectan la competencia versus la colaboración. Además, no sería razonable esperar que una organización de extensión en el sistema agrícola tales como un departamento de extensión en el Ministerio de Agricultura - proporcione servicios que satisfaga las necesidades de los productores. Mientras hay una variación considerable en las prácticas agrícolas debido a la ubicación de una finca, paisaje, clima y la cultura del área, el personal de extensión debe ser

capaz de seleccionar las tecnologías apropiadas para las áreas específicas y estar equipado con las capacidades agrícolas y ambientales (Arnon, 1989; Agus et al., 1998).

Consecuentemente, para facilitar la transferencia de tecnología de manera exitosa, y lograr la adopción de nuevas prácticas eficazmente, los agentes de extensión necesitan comprender lo siguiente: 1) los procesos y factores que están involucrados en el proceso de transferencia y adopción de innovaciones; 2) como se comunican las ideas y las prácticas entre los agricultores; y 3) como ellos deciden adoptar o rechazar una nueva tecnología (Bentham, 2000).

### **2.2.2 Modelos de extensión**

Muchos métodos diferentes han sido usados en la transferencia de información y tecnología. A menudo, una combinación de todos los métodos disponibles y enfoques es más efectiva que sólo uno. Uno de los enfoques cada vez más popular es el enfoque participativo que involucra a los agricultores en todo el proceso, incluyendo la entrega de información para la toma de decisiones (Mercado et al., 1998; De Zutter, 2006). Algunos usan el término “enfoque de oportunidad de aprendizaje” para estar en contraposición al “plan único” (Gross y Martin, 1952). Aunque un enfoque participativo con los agricultores ha sido identificado como el camino más apropiado y sostenible de desarrollo y transferencia de nueva tecnología, otros métodos tradicionales vienen siendo continuamente usados, incluyendo las capacitaciones y visitas, enfoque de agricultor a agricultor y el enfoque de extensión cooperativa (Arnon, 1989). En efecto, no existe un modelo de extensión único para la transferencia de tecnología que funcione bien en todo el mundo. Los sistemas de extensión o modelos varían dependiendo del país, cultura y prácticas agrícolas. Muchas clasificaciones de sistemas de extensión o modelos están disponibles como se ha mencionado. Sin embargo, los modelos de extensión y sistemas que son los más usados comúnmente pueden ser agrupados en las siguientes cuatro categorías (Rivera, 2001; Anderson y Feder, 2003):

1. Un modelo de extensión típico de países en desarrollo;

2. Modelo de capacitación y visitas;
3. Modelo de investigación y desarrollo de los sistemas agrícolas; y
4. Modelo de sistema de extensión cooperativo

Sus objetivos pueden ser similares o diferentes: educativo, reglamentario y/o mixto (mezcla de investigación, educación y beneficio), y dependen de la afiliación, financiación y del país (Rivera, 2001). Sin embargo, todos estos modelos tienen algo en común y propósitos muy similares, lo cual hace posible que sean integrados.

#### **2.2.2.1 Modelo de extensión de un típico país en desarrollo**

El modelo de extensión de un típico país en desarrollo difiere de los otros modelos de extensión en muchas maneras. Singh y Singh (1994) y Morris (1983) han identificado algunas características importantes de este modelo, uno de los cuales es que los sistemas de extensión en los países en desarrollo tienden a ser de arriba hacia abajo. Además, los sistemas de extensión en los países en desarrollo por lo general se establecen apartados de las instituciones académicas y de investigación. A menudo, ellas están afiliadas con las agencias gubernamentales – por ejemplo, un departamento o un ministerio de agricultura (Roling, 1987). Esto automáticamente establece las conexiones burocráticas y el motivo en la facilitación y transferencia de información y tecnología. También, este tipo de sistema de extensión está sujeto al control político directo. Según Anderson y Feder (2003) hay cerca de 800,000 trabajadores de extensión agrícola oficiales en todo el mundo y el 80 por ciento de ellos están financiados con fondos públicos. Esto significa que ellos son directamente dependientes, o empleados de un gobierno, donde el gobierno controla sus programas. Además, más del 90 por ciento del personal de extensión en el mundo están localizados en los países en desarrollo (Umali y Schwartz, 1994) donde están localizados la mayoría de los agricultores (Anderson y Feder, 2003). Uno de las cuestiones comunes de los sistemas de extensión en los países en desarrollo es que el personal de extensión no está involucrado en la investigación y demostración como los científicos de las instituciones académicas y de

investigación. Por lo tanto, el personal de extensión a menudo sufre la falta de conocimientos e información actualizada, y la comprensión en profundidad de una nueva tecnología que está siendo transferida. Por lo general existen grandes brechas entre los investigadores y las organizaciones de extensión en los países en desarrollo. También, los agentes de extensión gubernamentales tienden a estar desconectados de los investigadores y estos a la vez cuentan con fondos limitados o interés en difundir los resultados de sus investigaciones. También, el sentido de la competitividad, desconocimiento, y el ego entre el personal de extensión e investigadores puede desalentar la comunicación y cooperación entre ellos.

Una de las formas más comunes de un sistema de extensión de un típico país en desarrollo es una forma de sistema de extensión pública. Los servicios de extensión pública están normalmente financiados con fondos públicos y a menudo administrados por el gobierno (Anderson y Feder, 2003). A menudo están libres y disponibles para un gran número de agricultores. Consecuentemente, esto es especialmente útil en las etapas tempranas del proceso de transferencia de tecnología. Con el tiempo, así como la conciencia de los agricultores sobre una técnica y tecnología específica se ha incrementado, el impacto y exigencia de los servicios de extensión ha disminuido – especialmente la extensión pública preliminar (Byerlee, 1998).

Mientras que el modelo de extensión pública ha tenido un éxito notable, también ha sido demostrado algunas debilidades con respecto a su efectividad (Anderson y Feder, 2003; Rivera, 2001; Aneur, 1994). El reto universal es que los sistemas de extensión pública operan dentro del entorno típico burocrático dentro de las cuales se financian y gestionan (Water-Beyer, 1989; Feder et al., 2001). Por lo tanto, entran dentro de la gestión de extensión de arriba hacia abajo, y no suelen emplear métodos participativos para la entrega de información y priorizar la investigación y extensión.

Esto significa que a menudo hay una participación limitada de los agricultores y sus voces apenas es escuchada por los tomadores de decisiones. También, en la mayoría de los países en desarrollo, los departamentos de investigación y extensión no están estructurados bajo el mismo paraguas (Roling, 1987). Están establecidos con estructuras separadas y sistemas de gestión, y a menudo compiten entre ellos por los presupuestos y programas (Mureithi y Anderson, 2002). Además, los proyectos de investigación científica a menudo no incluyen el costo de la difusión de información y sus presupuestos. Por lo tanto, ya que no hay interacción efectiva entre la investigación y la extensión, la información y tecnología generada por las instituciones de investigación puede no estar enfocada a la solución de problemas directamente del campo o finca. En muchos países desarrollados la investigación y extensión con frecuencia están cubiertos por la misma administración, y las subvenciones para la investigación usualmente incluyen un presupuesto para las actividades que ayuden a difundir los resultados de la investigación.

Especialmente en países en desarrollo, el número de clientes que necesitan ser apoyados por los servicios de extensión es grande y otros instrumentos de comunicación son limitados. Esto crea un alto costo para la difusión de la información vía servicios de extensión ya que limita el número de agricultores que pueden acceder a los servicios. Esto plantea la cuestión de quien obtiene acceso a los servicios de extensión. La selección de los agricultores para los programas de extensión mayormente favorece a los grandes agricultores quienes generalmente son más innovativos y pueden prometer una mejor cooperación y contribución. Aquellos agricultores que son seleccionados para un contacto directo de extensión no son mayormente agricultores típicos (Roling, 1987; Van de Ban, 1999). Otro reto mayor para la extensión pública es la recuperación de costos, la autosuficiencia y la sostenibilidad. La financiación pública es un problema debido a un débil compromiso político y presupuestos bajos, sin embargo, un gran número de clientela necesita ser servidos. La disminución del presupuesto reduce no solamente la cantidad de actividades de extensión, sino también

reduce sus cualidades y diversidad de servicios. También limita potencialmente el tipo de información y tecnología que está siendo transferida por la extensión pública (FAO, 2002).

### **2.2.2.2 Modelo de extensión de capacitación y visita (C&V)**

El modelo de extensión de capacitación y visita (C&V) fue demostrado por primera vez en la India en 1967 a través de un proyecto del Banco Mundial (Pickering, 1983); luego, fue usado muy ampliamente en los países africanos. El objetivo de este sistema es aumentar la eficacia de los servicios de extensión a través de sesiones de formación estructurados y luego un sistema de transmisión (Feder et al., 2001; Hanson y Just, 2001). Durante 1975-1995, el Banco Mundial promovió este modelo muy intensamente y fue aplicado con éxito en más de setenta países (Umali y Schwartz, 1994). Este modelo está basado en sesiones sucesivas e intensivas de capacitación con una jerarquía de personal de supervisión (Feder et al., 2001). En otras palabras, las recomendaciones e información de organizaciones nacionales e internacionales son empaquetadas para entrenar a los agentes de extensión y especialistas en la materia, quienes luego entrenan al personal de extensión de los pueblos. Después, ellos liberan el conocimiento e información a los agricultores a través de visitas frecuentes a los campos agrícolas. Aquellos agentes de extensión locales trabajan bajo la supervisión directa del departamento de extensión agrícola del gobierno. Sin embargo, a diferencia del modelo de extensión de un típico país en desarrollo, el personal de extensión in el modelo C&V no están obligados hacer algún trabajo reglamentario (Kumuk y Crowder, 1996). Sus trabajos principales es entrenar a los agricultores transmitiendo información, y visitándolos para proporcionarlos una mayor orientación. EL modelo C&V toma acción al nivel base del sistema de producción agrícola – capacitando y visitando a los agricultores. Sin embargo, en este modelo, los agricultores son vistos solamente como receptores de información y tecnología que se proporciona.

Aunque este modelo es usado en todo el mundo y es reconocido como uno de los mejores enfoques, existen algunas inquietudes: el flujo de la información, incluso la distribución de



la información a todos los agricultores – ricos y pobres (Hanyani-Mlambo, 2002), se enfoca solamente en la transmisión de información a los agricultores, en vez de desarrollar las capacidades y técnicas a, o desde los agricultores (Kumuk y Crowder 1996; De Zutter, 2006) en un entorno de “aprender haciendo”. También requiere un número alto de personal y el costo es 25 a 40 por ciento superior al de la mayoría de modelos de extensión (Feder y Slade 1993). Además, al ser dependiente de la asignación presupuestaria del gobierno y recursos hacen del modelo C&V vulnerable y limitado.

### **2.2.2.3 Modelo de investigación y desarrollo de sistemas agrícolas (I&D)**

El modelo de investigación y desarrollo (I&D) se inició con el objetivo de apoyar a las familias de los agricultores de pequeña escala y mejorar sus condiciones de vida mediante el aumento de la producción. Shaner et al. (1982) identificó cinco grandes componentes del modelo que incluye: 1) selección del lugar de investigación – selección de la finca, 2) identificación de los problemas agrícolas y evaluación de la investigación base, 3) planificación y desarrollo de demostraciones de investigación, 4) conducción y análisis de proyectos de investigación, y 5) difusión de los resultados y transmisión de las actividades de extensión. Este modelo usa ensayos en el campo y diagnósticos como una clave para facilitar los vínculos entre agricultores, investigadores y personal de extensión (Anderson y Feder, 2003). La colaboración de los agricultores es la clave para el éxito de este sistema. Además, la comprensión de la cultura, necesidades, percepciones y situación socioeconómica de los agricultores resulta en una mejor cooperación y participación de las partes involucradas. Este enfoque, no solamente aumenta la participación del agricultor en la investigación sino también ayuda a asegurar que se mantenga un enfoque interdisciplinario a través de la participación de las diferentes partes. Sin embargo, este modelo todavía no ha sido practicado en muchas partes del mundo.

#### **2.2.2.4 Modelo de sistema de extensión cooperativo**

El modelo de sistema de extensión cooperativo de Estados Unidos es un sistema de extensión ampliamente utilizado en los Estados Unidos, fue establecido por instituciones concesionarias de tierras en el año 1890 para proporcionar conocimiento institucional en las áreas de agricultura y economía doméstica (Sander et al., 1966; Kerka, 1998). En consecuencia, el estado y los gobiernos locales comparten el control y financiación a través de este modelo (Sander et al., 1966). Esto requiere una estructura organizativa amplia, pero permite flexibilidad razonable en la selección de programas. En los Estados Unidos, los servicios de extensión cooperativa están localizados o afiliados con universidades donde la mayoría de la generación de información cognitiva toma su lugar (Anderson y Feder, 2003). En contraste, en la mayoría de los países en desarrollo, las agencias de servicio de extensión no están afiliadas con instituciones generadoras de información/conocimiento. Dado que las organizaciones de investigación y extensión están estructuradas bajo sistemas separados y gestión, las prioridades de extensión no juegan un rol significativo en investigación en la mayoría de los países en desarrollo (Anderson y Feder, 2003). Por lo tanto, a menudo nueva información y/o resultados de la investigación no son transferidos a los agricultores, y hay una pequeña interacción entre investigadores y agricultores.

#### **2.2.3 Herramientas y enfoques de transferencia de tecnología**

Buckland (2004) define la tecnología como una “aplicación sistemática de la racionalidad humana a la solución de los problemas a través de un control acertado sobre la naturaleza y los procesos humanos”. Como el conocimiento, la naturaleza e incluso las definiciones de tecnología han sido objeto de debate por mucho tiempo. Algunos asumen que la tecnología es una respuesta a los problemas sociales como el hambre. Al respecto, la tecnología es esperada para crear un impulso en la producción agrícola y, por lo tanto, ayudar a solucionar tanto los problemas sociales como económicos. Otros sugieren que, en general, la tecnología

crea beneficios a corto plazo, pero causa costos a largo plazo para la mayoría de la gente y al ambiente (Buckland, 2004). Por ejemplo, en la tecnología de siembra directa, los químicos podrían tener efectos positivos en el control de la maleza, pero eventualmente podrían causar problemas ambientales y de salud debido a sus características inherentes, interacciones imprevistas agro-ecológicas, y/o el uso inadecuado. La transferencia de tecnología apropiada puede influir positivamente en los sistemas de producción agrícola, en el bienestar social y económico de la comunidad y el país. Sin embargo, las necesidades deben ser identificadas por la sociedad y aplicadas con la debida consideración a las condiciones y preocupaciones humanas y ambientales. Estoy de acuerdo hasta cierto punto con los beneficios a corto plazo y la perspectiva de costos a largo plazo. Al final, no hay una solución única completa (tecnología) para la producción agrícola sostenible. A menudo, la nueva tecnología es introducida para resolver los problemas. Pero, después de un período (a menudo un largo período) de usar las nuevas prácticas, los agricultores mayormente encuentran problemas imprevistos como resultado del uso prolongado de la tecnología. Luego, los agricultores empiezan a buscar otra solución para sus nuevos problemas. Igual que una cinta de correr, los agricultores constantemente hacen cambios, modificaciones, reconstrucciones, adaptaciones, y adopciones en sus prácticas agrícolas, con el fin de estar compatible con el crecimiento de la demanda social y económica y el movimiento tecnológico. Sólo a veces algunas de esas etapas son un proceso largo. La figura 2 ilustra el proceso continuo o ciclo del conocimiento y la tecnología.



F

FFigura 2. Cinta de la tecnología para una agricultura sostenible (Arnon, 1989).

El mensaje clave aquí es, que la adopción de nuevas tecnologías no va a garantizar la producción sostenible. Un sistema de producción agrícola sostenible requiere de un ciclo constante y continuo de identificación de nuevos problemas relacionados con la agricultura, buscar nuevas soluciones, desarrollando e implementado nuevos conocimientos y prácticas, y finalmente haciendo el seguimiento para identificar nuevos problemas. Algunos problemas son predecibles y los agricultores se pueden anticipar a ellos. Por ejemplo, herbicidas residuales del suelo que persisten más allá de su marco de tiempo previsto posiblemente pueden causar daño al ecosistema suelo. Sin embargo, este problema potencial se puede predecir sobre la base de una comprensión de como el medio ambiente y las condiciones del suelo influyen, y puede ser evitado con una gestión adecuada.

La agricultura es la única industria que no puede utilizar la misma tecnología de manera uniforme en todo el mundo, o incluso en toda una provincia. Cada lugar individual requiere su propia tecnología debido a que su aplicación se rige en gran medida por la topografía así como los factores sociales y económicos. El conocimiento y tecnología que es recomendado

para un lugar determinado puede no ser relevante a otro. Por consiguiente, es muy importante involucrar a los agricultores de las áreas locales en el proceso de desarrollo de tecnología, con el fin de generar conocimiento y tecnología válida y apropiada pertinente a sus circunstancias. Esto también va a construir la confianza y entendimiento mutuo entre agricultores e investigadores. Finalmente, en todas estas áreas es fundamental trabajar con los tomadores de decisiones y los responsables políticos ya que ellos tienen la fuerza y oportunidad de abrir las puertas a la nueva información y tecnología para los agricultores. La clave para que el desarrollo y transferencia de tecnología se lleve a cabo con éxito está en la habilidad de involucrar a distintos organismos, especialmente los que están relacionados con la extensión, en el proceso de identificación de tecnologías alternativas que se adapten a los sistemas de cultivo (Beynon et al., 1998; Agus et al., 1998). El desarrollo de una tecnología apropiada solo se puede mejorar si los investigadores entienden las necesidades básicas de los agricultores, comunidades agrícolas y otras facetas de la industria agrícola (Francis, 1990). El desarrollo de una tecnología inadecuada es el resultado de la falta de capacidad de entender las necesidades y antecedentes sociales, económicos, ambientales, políticos y culturales de los agricultores. Además, tal malentendido o falta de comprensión sobre los antecedentes agrícolas puede resultar en políticas inapropiadas y promociones públicas inadecuadas para la planificación y financiación de programas.

#### **2.2.3.1 Herramientas para la transferencia de tecnología**

Bentham (2000) y Rivera (2001) sugirieron los siguientes cuatro herramientas y métodos principales para la transferencia de información y tecnología: a) medios impresos- revistas agrícolas, periódicos, publicaciones técnicas; b) medios de difusión- radio y televisión; c) contactos personales- otros agricultores, personal de extensión, agronegocios, y otros expertos; d) el internet.

La información impresa es generalmente costosa. Este requiere los costos de publicación y entrega más el tiempo de entrega. Sin embargo, los documentos impresos son muy beneficiosos con respecto a la referencia, almacenamiento y lectura y también provee las oportunidades a los lectores de estudiar, en lugar sólo de “escuchar y abandonar”. Mientras que la información a través de los medios de difusión no ofrece todas las ventajas que tienen los materiales impresos, este puede ser muy oportuno. Puede ser transmitida a tiempo en zonas extensas. Los materiales impresos los cuales deben ser entregados físicamente no suelen ser oportunos. Uno de los métodos más efectivos es el contacto personal- el enfoque face to face (en inglés). Este es muy efectivo y ampliamente usado para la transferencia de información y comunicación. El contacto personal para la transferencia de tecnología agrícola puede ser proporcionada a los agricultores, agentes privados, vendedores de semillas y profesores universitarios (Bentham, 2000; Rivera, 2001). El contacto personal o interacciones entre todos los participantes ocurren durante las reuniones de agricultores, conferencias, y días de campo, donde los actores de la industria agrícola intercambian ideas e información. No obstante, el deber principal de los agentes de extensión es transmitir la información a los agricultores y consultar con ellos sobre sus necesidades y problemas (Anderson y Feder, 2003). El internet es relativamente nuevo y sigue siendo una fuente de información un tanto limitada en los países en desarrollo. El número de agricultores que tienen acceso a internet está aumentando en los países desarrollados mientras que en los países en desarrollo en algunos casos no existe ningún acceso. Idealmente, es preferible que uno de los agentes u organización emplee todas o la mayoría de estas herramientas y técnicas para la transferencia de información y promover el intercambio de conocimiento y tecnología.

### **2.2.3.2 Enfoques para la transferencia de tecnología y extensión**

#### **Enfoque de extensión participativa**

Muchos de los enfoques de transferencia de tecnología agrícola que en un principio fueron empleados, no considera la participación del agricultor o que piensan ellos. Muchos de los enfoques que fueron usados en la transferencia de información fueron de arriba hacia abajo. En otras palabras, el gobierno o los investigadores decidirían que información y tecnología debería ser transferido. Sin embargo, se dieron cuenta que muchas de las tecnologías que fueron desarrolladas y transferidas sin la participación de los agricultores fueron inadecuadas a las condiciones agronómicas, ambientales y sociales del agricultores (Beynon et al., 1998). A finales de 1980, el enfoque participativo surgió en Zimbabwe como respuesta al continuo fracaso de la transferencia de tecnología tradicional (Hagmann, 1999; Anderson y Feder, 2003; Hanyani-Mlambo, 2002). Se hizo hincapié en la necesidad de cambio en la formación del agricultor y el enfoque educativo durante este tiempo. Hubo presión para cambiar de un enfoque de arriba hacia abajo a un enfoque más participativo de abajo hacia arriba. El empleo de este enfoque que involucra agricultores y comunidades más que todo en el proceso de toma de decisiones ha aumentado notablemente en las últimas dos décadas (Wilson, 1991).

Hagman (1999) comparó “la transferencia de tecnología” y “la extensión participativa”. Los enfoques de extensión participativa ofrecen una situación flexible y holística que puede ser aplicado a una variedad de métodos de extensión y puede ser integrada a múltiples sistemas. En el enfoque de participación de los agricultores, ellos están involucrados en todas las etapas del desarrollo y adopción de tecnología: identificar los problemas, buscar soluciones, generar nueva información y tecnología, transferir la nueva tecnología y finalmente adoptar la tecnología.

Tabla 2. Enfoque “transferencia de tecnología” versus enfoque “extensión participativa

	<b>Transferencia de tecnología</b>	<b>Extensión participativa</b>
Objetivos principales	Transferencia de tecnología	Empoderar a los agricultores
Análisis de las prioridades y necesidades	Personas de fuera (forastero)	Agricultores facilitados por personas de fuera
Transferido por personas ajenas a los agricultores	Preceptos Mensajes Paquete de prácticas	Principios Métodos Cesta de opciones
El “menú”	Fijo	De acuerdo a la elección
Comportamiento de los agricultores	Escuchar mensajes Actuar sobre preceptos Adoptar, adaptar o rechazar un paquete	Utiliza métodos Aplica principios Elegido de la cesta y la experimentación
Resultado deseado de los de fuera	La adopción generalizada del paquete	Opciones más amplias para los agricultores Mejorar la capacidad de adaptación de los agricultores
Modo principal de extensión	Del extensionista al agricultor	De agricultor a agricultor
Rol de los agentes de extensión	Profesor - entrenador	Facilitador Buscador de &proveedor de elección
Fuente: adaptado de Chambers, 1993		

En este enfoque, el personal de extensión no solamente son profesores, sino también oyentes y estudiantes. Por lo tanto, la creación de vínculos, la amistad y la interacción con los investigadores, personal de extensión y agricultores es muy importante.

### **Enfoque de extensión de agricultor a agricultor**

Históricamente, así como actualmente, uno de los más efectivos enfoques de transferencia de tecnología es el de agricultor a agricultor. Es bien sabido que los agricultores tienden a confiar entre ellos mismos más que en agentes externos u organización. Ellos son también el origen de nuevas tecnologías y una fuente rica de conocimiento e información. Lamentablemente, la experiencia y conocimiento de los agricultores a menudo son ignorados, y los educadores e investigadores se enfocan solamente en los conocimientos y experimentos científicos (Compton, 1991).

La capacitación de agricultor a agricultor se trata de sacar el mejor aprovechamiento de los agricultores, investigadores, consumidores y responsables políticos (Enshayan et al., 1992).



A menudo en este sistema, agricultores seleccionados son capacitados para capacitar a los otros. En este sentido, los agricultores están reemplazando al personal de extensión local como lo establece el modelo capacitación y visita. La capacitación de los agricultores se centra en ayudar en la toma de decisiones, así como el entrenamiento técnico (Anderson y Feder, 2003). En el pasado, la mayoría de las actividades de extensión solía ser de arriba hacia abajo (es decir de los científicos a los agricultores). En otras palabras, los agricultores eran vistos como receptores pasivos de información que se estaba generando en las instituciones académicas y de investigación (Enshayan et al., 1992). No obstante, este modelo permite a la información ir en múltiples direcciones (del agricultor a la universidad, del agricultor al agricultor, del agricultor al consumidor), y crea una investigación en agricultura saludable, educación y servicios de extensión (Francis et al., 1990). Sin embargo, la selección de los agricultores como capacitadores y el paso de la información de los agricultores a los agricultores debe ser evaluada y monitoreada sobre una base regular.

### **Enfoque de extensión privada y de pago por servicios**

Las empresas privadas o instituciones consultoras a menudo suelen cobrar una tarifa por sus servicios de extensión, aunque las entidades públicas a veces ofrecen el servicio (Dinar y Keynan, 2001). Este servicio reduce la demanda de extensión pública. Además, con el sistema de pago por servicios se ha argumentado que la responsabilidad por los servicios de extensión debería ser mejorada, a pesar que la identificación del impacto de extensión puro en la producción puede permanecer apenas como un desafío (Hanson y Just, 2001). La calidad y personalización de los servicios es relativamente alta en el sistema de pago por servicios. Los principales inconvenientes en este tipo de sistema son la exclusión de los pobres y pequeños agricultores quienes no podrían ser capaces de pagar las tarifas y que a menudo suelen tener sus cultivos en zonas menos favorables (Wilson, 1991; Dinar y Keynan, 2001).

Por lo tanto, este sistema podría favorecer a los agricultores más grandes y más ricos. Sin embargo, el sistema de pago por servicios es a menudo un sistema basado en el mercado determinado por la demanda de los agricultores y valorado por la calidad de la información.

#### **2.2.4 Factores para servicios efectivos de extensión agrícola**

Mientras que los científicos ambientales han estado investigando innovaciones técnicas que impidan la erosión del suelo, y los economistas han estado calculando la rentabilidad de esas nuevas prácticas, otros aspectos más importantes de adopción como son los impactos sociales y psicológicos en una comunidad agrícola han recibido poca atención. La adopción de un sistema de agricultura sostenible suele ser visto como un problema técnico. Los problemas técnicos o tecnológicos pueden ser resueltos, pero el problema real que es más difícil de tratar, son las cuestiones sociales que pueden acompañar a la tecnología (Salamon et al., 1997).

Consecuentemente, la importancia de las nuevas prácticas agrícolas ha llamado la atención de diversas disciplinas a fin de considerar porque algunos agricultores están dispuestos a adoptar nuevas prácticas, mientras que otro no lo están. Los científicos agrícolas han examinado todos los aspectos técnicos de las nuevas prácticas, mientras los economistas han calculado las consecuencias financieras a largo y corto plazo de diferentes prácticas agrícolas. Los sociólogos también han estado estudiando las características socio-psicológicas de los adoptantes y no adoptantes, y otros factores sociales que influyen en la toma de decisiones de los agricultores. Todos esos estudios han proporcionado información muy útil sobre las consecuencias positivas y negativas de la adopción de nuevos sistemas de cultivo, aunque siempre hay muchas preguntas por responder. La adopción o aceptación de una nueva práctica agrícola por lo general toma una serie de “micro-decisiones” (Chibnik, 1987). Cada micro-decisión está influenciada por sus propias circunstancias. En otras palabras, muchos pequeños factores se combinan para influir en la adopción o no adopción de nuevas prácticas agrícolas.

#### **2.2.4.1 Factores organizacionales para la transferencia de tecnología**

El éxito en la difusión de la información y transferencia de tecnología son resultado de la integración de múltiples factores que se dan en las interfaces políticas, técnicas y de organización (Garfield et al., 1996). Muchas organizaciones- incluyendo las agencias gubernamentales, no gubernamentales, negocios privados, asociación de agricultores, universidades e institutos de investigación ofrecen servicios de extensión a su manera. Por consiguiente, la identificación de las percepciones de las distintas organizaciones, estrategias, recursos e interacciones es crucial para el desarrollo de enfoques estratégicos de investigación para un sistema de transferencia de tecnología de la agricultura sostenible (Hanyani-Mlambo, 2002; Crowder y Anderson, 1996). Sin embargo, no es fácil desarrollar esos criterios, ya que esas organizaciones no siempre comparten objetivos comunes. Este debe ser entendido que pueden surgir muchos conflictos entre los actores dentro de un sistema agrícola. Donde los objetivos organizacionales son similares un enfoque de extensión en grupo trabaja bien con los recursos compartidos (Crowder y Anderson, 1996). Sin embargo, muchos actores son retados a trabajar juntos y, por lo tanto, una gran cantidad de tiempo y recursos puede ser desperdiciada debido a la falta de cooperación entre esas organizaciones. A menudo, el reto es personal o institucional- por ejemplo, la falta de personal dispuesto a trabajar juntos, actitudes competitivas e inseguridad. Algunas veces, en algunos sistemas de extensión, hay falta de disponibilidad de aprender sobre los entornos agrícolas individuales, sus problemas específicos, el cual conduce al fracaso técnico de la transferencia de tecnología y adopción limitada de nueva tecnología (Hanyani-Mlambo, 2002). Además, todas estas organizaciones tienen sus propios antecedentes políticos o lobbies. Especialmente en países en desarrollo, los factores políticos pueden conllevar a un financiamiento desequilibrado, promoción de tecnologías inadecuadas y corrupción dentro del sistema agrícola (Anderson y Feder, 2003). El control político potencial sobre estas organizaciones puede afectar los valores, las recompensas y colaboración entre ellos. Todas

estas cuestiones – incluyendo la estructura organizacional, el mandato, presupuesto, distribución, control político y comunicación entre todos los participantes – contribuyen al surgimiento de las luchas de poder e individualismos entre las organizaciones que al final conducen al trabajo de relaciones deficientes, corrupción y vínculos insostenibles entre esas organizaciones. En última instancia crea servicios de extensión pobres. La coordinación de todos estos factores y asuntos no es fácil, ni conduce necesariamente al éxito, pero es importante tener un sistema que apoye y aliente.

#### **2.2.4.2 Los factores financieros para la transferencia de tecnología**

El financiamiento es definitivamente la influencia más poderosa para la transferencia de tecnología. En la mayoría de países, especialmente en los países en desarrollo, los servicios de extensión agrícola durante mucho tiempo han sido proporcionados por los gobiernos y costeados por los contribuyentes (Van de Ban, 2000). En el Perú, los servicios de transferencia de tecnología se proporcionan principalmente a través de un organismo público adscrito al Ministerio de Agricultura. Sin embargo, en muchos países desarrollados una variedad de formas de financiación a los servicios de extensión ha surgido últimamente, principalmente como resultado de la privatización y descentralización de los sistemas de transferencia (Garfield et al., 1996; Wilson, 1991). En cuanto a los servicios que se ofrecen a los agricultores, la fuente de financiación puede tener un efecto sobre qué tipo de actividades de extensión o servicios pueden ser ofrecidos y que tipo de información y tecnología es promocionada. Lamentablemente, el proceso de información-transferencia es costoso y muy dependiente de fuentes de financiación. Van de Ban (2000) sugiere que los mecanismos de financiamiento para la extensión pueden influir en las decisiones de la organización incluyendo sus objetivos, grupos focales de agricultores, métodos/enfoques a ser empleados, la información a ser entregada y cooperación con otras instituciones. Por lo tanto, algunos agentes de extensión y organizaciones pueden ser muy políticos y estrechamente focalizados solamente en las tecnologías que son promocionadas con los

principales fondos o apoyo político. Los sistemas de extensión financiados por el gobierno, por lo general ofrecen servicios públicos de extensión de los cuales todos pueden beneficiarse y a menudo es gratis. El bienestar público no es detectable y la información se puede transmitir libremente (Wilson, 1991). En contraste, existen servicios de extensión financiados con fondos privados, y sus servicios pueden ser accesibles al público, así como al grupo objetivo. Generalmente, los servicios de extensión privada no son gratis. Sin embargo, los servicios de extensión e información financiados con fondos privados están centrados en la promoción de sus negocios y líneas de producción (Van de Ban, 2000; Beynon et al., 1998). Generalmente, los negocios privados contemplan sus inversiones en servicios de extensión agrícola como un instrumento para llegar a sus clientes y les permita lograr sus objetivos de negocio como es la venta de pesticidas y maquinaria.

Asimismo, las agencias de extensión gubernamentales intentan lograr el desarrollo social y ambiental en las prácticas agrícolas que son promovidos, mientras que las empresas privadas por lo general se centran en ayudar a los agricultores de manera individual a aumentar su productividad e ingresos (Marsh y Panell, 1998). Por consiguiente, es importante contar con servicios de extensión pública a través de agencias del gobierno para servir aquellos que no pueden contratar a consultantes privados.

#### **2.2.4.3 Factores de motivación para la transferencia de tecnología**

Con incentivos, la esperanza es que la transferencia de tecnología será mejorada y la adopción será sostenida al proporcionar algunos recursos necesarios independientemente de su fuente (Maglinao y Phommasack, 1998). Los incentivos deberían estimular y animar a uno a tomar acción y trabajar arduamente para algo o alguien. Existen muchas formas de incentivos. Los subsidios del gobierno son uno de los incentivos los más comunes y efectivos para la transferencia de tecnología (Garfield et al., 1996). Generalmente, ha sido observado que los pequeños agricultores tienen recursos insuficientes y ellos asumen ser incapaces de implementar nuevas tecnologías y hacer cambios en sus prácticas agrícolas

(Maglinao y Phommasack, 1998). Por lo tanto, los subsidios, en particular para los insumos agrícolas, han sido proporcionados como un incentivo para llevar la más amplia participación de los agricultores en las actividades de transferencia de nueva tecnología (Maglinao y Phommasack, 1998).

El éxito de la transferencia de nueva tecnología e innovación es evaluado por su aceptación y adopción sostenida por la clientela objetivo como se mencionó anteriormente. Especialmente en el enfoque de arriba hacia abajo, los subsidios del gobierno o incentivos pueden ser muy efectivos en el aumento de la adopción. Sin embargo, una de las mayores preocupaciones de la adopción a través de incentivos es la sostenibilidad: ¿podrán la adopción y aplicación de nuevas prácticas mantenerse si el incentivo se llega a terminar? A menudo los incentivos, especialmente los incentivos del gobierno, resultan en una adopción de nueva tecnología rápida y a corto plazo. En consecuencia, los incentivos deben considerar un plan meticuloso y de evaluación de su sostenibilidad en el futuro.

#### **2.2.4.4 Restricciones a la transferencia de tecnología**

Los problemas relacionados con la transferencia de tecnología mejorada son numerosos y bien documentados. Maglinao (1996) señaló que el éxito en la transferencia de tecnología es posible cuando los investigadores, extensionistas y agricultores trabajan juntos, e interactúan bien con los demás. Además, los investigadores y extensionistas necesitan entender que las dimensiones socio-económicas de los agricultores, como el mal entendimiento de los factores que influyen en las decisiones de los agricultores a menudo ha provocado el fracaso de la transferencia y adopción de nueva tecnología (Kaimovitz, 1991; Sutherland, 1999). Por lo tanto, otros factores que afectan el comportamiento del agricultor no pueden ser descuidados. En la mayoría de los países, existe una gran brecha entre agricultores e investigadores. Involucrando todas las partes y alentando la adopción uniformemente en los programas de extensión y en los procesos de toma de decisiones puede resultar útil en llenar las brechas y aumentar la adopción.

Ninguna tecnología puede resolver totalmente los problemas agrícolas en el corto plazo (Kaimovitz, 1991). La tecnología ha sido creada para resolver problemas específicos que ocurren en el campo, pero la tecnología no garantiza que no causará otro problema. A menudo, como un tema es tratado por nueva tecnología, otro problema surge como resultado de la implementación de nueva tecnología (Roling y Wagemakers, 1998). De hecho, no existe final para los problemas agrícolas y la necesidad de innovación y desarrollo de nueva tecnología y prácticas es permanente. Esto conduce al interminable proceso de adopción y modificación. Las tecnologías recomendadas deberían ser técnicamente factible, económicamente rentable y aceptable a nivel local en sus ámbitos socioeconómicos (Sutherland, 1999).

Sin embargo, tanto los agricultores como los investigadores deberían estar preparados para, o esperar a ver, un problema potencial después de usar las mismas prácticas durante un largo período. Por lo tanto, la falta de comprensión entre investigadores y personal de extensión sobre las circunstancias socioeconómicas y psico-culturales del agricultor resulta en un fracaso del desarrollo de nueva tecnología, transferencia y adopción. La mala interpretación y percepción incorrecta de los agricultores también puede causar un fracaso en la adopción. Existen muchas barreras para la transferencia de tecnología y su adopción, como las barreras culturales, diferencias de lenguaje, diferentes conceptos científicos y diferentes actores en el sistema (Sutherland, 1999). Ellos pueden o jugar en contra o a favor de las nuevas tecnologías. No obstante, para superar estas contradicciones, un enfoque participativo puede ser utilizado que incluya el diálogo y el diagnóstico entre los investigadores, personal de extensión y agricultores que conlleven a comprender sus problemas, contradicciones y antecedentes socioeconómicos (Kaimovitz, 1991; Sutherland, 1999). Se espera que los resultados obtenidos de la investigación en los campos donde los agricultores participen en la gestión, evaluación y desarrollo de una tecnología ayudaran a los agricultores y mejorará el proceso de transferencia de tecnología y adopción.

### **2.2.5 Vínculos entre investigadores, personal de extensión y agricultores para la transferencia de tecnología**

El término “vínculo” implica una comunicación establecida y relación de trabajo entre dos o más organizaciones que persiguen de manera común objetivos compartidos para lograr un contacto regular y mejorar la productividad (Hagman et al., 1999). Arnon (1989) sugirió que el vínculo puede ser usado para indicar que dos sistemas están conectados por mensajes para formar un sistema mayor. En este caso, la investigación agrícola y servicio de extensión son dos sistemas los cuales están vinculados por el flujo de la información y la retroalimentación. Sin embargo, es importante notar que el flujo de la información puede ocurrir en dos direcciones.

En general, los agricultores están constantemente buscando nueva información y tecnología que pueda mejorar su productividad, así como cumplir con sus otras prioridades en la agricultura. Para la tecnología agrícola ser relevante a las necesidades locales, investigadores, personal de extensión y agricultores debe jugar un papel igualmente importante en la identificación de los problemas de investigación, adaptación de las recomendaciones a las condiciones locales y proporcionar retroalimentación a los investigadores sobre innovación tecnología introducida (Arnon, 1989; Francis et al., 1990). Lamentablemente, podría no estar muy lejos de la verdad decir que no existe lugar donde los vínculos entre todos los sectores de la agricultura han establecido ese nivel de colaboración y confianza. Lo ideal sería sin embargo que tales vínculos permitan el desarrollo de nuevas tecnologías y prácticas apropiadas a las condiciones locales. A menudo, la nueva innovación tecnológica no cumple con las necesidades y requerimientos porque están basados en ideas y resultados de la investigación (Utomo et al., 1998). Ciertamente, esta crítica es aceptada. Se ha vuelto comúnmente entendido que la evaluación en el campo y demostración de nuevas tecnologías es necesaria antes que el proceso de transferencia de tecnología de masas pueda comenzar.



Según Henry (1994), esto se convierte en un problema en los sistemas de arriba hacia abajo donde la falta de comunicación entre agricultores e investigadores es más frecuente que en los sistemas de abajo hacia arriba. La introducción y demostración en entornos controlados como campos de cultivo de investigación y laboratorios de las universidades pueden no animar a los agricultores a adoptar la tecnología para sus prácticas agrícolas (Barao, 1992; Arnon, 1989; Fujisaka, 1991). Por lo tanto, para desarrollar tecnologías aceptables, los investigadores deberían estar preocupados por las perspectivas de los agricultores y garantizar la participación de los agricultores en los proyectos de investigación.

Otro grupo importante que necesita ser involucrado en los proyectos de investigación es el personal de extensión ya que esto les ayuda a familiarizarse con las tecnologías que ellos esperan promover. Uno de los roles del personal de extensión es ayudar a identificar las dimensiones sociales de la comunidad local en relación al desarrollo de la nueva tecnología y transferencia. En esta perspectiva, involucrando al personal de extensión en las demostraciones de investigación y desarrollo también ayuda a garantizar que las dimensiones sociológicas de la agricultura no se han descuidado. Existe una necesidad de reconocer y dirigir el componente psicosocial de la transferencia de tecnología como parte de un proceso educativo. La generación de conocimiento no es lo mismo que transferencia y adopción de conocimiento (Barao, 1992). Por lo tanto, los vínculos fuertes entre investigadores, extensionistas y agricultores son necesarios para mejorar el desarrollo de la tecnología, transferencia y adopción. La relación entre los actores claves en el vínculo investigación-extensión se ilustra en la figura 3 (Arnon, 1989).

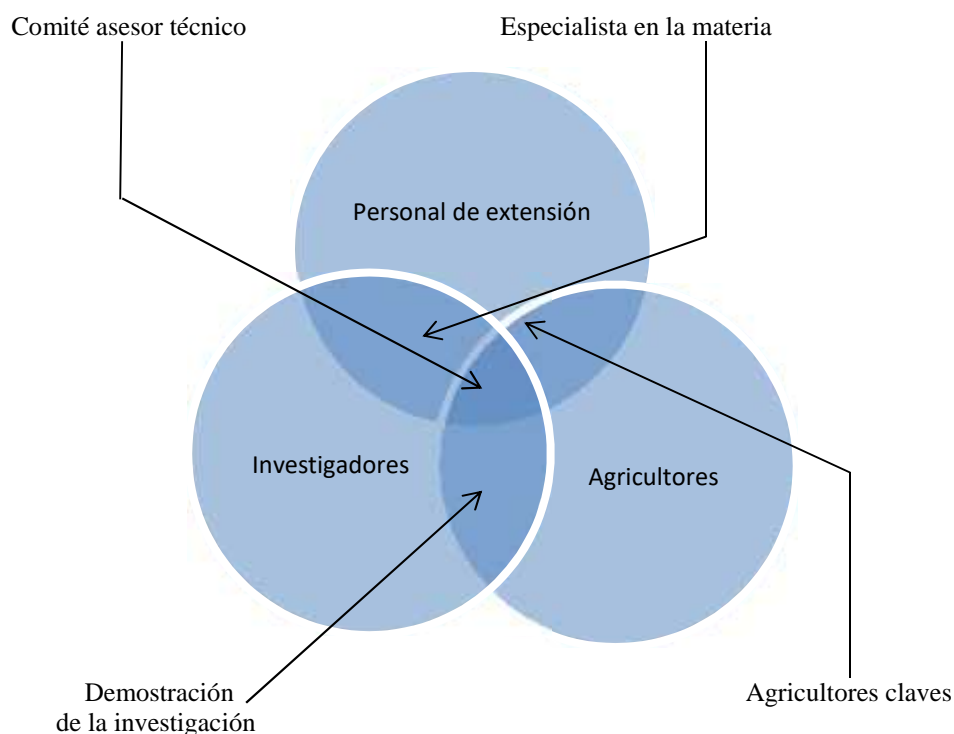


Figura 3. Conexión entre los principales actores en el sistema de investigación y extensión agrícola

Sin embargo, este modelo no revela los vínculos informales en los sistemas comerciales o de lucro de la investigación y extensión. Estos mecanismos de vinculación informal están basados en la amistad y el mutuo interés de lucro, que incluye la promoción de actividades sociales y el uso de las relaciones personales existentes (Arnon, 1989).

Es necesario para los investigadores y extensionistas comprender la interrelación entre los diversos problemas en el campo y hacer frente los asuntos complejos de gestión y producción sustentable (Francis et al., 1990). Los proyectos de desarrollo de la agricultura tienen un número de clientes incluyendo agricultores, investigadores, extensionistas y responsables políticos (Santoso y Dixin, 1998). Una de las más grandes malos entendidos es subestimar la importancia de la comunidad rural (agricultores) en el desarrollo de la investigación agrícola, políticas y sistemas de producción. Por lo tanto fuertes mecanismos entre los actores debe ser establecido para mejorar el desarrollo de una tecnología adecuada y la adopción generalizada de nuevas tecnología y promocionar prácticas agrícolas

sostenibles. Sin embargo, el mejoramiento del vínculo investigación y extensión requiere cambios en la política, reorganización institucional, y fortalecimiento de las organizaciones (Arnon, 1989; Haggman, 1999). Según la definición de Biggs (1989), cuatro modos de participación enlazan a los investigadores y agricultores:

1. Modo contractual: en este modo, los investigadores están en el poder y la vinculación se basa en el intercambio de materiales. No hay participación de los agricultores en planificación y el desarrollo del conocimiento.
2. Modo consultivo: en este modo, los investigadores todavía toman todas las decisiones, mientras que los agricultores participan en la identificación de problemas establecimiento de prioridades.
3. Modo colaborativo: agricultores e investigadores están involucrados más equitativamente en compartir la toma de decisiones e intercambio de conocimiento. Los agricultores participan en las evaluaciones y demostraciones en el campo, al igual que los investigadores.
4. Modo colegiado: Los agricultores están en el poder en este modo. Los investigadores responden a las solicitudes de los agricultores de una manera no jerárquica.

Todos estos cuatro modos asumen un grado de vínculo entre investigadores y agricultores. Sin embargo, ¿qué pasa si no hay vínculo entre estos dos en absoluto? Muchos países no han establecido ningún vínculo entre agricultores e investigadores. Actúan como si estuvieran en dos sistemas diferentes y no relacionados, y esto debería ser considerado un quinto modo, con ninguna vinculación entre agricultores e investigadores.

La mayoría de los proyectos internacionales operan en la interface entre los modos consultivo y colaborativo (Biggs, 1989). Sin embargo, este puede crear una presión significativa en los investigadores para operar en un conjunto complejo de expectativas de la ciencia, agricultor, donante y los grupos de extensión y agro negocios. El conjunto de

expectativas gobierna lo que los investigadores hacen y como presentar y redactar sus resultados (Sutherland, 1999).

Este potencialmente podría crear favores y/o prejuicios hacia un grupo sobre otro, especialmente en lo referente a la financiación. También, las áreas de investigación que tienen más oportunidades de financiación se convierten en prioridades, y las que no tienen muchos fondos se quedan rezagadas.

### **2.2.5.1 Evaluación Rural Participativa (ERP)**

La evaluación rural participativa (ERP) es una evaluación o un estudio de línea de base que se lleva a cabo antes del desarrollo de ciertos programas para identificar las necesidades específicas de los beneficiarios. A menudo, la idea de transferencia de tecnología está concentrada en torno a la difusión de tecnología e información, y la respuesta de los agricultores a la información que es entregada (Agus et al., 1998). Algunas importantes cuestiones deben resolverse antes de la difusión de nueva tecnología. Antes de tomar la decisión de adoptar una nueva tecnología para los agricultores, los investigadores y personal de extensión debe hacer sus deberes y estudiar la pertinencia de la ubicación para la introducción, en relación a las nuevas tecnologías y prácticas. La selección de la ubicación por el cual se introduce la tecnología, la identificación de sistemas socio-económicos y políticos existentes, y la evaluación de las instituciones de apoyo e infraestructura son piezas igualmente cruciales de proceso de transferencia de tecnología (Agus et al., 1998; Arnon, 1989; Anderson y Feder, 2003).

Una de las mayores revoluciones hechas para establecer una interfaz entre agricultores e investigadores fue la evaluación rural participativa (ERP) (Wilson, 1991; Francis et al., 1990). Aunque todavía quedan algunos desafíos, esto da a los investigadores una comprensión significativa de los antecedentes y percepciones de los agricultores (Sutherland, 1999). La identificación de necesidades de investigación desde el nivel de base es la parte más importante de todo el proceso de transferencia de tecnología (Hassanein,

1999; Mercado et al., 1998). La identificación de los problemas de la agricultura y la evaluación de las limitaciones de los agricultores dan orientación a la transferencia de tecnología agrícola y desarrollo de la investigación. Este proceso debería involucrar la participación activa de los agricultores para aumentar la precisión de la evaluación. Sin embargo, en muchos lugares, no sucede de esta manera. Especialmente en los países en desarrollo, la opinión de los agricultores rara vez es escuchada entre los investigadores, responsables políticos y gobierno. Una mayor participación de los agricultores e implicación en la investigación y extensión requiere un cambio sistemático en una estructura o sistema y un cambio de actitud entre los tomadores de decisiones. Esto requerirá mucho entrenamiento y convicción de los tomadores de decisiones, investigadores y agricultores para el desarrollo de políticas e investigación mejoradas que puedan ocurrir. Cambiar de actitud es un proceso muy difícil y consume mucho tiempo. Convencer a los funcionarios de agricultura a escuchar a los agricultores, y convencer a los agricultores que es aceptable decir lo que están pensando es un reto significativo. Es más difícil convencer a los agricultores adoptar cierta tecnología. A menudo, especialmente en países en desarrollo, los agricultores dudan llevar sus voces al público por varias razones: 1) tienen menos confianza en la riqueza de sus conocimientos; 2) ellos temen que al hablar provocará juicio y conflicto; y 3) en algunas tradiciones, los agricultores no discuten con los investigadores o altas autoridades. Remover estas barreras de actitud psicológica, emocional, y cultural no es fácil. Otra percepción de los agricultores que debería ser mencionada aquí en relación a la evaluación rural participativa son sus actitudes hacia los resultados de la investigación e investigadores. A menudo, los agricultores están sesgados contra la viabilidad de los resultados de la investigación. Trabajando juntos en las investigaciones y demostraciones mejorará sus actitudes y respeto hacia los demás y construirá el entendimiento mutuo entre ellos.

### **2.2.5.2 Investigación Participativa con los Agricultores (IPA)**

La investigación participativa con los agricultores (IPA) ha sido sugerida como uno de los enfoques más efectivos para mejorar los procesos de transferencia de tecnología y aumentar la adopción por parte de los agricultores de nuevas tecnologías (Henry, 1994; Fujisaka, 1991; Maglinao y Phommasack, 1998; Biggs, 1989; Van de Ban, 2000; Wilson, 1991; Arnon, 1898). Sutherland (1999) ofrece esta definición del enfoque de investigación participativa de los agricultores:

*“En principio, la IPA pretende operar en la interfaz entre sistemas de conocimiento. Esto puede ser descrito como un proceso centrado en las personas de interacción útil y creativa y entre los individuos locales y comunidades”*

En esta definición, Sutherland (1999) hace varios supuestos diferentes acerca de un sistema agrícola. El asume, primero, que existe dos conjuntos de conocimiento – la investigación y conocimiento agrícola; segundo, posibles interacciones ocurren entre estos sistemas de conocimiento que afectan el discurso entre los diferentes grupos; y tercero, esta interacción se situará juntos en una “alianza”. Otro factor que Sutherland no mencionó es la influencia o interacción con la comunidad donde puede haber presiones socio- económicas, así como beneficios. El enfoque de investigación participativa con los investigadores se refiere al esfuerzo de varios proyectos e individuos a dar mayor participación a los agricultores en todas las etapas del desarrollo de tecnología e investigación, así como a los procesos de transferencia de información y tecnología (Hagmann, 1999; Sutherland, 1999; Utomo et al., 1998).

En el enfoque participativo, los agricultores deciden que cambios son requeridos y que clase de apoyo es necesario por parte de la extensión (Roling y De Jong, 1999): Además, con el enfoque de investigación participativa con los agricultores, una organización de extensión se convierte en una organización de aprendizaje con la habilidad de descubrir los cambios

que se desean en cada área específica (Van de Ban, 2000). Por lo tanto, el personal de extensión debería estar haciendo estudios de base de línea y encuestas entre las comunidades agrícolas. Dando una clara comprensión sobre IPA a los agricultores – por qué es importante tener la participación de los agricultores en todas las áreas de la investigación y desarrollo tecnológico podría ayudar a romper la vacilación de los agricultores y las barreras entre investigadores y agricultores. En muchos casos, se trata de construir la confianza y amistad con los agricultores, de manera que un diálogo bidireccional pueda llevarse a cabo cómodamente entre agricultores e investigadores. La investigación conducida por los agricultores busca identificar una gama de opciones de tecnología útil para ser compartida con otros agricultores interesados (Francis, 1990). En un ejemplo de IPA en Java (Sutherland, 1999), un equipo formado por un especialista en suelos, ingeniero agrónomo, socio economista y un especialista en extensión llevaron a cabo un diagnóstico rural rápido (DRR) antes de un proyecto de investigación. Después, basados en los resultados del estudio de DRR, se establecieron diseños de investigación y demostración- Las tecnologías o prácticas que fueron probadas vinieron de las sugerencias y referencias de los agricultores. Los mismos agricultores llevaron a cabo demostraciones en el campo, y los investigadores actuaron como supervisores. El personal de extensión organizó actividades de entrenamiento y capacitación para difusión de la información. Esa clase de actividades permitió a los agricultores aprender haciendo, y establecer ejemplos realistas para otros agricultores.

Llevar a cabo este tipo de investigación agrícola aplicada permite el desarrollo de tecnologías apropiadas y específicas para el sitio que sean indicados para las áreas con condiciones bioclimáticas y socio económicas similares (Mercado et al., 1998) además de educar a los agricultores. Santoso y Dixin (1998) dijo que la investigación en campo es “un vehículo para la visualización de las técnicas recomendadas”. Maglinao (1996) sugirió un

modelo conceptual de un enfoque integrado para facilitar la transferencia de tecnología y la adopción (Figura 4).

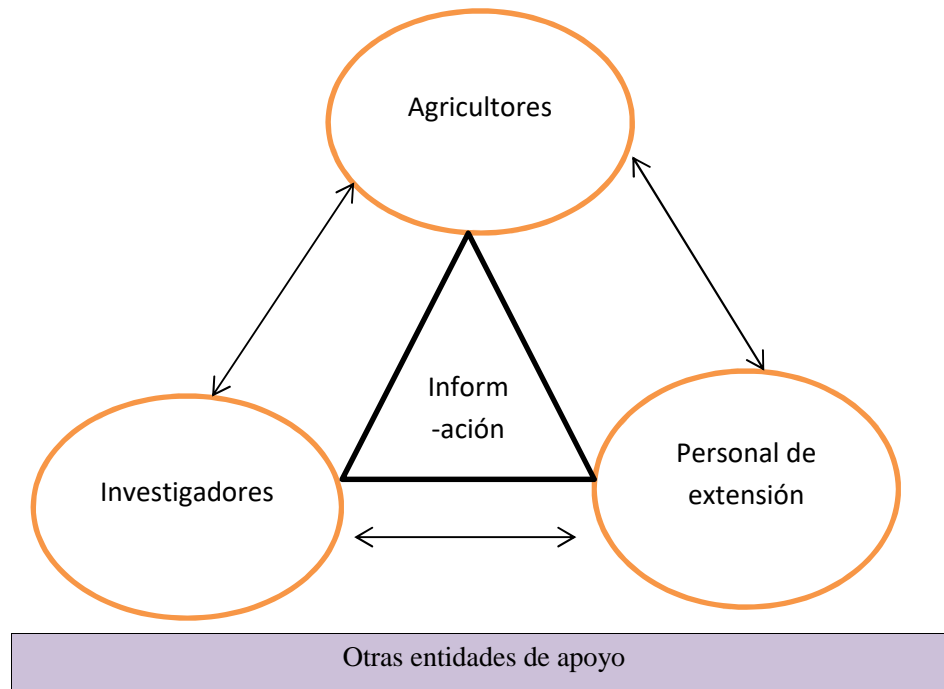


Figura 4. Modelo conceptual de un enfoque integrado para la transferencia de tecnología en Indonesia (Maglinao, 1996).

El modelo ilustra la naturaleza complementaria de las relaciones entre investigador, extensionista y grupo de agricultores. También se ha sugerido que el personal de extensión ya no debería ser considerado como receptores pasivos de nuevos conocimientos tecnológicos para ser transferidos a los agricultores (Mercado et al., 1998). El personal de extensión deberían ser participantes activos en las comunidades agrícolas y traer de vuelta el conocimiento y comprensión sobre las situaciones en la agricultura a los investigadores (Francis, 1990). Aunque los investigadores no podrían ponerse en contacto con los agricultores directamente o con la frecuencia que los extensionistas, ellos están involucrados en la formulación de una agenda de investigación que incorpore los aportes de los agricultores y extensionistas (Arnon, 1989). Por lo tanto, directa o indirectamente, los investigadores necesitan ser conscientes de las situaciones de cultivo a través de sus



actividades de investigaciones y desarrollo tecnológico. Muy a menudo, los investigadores son conscientes de los aspectos técnicos de los problemas de campo, pero por lo general son inconscientes de las circunstancias sociales y económicas de la finca el cual influye mucho en la decisión de los agricultores en la solución de sus problemas. Estos pueden ser una lenta adopción o rechazo de la información y la tecnología, incluso si funciona técnicamente. Compartir conocimiento e información entre los miembros de las comunidades agrícolas, investigadores y personal de extensión hace de cualquier sistema de transferencia de tecnología más sostenible y económico (Maglinao y Phommasack, 1998). También, Hagmann (1999) sugirió que el enfoque de extensión participativa ofrece una situación flexible y holística que puede ser aplicado a una variedad de métodos de extensión y puede ser integrado. Los enfoques participativos apuntan a proporcionar oportunidades a todos los miembros de un sistema a participar y expresar sus opiniones, y crear un ambiente en el que todos se sientan iguales y significativos.

### **2.3 Conocimiento, adopción y utilización de nuevas tecnologías.**

Los seres humanos son muy adaptables. Las personas están siempre tomando decisiones, y constantemente los está alterando según lo que consideran apropiado para el tiempo y circunstancias. Es decir, lo que piensan que es apropiado hoy, puede no serlo en el futuro. Por lo tanto, el desarrollo sostenible de una sociedad requiere juicio sobre el presente y estar preparados para modificar constantemente a través del tiempo y el espacio. Para entender el comportamiento de la adopción humana, necesitamos involucrar perspectivas multidisciplinarias. Esto es especialmente cierto en la agricultura donde la adopción y los cambios tecnológicos presentan desafíos tecnológicos, ecológicos, demográficos, económicos, culturales y sociales, y que son una consecuencia de las innovaciones científicas. La adopción es un proceso lento y continuo.

Sin embargo, es la adopción en lugar de la innovación que en última instancia determina el ritmo del crecimiento económico y la tasa de variación de la productividad (Hall y Khan, 2003). Una de las mayores fases revolucionarias en la historia de la agricultura es la innovación y adopción de prácticas agrícolas de conservación bajo el paraguas del movimiento de tecnologías agrícolas sostenibles.

En resumen, el proceso de adopción de nuevas prácticas es complejo, que involucra la cultura, economía, ambiente, tecnología y otros. Por consiguiente, el proceso de adopción tiene que ser analizado en una perspectiva interdisciplinaria. De lo contrario podría ser desequilibrado e inefectivo. La implementación de nuevas tecnologías es el resultado de la interacción y evaluación de muchos factores. La razón de la adopción o la no adopción de tecnologías introducidas, podría, por lo tanto, estar relacionada a factores técnicos, económicos, sociales, culturales e incluso políticos. Estos factores interactúan entre ellos en formas complejas y varían de una tecnología a otra, y de situación en situación. Consecuentemente, la producción agrícola sostenible en los países en desarrollo y la transferencia de tecnología agrícola no está simplemente relacionada a problemas técnicos o agro-ambientales, sino que también es una preocupación socioeconómica y política. También ha habido progresos significativos en el reconocimiento de los cambios en la sociología de la agricultura y el comportamiento de los agricultores en la adopción a través del tiempo (Arnon, 1989). Los productores quieren respuestas sólidas para sus problemas. Sin embargo, los problemas económicos son los más urgentes que todos. Si las nuevas prácticas no son económicamente rentables y/o accesibles, entonces, habrá muy poco o nada de aceptación de las prácticas por los productores. Muchas fuerzas ocultas pero responsables influyen en la decisión de los agricultores de adoptar nuevas tecnologías. Aunque esto aparezca a los agricultores tener la opción de adoptar una nueva tecnología o no, en realidad, algunas veces los agricultores no tienen una opción en absoluto. Los mercados globales y no los agricultores establecen los precios de los cultivos. Ellos mayormente tratan de obtener

un beneficio controlando la cantidad de insumos que necesitan poner en la finca. A veces los agricultores no pueden trabajar de manera rentable a menos que adopten una nueva tecnología que es posible que preferir no utilizar. Por lo tanto, a fin de satisfacer las necesidades de los agricultores, tanto las empresas privadas y otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales deberían ser incluidos en el proceso de construcción de recomendaciones de nuevas prácticas agrícolas.

Muchos estudios sociales se han llevado a cabo para comparar a los adoptantes versus los no adoptantes, y mostrar la variedad de características sociales, económicas, ambientales y tecnológicas y las relaciones que son esenciales para la toma de decisiones. Aunque hubo muchos resultados mixtos, fueron identificadas pocas relaciones fuertes. Muchos enfatizaron que las variables económicas fueron las más importantes en las decisiones de los agricultores. Las variables ambientales fueron el segundo más importantes de sus prácticas agrícolas (Brown et al., 1996; Carlson y Dillman, 1986; Seitz y Swanson, 1980).

### **2.3.1 Características de la tecnología y adopción de nuevas tecnologías**

#### **2.3.1.1 Economía de la adopción de nuevas tecnologías**

Los agricultores necesitan considerar otros factores antes de tomar una decisión de adoptar o no una tecnología. Estos incluyen los beneficios económicos, instituciones de apoyo y organizaciones, la compatibilidad con sus antecedentes socio – económicos, pertinencia y complejidad de la tecnología y la capacidad de mantenerla (Agus et al., 1998). Aunque las influencias sociales, culturales y políticas son muy importantes, el beneficio directo en la rentabilidad económica es todavía uno de los más importantes criterios que los agricultores buscan. Básicamente, si los agricultores no ven beneficio económico significativo de la adopción de una nueva tecnología o una práctica, ellos no lo aceptarán (Agus et al., 1998; Utomo et al., 1998; Bentham, 2000; Pampel y Van Es, 1977). Además, si una nueva tecnología no cumple con las preferencias de los agricultores, por lo general no adoptan las prácticas recomendadas. Algunas veces, los investigadores prestan mayor atención a los

aspectos ambientales y técnicos de una nueva tecnología y prestan menos atención a los beneficios de campo en situ en las que los agricultores están más interesados (Agus et al., 1998; Sajjapongse y Maglinao, 1998; Pampel y Van Es, 1977). Sin embargo, no es sorprendente, si una tecnología innovativa promete beneficios económicos rápidos o devoluciones, los agricultores probablemente adoptarán la nueva tecnología. En otras palabras, los agricultores son más propensos a rechazar una tecnología que no tenga beneficio económico a corto plazo. Una de las razones del porque los beneficios a corto plazo son más importantes para los productores que los beneficios a largo plazo podría ser la devolución anual en efectivo o la estrategia de supervivencia considerando los retos y limitaciones en la industria agrícola. La mayoría de los agricultores no están dispuestos a tomar el riesgo de hacer menos o nada de dinero en el corto plazo, ni siquiera por un año. Los beneficios de corto plazo son más visibles que los de largo plazo. En este sentido, los agricultores pueden ver fácilmente las ventajas a corto plazo de la introducción de las tecnologías o prácticas y pueden no ser conscientes de las ventajas a largo plazo. Pampel y Van Es (1977) coinciden que el beneficio económico de una nueva tecnología se relaciona positivamente con la adopción de cualquier tipo de tecnología. Ellos añadieron que la adopción de nuevas prácticas está basada en la orientación de los agricultores hacia el beneficio en vez de la orientación hacia nuevas ideas. Esto es comprensible ya que el principal objetivo de los agricultores es aumentar los beneficios. Por lo tanto, requerimientos altos de mano de obra y prácticas de alto costo tendrán un impacto negativo sobre la adopción (Mercado et al., 1998). Algunos investigadores han encontrado que algunos agricultores ven a sus campos o fincas como un estilo de vida, y no como empresa de negocios. Esos agricultores es poco probable que acepte un cambio en sus estilos de cultivo. Bentham (2000) observó que los beneficios económicos de la transferencia de tecnología y adopción son los factores más importantes para la decisión de los agricultores de aceptar o rechazar una nueva tecnología. Sin embargo, los mercados agrícolas, la política

y los subsidios gubernamentales a veces imponen las actitudes de los agricultores e influyen sobre ellos para cambiar sus prácticas agrícolas.

### **2.3.1.2 Pertinencia e improcedencia de las nuevas tecnologías**

La idoneidad de una tecnología se relaciona a su adecuación a las situaciones agro-ambientales y socioeconómicas de los agricultores (Roling y Wagemakers, 1998). Si una nueva tecnología es apropiada, eso significa que la tecnología es conveniente para una cierta situación determinada. Por lo tanto, el proceso de transferencia de tecnología puede proceder con rapidez, y el rango de adopción de la tecnología podría ser alto. Sin embargo, si la tecnología es inadecuada, entonces se asume lo contrario, a menos que haya un apoyo a largo plazo o subsidios para promover la adopción (Arnon, 1989). Especialmente en los países en desarrollo, donde los sistemas de arriba hacia abajo existen, el Estado está estrechamente involucrado en el desarrollo, así como en la transferencia de tecnología. A pesar de que existen muchas ventajas en la participación del Estado en el proceso de transferencia de tecnología, a veces las tecnologías poco adecuadas pueden ser promovidas a través de grupos de presión inoportunos (lobbies) del gobierno. El desarrollo y transferencia de tecnología sin previa evaluación de las necesidades desde la base es probable que no sea apropiado o un cambio no deseado en el sistema. Esto se denomina una “recomendación a ciegas” (Agus et al., 1998). Las tecnologías ciegas son recomendadas sin ninguna consideración de su pertinencia y aplicabilidad en las comunidades agrícolas y a las condiciones socioeconómicas, agrícolas y ambientales. Las tecnologías que no se basan en las circunstancias biofísicas y socioeconómicas específicas de un lugar no pueden mantener la producción agrícola y sostener los recursos naturales (Mercado et al., 1998).

### **2.3.1.3 Conveniencia y sostenimiento de las nuevas tecnologías**

Los requisitos de conveniencia y sostenimiento son razones muy lógicas de porque los agricultores aceptarán o no las nuevas tecnologías. Si una nueva tecnología es muy complicada y requiere de supervisión especial o pericia y alto costo de mantenimiento, puede que no sea aceptada por los productores y el proceso de transferencia de tecnología podría no ser exitoso (Barao, 1992). Por ejemplo, en muchas partes del mundo, la degradación del suelo es un problema serio. Muchas prácticas de conservación de suelos han sido desarrolladas y ampliamente respaldadas por los científicos para resolver los problemas ambientales. Sin embargo, la adopción de prácticas de conservación de suelos ha sido lenta y sin éxito en las fincas en muchas partes del mundo, mientras que en otros lugares se están usando una versión “más avanzada” de prácticas de cultivo de labranza cero. A menudo, los investigadores intentan encontrar razones comunes entre los agricultores para explicar la falta de adopción de nuevas tecnologías. Los investigadores piensan que la falta de comprensión de los agricultores sobre los problemas de erosión del suelo y un manejo adecuado es una barrera para lograr una transferencia exitosa de tecnología de agricultura de conservación (Agus et al., 1998). Sin embargo, Utomo et al. (1994) rechazó esta hipótesis y argumentó que los agricultores no aceptan una tecnología que está siendo transferida si esta tecnología es muy complicada, costosa, y/o requiere de un mantenimiento alto (Barao, 1992). Por otro lado, aunque los agricultores están familiarizados con los conceptos de estas nuevas tecnologías, ellos no son capaces de adoptar algunas partes críticas de la tecnología recomendada (Maglinao y Phommasack, 1998). En general lo que buscan los agricultores son soluciones sencillas y de bajo costo pero con alta rentabilidad económica. Por lo tanto, la sencillez, la visibilidad, la utilidad y la viabilidad son características favorables que fomentan la adopción y transferencia de tecnología.

#### **2.3.1.4 Apoyo institucional a las nuevas tecnologías**

Contar con instituciones de apoyo que provean guía técnica es muy importante para el éxito de la transferencia de tecnología. A menudo, las instituciones, en especial aquellas que están involucradas en proyectos internacionales, introducen una nueva tecnología y/o insumos agrícolas sin un plan cuidadosamente diseñado de abastecimiento y mantenimiento.

Uno de los factores importantes que afectan la sostenibilidad de la transferencia de tecnología es la falta de instituciones de apoyo, y capacidad de los agricultores de comprar y manejar nuevas tecnologías financiera e intelectualmente (Huszar et al., 1994). La educación y la asistencia técnica deben ser proporcionadas antes del proceso de adopción de cualquier tecnología. Algunos investigadores se refieren a esto como lado de la "oferta" del proceso de adopción.

Brown (1981) declaró que el lado de la "oferta" del proceso de adopción incluye las formas que la información de la innovación se pone a disposición a los productores a través de las instituciones preferidas. Él ha propuesto tres pasos para el proceso de difusión 1) establecimiento de organismos de difusión a través del cual se difundirán las innovaciones a la población en general; 2) implementación de las estrategias por parte de las agencias para inducir la adopción; y 3) adopción de las innovaciones. Los medios de comunicación son bien usados para difundir las innovaciones a una gran población, pero las fuentes interpersonales hacen que sea más creíble (Clearfield y Osgood, 1986). Sin embargo, Mason (1964) declaró que el uso de las fuentes de información cambia en las diferentes etapas del proceso de adopción. Él afirmó que posiblemente los medios de comunicación juegan un rol muy importante en las etapas tempranas de la adopción, pero otros agricultores podrían ser más influyentes en la toma de decisiones en las etapas posteriores de la adopción. Además, investigaciones recientes han encontrado que programas públicos – reuniones comunitarias y días de campo de la conservación – pueden jugar un rol significativo en la

adopción de nuevas prácticas por parte de los agricultores (Buttel et al., 1990). Por lo tanto, la adopción de una innovación es el resultado de la comunicación y aprendizaje a partir de fuentes diversas (Clearfield y Osgood, 1986).

Estar en contacto con las fuentes de información (Buttel et al., 1990) y ser miembro de organizaciones como asociación de agricultores puede tener un impacto positivo en la adopción de innovaciones (Nowak y Korshing, 1983). Esto ayuda a los miembros agricultores a obtener información sobre las nuevas innovaciones de forma más rápida y efectiva, y de hecho muestran una mayor tendencia a adoptar la práctica “extensión recomendada” sobre los agricultores que no son miembros (Eponou, 1996).

### **2.3.2 El agricultor y las características agrícolas.**

Las características personales del agricultor es uno de los factores más importantes de su comportamiento en la toma de decisiones, e influyen en la manera como perseguirían las ideas nuevas. Hay muchas formas de caracterizar al agricultor en términos de su comportamiento de toma de decisiones y adopción. Ser consciente de algunas de sus características personales ayuda a entender porque los agricultores hacen lo que hacen. Los sociólogos rurales han llevado a cabo estudios extensivos con respecto a las características del agricultor en relación a la adopción. En resumen, las características más comunes de los agricultores, quienes pueden adoptar una tecnología son: 1) con educación alta, 2) quien opera grandes firmas comerciales, 3) quien tiene activa participación social, y 4) quien es dueño de su propia tierra. Sin embargo, muchas otras variables han tenido efectos mixtos en las decisiones de los agricultores para adoptar: participación de los cónyuges, empleo no agrícola, edad, creencias y antecedentes. Korshing et al. (1983) propuso una de las más populares y clásicas categorizaciones de los agricultores. El agrupó a ellos en cinco categorías dependiendo de su comportamiento frente a la adopción utilizando la teoría clásica de la difusión de la adopción.



**Adoptantes/innovadores** – Los agricultores en esta categoría son considerados tomadores de riesgos. Ellos tienen los recursos (tiempo, educación y finanzas) que les permite tener la oportunidad de asumir riesgos. Están más dispuestos a intentar nuevas cosas y aprender de experiencias nuevas. En general, son relativamente ricos sin o pocas deudas. Los agricultores en esta categoría a menudo son líderes claves quienes probablemente están dispuestos a demostrar nuevas prácticas en sus tierras y a dar a conocer a otros agricultores. Según Korsching et al. (1983), es importante identificar a esos agricultores y trabajar con ellos especialmente en las etapas iniciales del proceso de transferencia de tecnología.

**Adoptante temprano** – Los agricultores en esta categoría son personas que buscan información y toman sus decisiones de manera coherente. Mayormente son líderes respetados en sus comunidades. Los agricultores en este grupo también son una clave en el proceso de transferencia de tecnología, afirma Korsching et al. (1983), y su participación activa ayudará a acelerar el proceso de adopción y difusión a otros agricultores. No son tan rápidos en adoptar las nuevas tecnologías porque pueden no tener los mismos recursos que la categoría adoptante.

**Adoptantes mayoritarios tempranos** – También son tomadores de decisiones, pero necesitan más tiempo y evidencia para tomar la decisión final de adoptar. Tiene menos recursos que los adoptantes tempranos, y son menos predispuestos a tomar riesgos. Estos agricultores están bien conectados unos con otros y están bien conscientes de lo que sucede en sus comunidades. Son excelentes usuarios de redes. Observan y esperan las demostraciones de las nuevas prácticas de los adoptantes y adoptantes tempranos y ver resultados positivos y rentables.

**Adoptantes mayoritarios tardíos** – No son líderes comunitarios y no están bien conectados a la comunidad. Son adversos al riesgo, escépticos y pueden estar bajo presión social y económica. Estos agricultores tienen que estar en condiciones totalmente cómodas antes de tomar la decisión de adoptar, lo piensan mucho y con cuidado.

**Rezagados/no adoptantes** – Son mayormente los últimos en adoptar, si es que alguna vez adoptan nuevas ideas y hacen cambios en sus prácticas agrícolas. Son más tradicionales, y a menudo están vinculados con experiencias y técnicas pasadas. Además, los agricultores en este grupo son muy suspicaces de las innovaciones, a menudo carecen de recursos, por lo tanto no pueden permitirse el lujo de correr riesgos.

Una de las influencias más importantes en la adopción de la innovación es las características personales (Swanson et al., 1986; Clearfield y Osgood, 1986) y la disponibilidad de los agricultores al cambio (Pampel y Van Es, 1977). Las características personales son cruciales y muchos análisis de comportamiento de la adopción están basados en cuanto los agricultores esta dispuestos a tomar riesgo. A pesar que, los agricultores están clasificados en diferentes categorías de adopción y los plazos se basan en su personalidad, es importante mencionar que el comportamiento del agricultor también se rige por su riqueza económica y otras presiones sociales como la tradición familiar. A menudo, los adoptantes mayoritarios tardíos y rezagados no pueden financieramente darse el lujo de asumir riesgos o invertir en algo si no tienen beneficio evidente, mientras que la mayoría de adoptantes tempranos son financieramente capaces de asumir riesgos. Si aquellos agricultores invierten y fracasan o cambian de opinión, esto no llega afectar mucho sus operaciones agrícolas. Agricultores que no son financieramente sólidos puede que tengan que estar relativamente seguros de que la introducción de una práctica nueva es más rentable y seguro. En este sentido, el interés principal de los agricultores en una nueva tecnología es el beneficio económico – cuantas más ganancias pueden hacer con la introducción de estas nuevas prácticas. Además, Swanson et al. (1986) puntualizó que el nivel de educación también influye en la percepción de los agricultores hacia las innovaciones. De acuerdo con la clasificación de Korsching et al. (1983), la mayoría de los agricultores en las primeras tres categorías tienen educación superior.

Muchos más factores influyen en la decisión y actitud de los agricultores hacia la transferencia de nueva tecnología incluyendo la tradición familiar, empleo no agrícola, status social, la dimensión de las tierras, las circunstancias ambientales y ecológicas de la finca, y los subsidios del gobierno.

### **2.3.2.1 Factores personales que afectan la adopción**

Es fundamental examinar las características de una familia de agricultores y comunidad como variables influyentes en la toma de decisiones. Los investigadores sociales han encontrado que muchas de esas características afectan significativamente las decisiones de adopción con respecto a las tecnologías, tales como las prácticas de labranza reducida, mientras que algunos resultados son muy variados. (La siguiente categorización de factores que afectan el comportamiento de la adopción no se coloca en ningún orden particular de importancia).

#### ***Hogar y familia***

En América del Norte, las familias individuales típicas son dueños de sus tierras. Por lo tanto, las discusiones sobre adoptar una nueva tecnología como sistema de labranza mínima pueden incluir a varios miembros de una familia. A menudo, el varón (cabeza de la familia) será considerado como “el agricultor principal” y juega el papel principal en la toma de decisiones, mientras las opiniones de los otros miembros de la familia pueden influir en este proceso de toma de decisiones (Chibnik, 1987). Las esposas u otros miembros de la familia pueden ser barreras para la adopción de nueva tecnología o así como ser adeptos de nuevas prácticas agrícolas (Salamon et al., 1997). Salamon et al. (1997) encontró que en un sistema de labranza convencional, las esposas son las que más se preocupan sobre el efecto de los químicos sobre el ambiente, que los esposos, mientras que los esposos están más interesados en el beneficio económico y estabilidad de esta tecnología. La adopción de nueva tecnología agrícola no es un “cambio de paradigma inesperado”, está muy relacionado a la historia

familiar lo que los padres experimentaron y cuál fue su filosofía (Salamon et al., 1997). Sin embargo, Carlson y Dillman (1986) concluyeron que cuando los miembros de una familia tienen intereses comunes sobre el futuro de la finca, el uso de la tecnología como las prácticas agrícolas de conservación es significativamente alto. Salamon et al., (1997) concluyeron que “la familia campesina entera, su historia, su parentesco, sus relaciones y la comunidad dan forma al contexto social para la adopción”

### **Educación**

Una de las características más evidentes de los adoptantes es el nivel de educación (Buttel, 1987; Carlson et al., 1981; Ervin y Ervin, 1982; Pampel y van Es 1977). Los agricultores con educación secundaria tienen alta probabilidad de aceptar nuevas tecnologías agrícolas que los agricultores que tienen menos educación. Sin embargo, en algunos casos, incluso cuando el agricultor principal no tiene educación secundaria completa, si los otros miembros del hogar tienen algo de educación, ellos pueden influir sobre el agricultor principal a adoptar nuevas tecnologías (Chibnik, 1987). El nivel de educación permite a los agricultores acceder a muchas fuentes de información y conceptualizar mejor las nuevas innovaciones en el contexto de sus propias operaciones agrícolas. Además, algunos investigadores sugirieron que la educación está relacionada positivamente a la conciencia y conocimiento de los programas gubernamentales y sus actitudes (Ervin y Ervin, 1982). Tales resultados fueron encontrados consistentes en muchos estudios (Clearfield y Osgood, 1986; Pampel y Van Es, 1977). Además, Salamon et al. (1977) sugirieron que los adoptantes son más abiertos en intentar nuevas técnicas, y debido quizás a una relación con sus carreras y experiencias con instituciones educativas antes de la agricultura.

### **El liderazgo local**

Algunos estudios sugieren que los agricultores quienes son iniciadores o líderes en sus comunidades locales son proclives a adoptar nuevas tecnologías más tempranamente (Carlson y Dillman, 1986; Lovejoy y Parent, 1981). Quizás esto está relacionado al hecho

de que los agricultores mejores educados y los más grandes suelen liderar en sus comunidades debido a que tienen los recursos para influir en los demás. Así, los investigadores llegaron a la conclusión que los agricultores no se limitan solamente a las fuentes de información formal como actividades de extensión o fuentes institucionalizadas para tomar sus decisiones y aceptar nuevas prácticas. La decisión de los agricultores se ve muy afectada por los agricultores vecinos y el asesoramiento y opinión de los líderes comunitarios informales (Wilkening, 1952). Más tarde, Lionberger y Francis (1969) confirmaron hallazgos previos sobre personas influyentes en la comunidad tener más efecto en las decisiones de los agricultores de adoptar nuevas prácticas. El sugirió que las personas influyentes en la comunidad juegan un rol más importante que el personal de extensión porque este último aumenta la conciencia sobre una nueva innovación, mientras que los líderes de confianza en la comunidad influyen sobre los agricultores a hacer realidad la decisión de adoptar. Además, Duncan y Kreitlow (1954) mencionaron que los antecedentes de la comunidad están también asociados con el comportamiento de adopción. Entre los grupos heterogéneos étnicos y religiosos, la adopción podría ocurrir más rápido que en los grupos homogéneos.

### **Edad**

La edad es una de las variables que se traduce en conclusiones contradictorias sobre su impacto en la adopción de nuevas tecnologías. Los resultados son también diferentes entre las diferentes tecnologías. Los estudios que consideraron la relación entre el uso de una nueva tecnología agrícola como técnicas de conservación de suelos y edad de los agricultores informaron resultados inconsistentes (Chibnik, 1987; Buttel et al., 1981; Pampel y van Es 1977; Clearfield y Osgood, 1986). Algunos estudios encontraron relaciones no significativas entre la edad de los agricultores y la adopción de prácticas de conservación de suelos (Chibnik, 1987; Carlson et al., 1981), mientras otros sugieren mayores relaciones entre los agricultores jóvenes y aceptación de esta tecnología (Seitz y

Swanson, 1980; Nowak y Korshing, 1983; Buttel y Swanson, 1986). Ellos afirmaron que los agricultores jóvenes probablemente acepten las prácticas de conservación de suelos (Seitz y Swanson, 1980). Otros investigadores han argumentado que los agricultores mayores adoptan la tecnología de conservación de suelos más que los más jóvenes (Lasley y Nolan, 1981). Este es un área subjetiva porque puede darse el caso de que los más jóvenes influyan en la decisión de sus padres o viceversa. Además, algunos investigadores sugirieron que debido a los años de la agricultura y la edad de los agricultores probablemente tendrían una correlación lineal con el uso del sistema de labranza de conservación. Sorprendentemente, encontraron también resultados mixtos entre los años de la agricultura y adopción de prácticas de agricultura de conservación y lo mismo con la edad de los agricultores (Clearfield y Osgood, 1986). Por lo tanto, más investigaciones son requeridas para determinar el efecto de la extensión de la agricultura y edad de los agricultores en la adopción de prácticas agrícolas de conservación.

### **Empleos no agrícolas**

Algunas veces, los agricultores están obligados a buscar otras fuentes de ingreso si sus negocios agrícolas no son muy rentables. El tiempo que se ahorra reduciendo el trabajo de campo permite a los agricultores a ser empleados en trabajos fuera del campo, aunque algunos agricultores prefieren pasar el tiempo con sus familias y en otras actividades sociales (D'Souza et al., 1993; Buck, 2001).

Sin embargo, con respecto al empleo no agrícola, los estudios mostraron resultados mixtos. Algunos estudios sugieren que la presencia del empleo no agrícola no tiene efecto en el uso del sistema de labranza reducida (Chibnik, 1987). Sin embargo, algunos han encontrado una relación negativa entre el empleo no agrícola y la adopción de prácticas agrícolas de conservación (Ervin y Ervin, 1982; Taylor y Miller, 1978). Además, Clearfield y Osgood, (1986) mencionaron que tener una ocupación fuera del campo podría afectar el comportamiento de conservación: “los profesionales a medio tiempo podrían estar más

proclives a adoptar prácticas de conservación, debido al alto nivel educativo y disponibilidad de ingresos en efectivo” Empero, esta área no ha sido examinada a profundidad.

### **Creencias y actitudes**

Las creencias y actitudes de los agricultores son dos de los factores motivadores que afectan la adopción de métodos agrícolas. Por ejemplo, algunos agricultores no les gusta los programas y representantes gubernamentales que monitoreen sus campos (Chibnik, 1987), por eso ellos se rehúsan a utilizar las tecnologías promovidas por el gobierno. Estudios sociales sobre la adopción de conservación de suelos encontraron actitudes complejas hacia el gobierno (Clearfield y Osgood, 1986). Algunos agricultores creen que aceptando las técnicas de conservación de suelos es estar contribuyendo al bienestar las futuras generaciones y es su obligación moral adoptar prácticas agrícolas de conservación (Ervin y Ervin, 1982; Clearfield y Osgood, 1986). Algunos investigadores, sin embargo, encontraron resultados opuestos entre la creencia y adopción de prácticas de conservación. Por ejemplo, un agricultor dijo que “el suelo es un organismo vivo como el ser humano, y el uso de químicos en el suelo es lo mismo que permitir al ser humano beber químicos” Consecuentemente, los agricultores pueden tener muchas creencias sobre lo que significa prácticas de conservación, pero no existen estudios suficientes que hayan examinado esta área. Algunos agricultores podrían tener actitudes fuertes referentes a la conservación, pero podrían no estar practicando ningún método de conservación. Por lo tanto, las actitudes y creencias no siempre pueden explicar el comportamiento de adopción del agricultor, más que la falta de conocimiento financiero, y otras variables (Clearfield y Osgood, 1986).

Además de las creencias, la actitud de los agricultores de asumir riesgos tiene una relación positiva con el uso de prácticas agrícolas de conservación (Ervin, 1986; Nowak, 1985<sup>a</sup>; Carlson, et al., 1981; Buttel, et al.1990). Ellos encontraron una relación más consistente entre la tendencia a asumir riesgos y la adopción de prácticas de conservación. Asimismo,

algunos agricultores creen que aceptando la tecnología actual, ellos recibirán algún tipo de reconocimiento en su comunidad y les ayudara a aparecer como exitosos. En estudios de Rogers´ (1995) sugiere que el status logrado por el agricultor esta correlacionado positivamente con la adopción de nuevas prácticas agrícolas.

### **Características agrícolas de la finca (granja)**

Como fue descrito anteriormente, los agricultores no siempre pueden utilizar uniformemente la misma tecnología en diferentes áreas y de la misma manera. Por lo tanto, las características de la finca como dimensión, ingresos, número de implementos y condiciones ambientales como tipo de suelo y clima son factores importantes que afectan la adopción de prácticas de conservación. Por ejemplo, la reducción de la tecnología de labranza se adapta mejor a las áreas con luz (no pesado) textura del suelo, y la topografía que está sujeto a erosión del suelo como las áreas montañosas (Chibnik, 1987).

Otro factor que tiene un efecto significativo en la adopción de nuevas prácticas es el perfil socioeconómico, como el tamaño de la finca (granja) (Buttel y Swanson, 1986; Carlson y Dillman, 1986; Chibnik, 1987; Ervin, 1986; Pampel y Van Es, 1977). Si bien los agricultores de las fincas de todos los tamaños muestran un grado de interés en nuevas tecnologías como las prácticas de conservación de suelos, todos ellos en realidad no pueden adoptarlo (Salamon et al., 1997). Un gran número de estudios presentan evidencia clara que los agricultores más grandes o más ricos practican métodos de conservación más que los pequeños agricultores (Chibnik, 1987; Carlson, et al., 1981; Ervin y Ervin, 1982; Hall, 1988; Nowak y Korshing, 1985; Pampel y van Es, 1977). Clearfiel y Osgood (1986) sugieren que cuanto mayor sea el tamaño de la finca o granja y produce más ingresos la empresa agrícola, mayor es el uso de las prácticas de conservación. Por consiguiente, esto también puede involucrar factores económicos más allá del tamaño de la finca. Buttel et al. (1990) vio una relación clara entre los factores socioeconómicos como el tamaño e ingresos, y la adopción de innovaciones comerciales. Ellos afirmaron que los grandes agricultores tienden a adoptar



prácticas de conservación antes y más ampliamente que los pequeños agricultores, quienes introducen las prácticas cuando la extensión pública y programas de costos compartidos están vigentes.

Uno de los primeros que realizó estudios en profundidad sobre la caracterización o identificación de los perfiles socioeconómicos y socio-psicológicos de los agricultores adoptantes fue Rogers (1995). Él desarrolló un modelo para caracterizar a los agricultores en varias categorías de adopción: innovadores, adoptantes tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía, adoptantes tardíos y rezagados. Cancian (1967) intentó también mostrar la relación existente entre la adopción de prácticas agrícolas y la toma de riesgos por parte de los agricultores. Él afirmó que la relación existente los caracteres socioeconómicos y la riqueza de un agricultor y su disposición a asumir riesgos tiene un patrón curvilíneo. En contraste, Cartrell et al. (1973) encontraron una relación lineal entre las características económicas de los agricultores y la adopción de nuevas tecnologías. Morrison et al. (1976) apoyó los estudios hechos por Cartrell et al. (1973). Argumentaron que tanto la adopción y rechazo de las innovaciones involucra un riesgo, por lo tanto, el agricultor lo está asumiendo con ambas decisiones.

### **Tenencia de la tierra**

La tenencia de la tierra es un tema importante. La seguridad de la tenencia puede ser tan importante como si fuera propia o alquilada. Algunas personas con contratos de arrendamiento a largo plazo con el Estado, tiene por lo menos mayor seguridad de la tenencia como los propietarios – aunque todavía puede haber diferencias psicológicas. Otros estudios han sugerido que la presencia o ausencia de un heredero afecta la disposición a invertir para el futuro y el empleo de nuevas prácticas agrícolas como la labranza de conservación. Algunos estudios muestran que no existe ninguna relación entre la propiedad de la tierra y la decisión de adoptar nuevas prácticas, mientras que otros sugieren que los propietarios de las tierras están más dispuestos que los inquilinos a adoptar nuevas prácticas

(Carlson, et al., 1981; Pampel y van Es, 1977). Probablemente, un propietario de tierra da mayor énfasis a los beneficios a largo plazo que un inquilino (Napier y Foster, 1982). La decisión de un inquilino de adoptar nuevas prácticas de conservación es variada (Ervin, 1985). Buttel, et al. (1990) encontró resultados muy inconsistentes en la relación entre la tenencia de la tierra y la adopción de prácticas de conservación. También sugirieron que dado a que el arrendamiento de tierras es a corto plazo, inestable e incierto, el inquilino tendría poco interés en el beneficio a largo plazo en las tierras que son propiedad de otra persona. Sin embargo, algunas de las causas de estos resultados contradictorios podrían ser que muchos agricultores combinan la propiedad de la tierra con el alquiler, y utilizan la misma práctica sobre todos.

### **2.3.3 Los procesos de adopción de tecnología**

La adopción de tecnología es un resultado de la acumulación de conocimiento e información, y decisiones sucesivas sobre la implementación de una nueva tecnología (Korsching et al., 1983; Bentham, 2000). En otras palabras, una nueva tecnología es adoptada por etapas: el éxito o resultado final de la transferencia de tecnología es la adopción a largo plazo de una nueva tecnología. Así, el rango de adopción de una nueva tecnología por los productores es una de las mediciones del éxito de las actividades de transferencia de tecnología. La adopción de tecnología agrícola está bien estudiada, sin embargo, el concepto involucra una gran variedad de preocupaciones y problemas (Sajjapongse y Maglinao, 1998). Por lo tanto, ser sensible y alerta a los problemas de los agricultores y los factores que influyen en sus decisiones a aceptar o no una nueva tecnología es muy crucial para lograr la adopción ampliamente. Algunos de esos factores son personales y están bajo el control de los agricultores, y otros son independientes y están fuera de su control. A menudo, los científicos o investigadores en diferentes disciplinas carecen del conocimiento y comprensión de otras áreas que podrían tener una influencia significativa en sus trabajos, tanto directa como indirectamente. Por lo tanto, se vuelve muy importante desarrollar un

entendimiento de todo el sistema en relación a sus aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales.

Lograr una adopción generalizada de nueva tecnología toma tiempo y esfuerzo. Esto no sucede de improviso. Muchos modelos han sido diseñados para describir el proceso de transferencia de tecnología y etapas de adopción, con la lógica de ser similar en cada proceso (Hall, 2003; Lambly, 1984; Rogers y Shoemaker, 1971; Bentham, 2000). Generalmente, ellos describen cuatro pasos o fases del proceso de adopción por los agricultores: 1) acumulación y recolección de información acerca de la nueva tecnología, 2) atribución y persuasión de las nuevas tecnologías, 3) la decisión inicial de adoptar la tecnología siempre que cuenten con los recursos necesarios, y 4) finalmente, la confirmación de sus decisiones de adoptar la tecnología, y adopción de la tecnología. A continuación, se describe los cuatro pasos:

**Acumulación y recolección de la información acerca de la nueva tecnología** – los agricultores son los primeros expuestos a la existencia de nuevas prácticas y a empezar a construir algún entendimiento acerca de ellos. Sin embargo, este proceso de adquisición continúa a través de todas las etapas hasta que la adopción se lleve a cabo. Lambly (1984) rompe aún más esta etapa en tres pasos. Primero, los agricultores simplemente toman conciencia de la nueva tecnología y sus características principales. Segundo, los agricultores desarrollan conocimiento y comprensión acerca de la aplicación apropiada de la nueva tecnología dentro de sus sistemas de cultivo. Finalmente, ellos se llegan a familiarizar con los principios fundamentales y teorías acerca de la nueva tecnología. Esto es un paso crucial para los agentes de extensión quienes están promoviendo una nueva tecnología, ya que da la primera impresión sobre ella. Proporcionar información precisa, detallada y focalizada en esta etapa puede acelerar el proceso si primero crea un interés en los agricultores.

**Atribución y persuasión de las nuevas tecnologías y prácticas** – la acumulación de conocimiento e información sobre la nueva tecnología ayuda a los agricultores a decidir adoptar esta, siempre y cuando llegue a crear una actitud favorable hacia ella. El hecho de conocer las ventajas y desventajas de la nueva tecnología puede no convencer a los agricultores a aceptarla. Según Lamb (1984) los tres factores principales que influyen en la convicción de los agricultores son la personalidad individual, la habilidad para comprender los impactos futuros, y los amigos y vecinos. Esta etapa involucra esfuerzos considerables de extensión y actividades. Si la decisión alguna vez se llega a tomar para adoptar la nueva tecnología, esto empezará en esta etapa.

**La decisión de adopción** - en esta etapa, los individuos hacen muchas evaluaciones basadas en la información que ellos reciben a través de las actividades de extensión. Como resultado de esas evaluaciones, los agricultores hacen su elección de adoptar o rechazar la innovación. A menudo, los agricultores pasan por una etapa de prueba donde ellos intentan una nueva práctica en un área pequeña antes de tomar su decisión final sobre la adopción. El nivel de satisfacción adquirida a través de una etapa de prueba o demostración influye en los agricultores de forma significativa hacia la aceptación de la nueva tecnología. La demostración en campo usando pequeñas áreas de tierra ayuda a construir confianza o seguridad en los agricultores para dar el salto a la adopción de la totalidad de su operación agrícola.

**Confirmación de la decisión** – durante esta etapa, los agricultores continúan buscando más información para probar si sus decisiones son correctas. Sin embargo, si hay algún resultado o conflicto, a menudo los agricultores buscan más información que van a eliminar, resolver, o por lo menos que explique la causa del problema. En esta etapa, es necesario pensar y repensar mucho. Algunas veces, esto conlleva a un refinamiento de la tecnología o rechazo potencial de la nueva práctica. Normalmente, en esta etapa, los agricultores están muy seguros acerca de la de decisión a adoptar.

Un modelo que fue desarrollado por Maglinao y Phommasack (1998) (figura 5) tiene una etapa adicional para describir a la que se ha descrito anteriormente – implementación. La implementación es similar a la etapa de prueba que fue mencionado previamente, pero en una escala más grande. Cabe señalar que ninguno de estos modelos menciona rechazo después de la decisión y/o confirmación. Es posible que los agricultores cambien su decisión después de usar la tecnología por un tiempo debido a los costos, problemas familiares, mercado, etc.

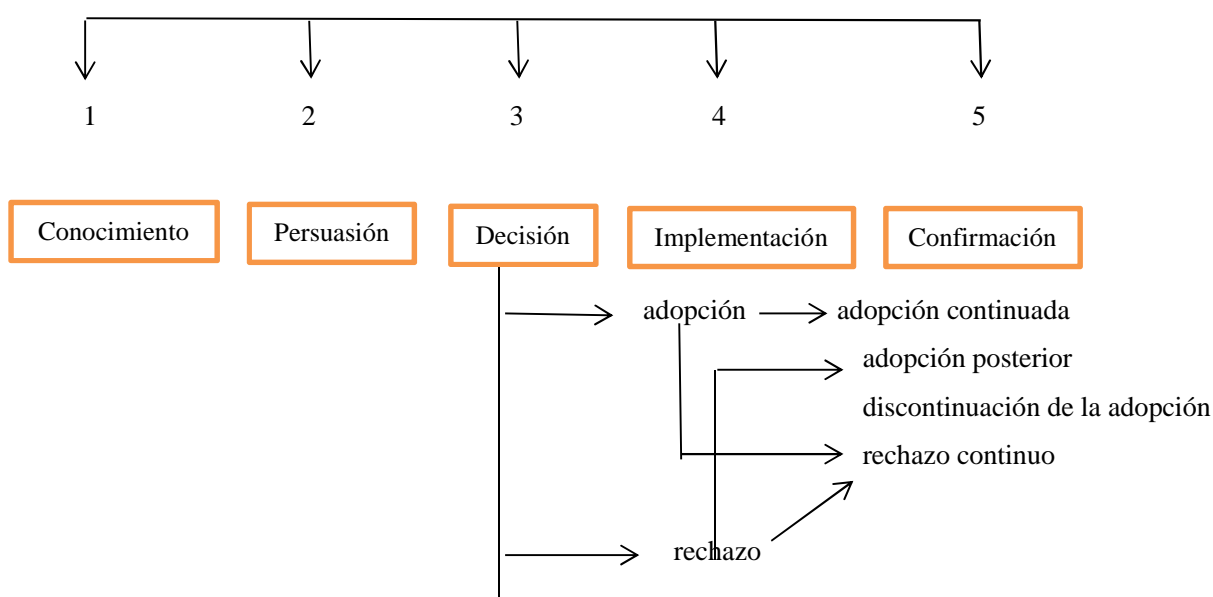


Figura 5. Etapas de la adopción y los procesos de toma de decisiones (Maglinao y Phommasack 1998)

Maglinao y Phommasack (1998) afirmaron que el conocimiento se logra cuando el individuo primero aprende sobre la innovación y recopila información de cómo funciona. A través de la persuasión, el agricultor forma una actitud favorable o desfavorable hacia la innovación y esto conduce a la decisión de adoptar o rechazar. Si el agricultor desarrolla una actitud positiva hacia la nueva tecnología entonces la idea de implementación o demostración seguirá. La implementación (prueba) ocurre cuando los agricultores ponen en uso la innovación. Sin embargo, lo que el modelo anterior sugiere, la decisión para la adopción y ponerlo en uso puede todavía ser cambiado si según la experiencia del agricultor

no es de su satisfacción (Maglinao y Phommasack, 1998). Hall (2003) afirmó que la adopción de nueva tecnología es un proceso continuo y a menudo conduce a modificaciones continuas en el conocimiento y prácticas agrícolas.

#### **2.4 La transferencia de tecnología agrícola y el uso de los recursos naturales**

Desde que el género humano, inicio tímidamente sus primeros pasos hasta que holló con sus botas el polvo lunar, la demanda del hombre sobre los recursos naturales renovables y no renovables ha crecido en proporciones imaginables.

A pesar de ser uno de los bienes más preciados que posee el ser humano, la tendencia general durante los últimos años, ha sido la de infravalorarlos, pues no se ha tenido en cuenta que el derroche y sobreexplotación de estos recursos está produciendo graves consecuencias para nuestro Planeta, como son el cambio climático, la pérdida de bosques, el detrimento de la diversidad en fauna y flora, la merma de los recursos del agua.

La agricultura al ser una actividad de producción de alimentos, que trabaja con insumos naturales, como son la tierra y le agua, al producir alimentos y al carecer de chimeneas por donde los gases contaminantes son emitidos a la atmósfera, se ha visto libre de ser considerada durante mucho tiempo como una actividad con capacidad de crear impactos o efectos negativos en el medio ambiente. Hoy en día, este concepto de la agricultura ha cambiado al quedar demostrado que es susceptible de provocar graves daños en el entorno, su potencial dañino es incluso superior a determinados sectores industriales. Mientras no se empleen prácticas correctas durante el uso de fitosanitarios, aplicación de abonos, gestión de residuos, etc., los impactos ambientales que puede ocasionar esta actividad primaria pueden ser altamente significativos.

Los recursos naturales, especialmente el suelo, el agua, la diversidad vegetal y animal, la cobertura vegetal, las fuentes de energía renovables, el clima y los servicios de los ecosistemas son fundamentales para la estructura y la función de los sistemas agrícolas y la sostenibilidad social y ambiental, en apoyo a la vida sobre la Tierra. Históricamente, la

senda del desarrollo agrícola mundial se ha centrado, de manera muy restrictiva, en el aumento de la productividad, en lugar de buscar una integración más holística de la gestión de los recursos naturales en la alimentación y la seguridad nutricional. Es preferible un enfoque holístico u orientado hacia los sistemas porque puede abordar las difíciles cuestiones asociadas con la complejidad de los sistemas alimentario y de producción en distintas ecologías, regiones y culturas.

Muchas veces existen conocimientos, ciencia y tecnología agrícolas que se comprenden bien y permiten resolver los problemas de funcionamiento de la gestión de los recursos naturales, como la mitigación de la fertilidad de la tierra mediante insumos sintéticos y procesos naturales. Sin embargo, la resolución de desafíos relacionados con los recursos naturales requerirá planteamientos nuevos y creativos por parte de los interesados con historias, conocimientos y prioridades diferentes. La capacidad para trabajar en múltiples niveles y en entornos sociales y físicos diferentes no se ha desarrollado todavía lo suficiente. Por ejemplo, ha habido pocas oportunidades de aprendizaje recíproco entre los agricultores y los investigadores o las personas que deciden las políticas. Por consiguiente, los agricultores y los miembros de la sociedad civil rara vez han participado en la elaboración de las políticas sobre la gestión de los recursos naturales. Las asociaciones entre la comunidad y el sector privado, que se encuentran en sus primeras fases de desarrollo, representan una nueva y prometedora vía de cara al futuro.

A continuación, se proponen algunas de las actividades más prioritarias que podrían llevarse a cabo en el ámbito de la gestión de los recursos naturales:

) Utilización de los conocimientos, ciencia y tecnología agrícola existentes para identificar y abordar algunas de las causas subyacentes de la disminución de la productividad relacionadas con la mala gestión de los recursos naturales, y desarrollo de conceptos nuevos basados en enfoques multidisciplinarios para comprender mejor la complejidad de la gestión de los recursos naturales. Parte de este proceso implicará un seguimiento

eficaz en relación con los costos de las tendencias en la utilización del capital de recursos naturales.

- J Fortalecimiento de los recursos humanos en respaldo del capital natural mediante un aumento de las inversiones (investigación, formación, educación, asociaciones, políticas) para promover la sensibilización de los costos sociales que lleva aparejada la degradación y el valor de los servicios de los ecosistemas.
- J Fomento de la investigación, extensión y transferencia de tecnología a fin de facilitar sistemas de gestión de recursos naturales menos explotadores y estrategias más idóneas para la resistencia, la protección y la renovación de los recursos a través de procesos innovadores de aprendizaje recíproco para la investigación, el desarrollo, el seguimiento y la formulación de políticas.
- J Creación de un entorno propicio para el fortalecimiento de la capacidad de gestión de los recursos naturales y aumento de los conocimientos de las partes interesadas y sus organizaciones en ese ámbito con el fin de perfilar las políticas de gestión en asociación con los sectores público y privado.
- J Establecimiento de redes de especialistas en conocimiento, ciencia y tecnología agrícola (organizaciones de agricultores, ONG, autoridades públicas, sector privado) para facilitar la gestión de los recursos naturales a largo plazo y acrecentar los beneficios de los recursos naturales en beneficio de la colectividad.
- J Conexión de las sendas de globalización y localización que combinan los conocimientos y las innovaciones en gestión de los recursos naturales generados a nivel local con conocimiento, ciencia y tecnología agrícola tanto en el sector público como en el privado.
- J Cuando se desarrollan y utilizan los conocimientos, ciencia y tecnología agrícola de manera creativa, con la participación activa de varios interesados en diversos niveles, es posible revertir el uso indebido del capital natural y garantizar el empleo y la renovación



cabales de las masas de agua, el suelo, la biodiversidad, los servicios de los ecosistemas, los combustibles fósiles y la calidad atmosférica para las generaciones futuras.

## **CAPÍTULO III**

### **3.1 METODOLOGÍA**

#### **3.1.1 Unidad de análisis, universo y muestra**

##### **3.1.1.1 Ubicación y descripción del lugar**

El estudio en su fase de campo se desarrolló en el distrito de Levanto que comprende los anexos de San Juan de Cachuc, Collacruz y Levanto mismo como capital de distrito. Todos los agricultores que participaron en el llenado de las encuestas, y entrevistas, en este estudio de caso son agricultores independientes de ese distrito. Levanto se encuentra ubicado en ceja de selva, en la parte sur de la provincia de Chachapoyas, a 2400 metros sobre el nivel del mar. Se caracteriza por es una zona netamente agrícola y lechera. Cuenta con una extensión territorial de 77.54 km<sup>2</sup>. Según el censo INEI 2013, el distrito de Levanto y con una población estimada de 913 habitantes. El principal cultivo es la papa, seguida de hortalizas y pastos, además de la crianza de ganado y producción de derivados lácteos como queso, cuya producción abastece al mercado local y regional.



Figura 6. Mapa de la provincia de Chachapoyas, donde se observa el distrito de Levanto.

**Unidad de análisis:** productores menores de 60 años empadronados y que realicen labores comunales que hacen un total de 145 productores.

**Muestra:** Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{Z^2 pq}{e^2 (N-1)}}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = Tamaño conocido de la población que es de 145

Z = valor de z correspondiente al nivel de confianza

Pq = varianza de la población

E = error de estimación

$$n = \frac{145}{(0.05)^2 (145 - 1) + \frac{145}{(1.96)^2 (0.25)}} = \frac{145}{1.3748} = \mathbf{105 \text{ agricultores}}$$

**Tipo de muestreo:** La muestra fué probabilística, utilizando muestreo aleatorio estratificado, proporcional a los tamaños de cada localidad. La selección de la muestra fue aleatoria para cada localidad.

**Tamaño muestral:** El tamaño de la muestra de miembros seleccionados por cada localidad del distrito se obtuvo de la siguiente manera:

$$fh = \frac{n}{N} = ksh$$

$$fh = \frac{nh}{Nh} = ksh$$

Donde  $nh$  y  $Nh$  son muestra y población de cada estrato, y  $sh$  es la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato.

Entonces tenemos que:

$$ksh = \frac{n}{N}$$

Reemplazando:

$$ksh = \frac{n}{N} = \frac{105}{145} = 0.7241$$

El total de la subpoblación se multiplicó por esta fracción constante para obtener el tamaño de la muestra para el estrato. Al sustituirse tenemos que:

$$(N_h) (f_h) = n_h$$

Tabla 3. Tamaño de la muestra por estrato.

<b>Localidad</b>	<b>Total población<sup>1</sup></b> <b>(f<sub>h</sub>) = 0.7241 = ksh</b> <b>N<sub>h</sub> (f<sub>h</sub>) = n<sub>h</sub></b>	<b>Muestra</b>
Levanto	116	84
Collacruz	22	16
San Juan de Cachuc	7	5
	N = 145	n = 105

### **3.1.1.2 Métodos y herramientas de investigación de campo**

El enfoque general de la investigación incluyó tres aspectos: 1) estudio de campo que incluye encuestas; 2) entrevistas y observaciones personales en terreno; y 3) revisión de datos secundarios y literatura relevante. Se empleó un enfoque interdisciplinario para integrar las dimensiones sociales y técnicas del desarrollo tecnológico, transferencia y adopción. Esta investigación también utilizó un enfoque exploratorio. El estudio de campo consistió en la administración de encuestas que incluyó cuestionarios semi estructurados. El análisis e interpretación de los datos de campo se basaron en la revisión de literatura con trabajos seleccionados de la agricultura aplicada, sociología rural y estudios sobre conocimiento y tecnología.

### **3.1.1.3 Cuestionario estructurado para los agricultores**

El objetivo de la encuesta fue obtener una mejor comprensión sobre el acceso que los agricultores tienen al sistema de transferencia de tecnología, la oportunidad de capacitaciones, entrenamiento, los mecanismos de toma de decisiones para la adopción en base a sus factores sociales y económicos y las prácticas agrícolas que realizan con tendencia a la conservación de los recursos naturales mediante el uso de tecnologías limpias.

La encuesta tuvo dos partes: 1) un cuestionario estructurado descriptivo para recopilar información demográfica y personal de extensión, y 2) Cuestionario semi estructurado para explorar acerca de las características de su finca, el acceso a la información, prácticas agrícolas que vienen realizando y las percepciones de adoptar nuevas tecnologías agrícolas. Para completar la encuesta se hizo visita individual a cada agricultor, ya sea en su domicilio o en su campo de cultivo, un total de 105 encuestas anónimas fueron aplicadas en Levanto como capital de distrito y sus anexos San Juan de Cachuc y Collacruz. Durante el llenado de la encuesta, se complementó con preguntas adicionales que se hacía al agricultor referente a un determinado tema. El cuestionario consistió de 67 preguntas incluyendo cinco preguntas abiertas. La mayoría de los ítems fueron preguntas con múltiples opciones de respuesta, y en algunos espacios para comentarios.

En base a la encuesta se consideraron las siguientes variables: edad, educación, tiempo que se dedica a la agricultura, tamaño y diversificación de la finca, tenencia de la tierra, acceso a los programas de capacitación y beneficio obtenido y la percepción que el agricultor tiene sobre el uso de tecnologías limpias, sus ventajas y la predisposición de adoptarlas o no.

La confidencialidad y el anonimato del participante se tomaron en cuenta durante el procesamiento de datos, análisis y presentación.

#### **3.1.1.4 Cuestionario estructurado para los agentes de extensión**

Una versión modificada de la encuesta fue utilizada para recolectar información del personal de extensión (ver apéndice). Para aplicar las encuestas se visitó al personal en su centro de trabajo que en este caso fue la Dirección Regional Agraria sede en Chachapoyas, y al INIA – Chachapoyas

#### **3.1.1.5 Entrevistas y observaciones personal en terreno**

Las entrevistas fueron utilizadas para obtener conocimientos más específicos en el uso de tecnologías limpias destinadas a la conservación de los recursos suelo, agua.

Las entrevistas fueron estructuradas de manera similar a la estructura de la encuesta, pero con mayor libertad y flexibilidad. Además, la entrevista en persona le dio al autor la oportunidad de observar la comunicación no verbal de los encuestados.

Las entrevistas fueron destinadas principalmente a aumentar la representación de los agricultores. Otro propósito de la entrevista fue aumentar la tasa de respuesta, complementar los resultados de los cuestionarios, y confirmar la exactitud de los resultados.

Para aplicar la encuesta se tuvo que visitar al agricultor ya sea en su casa o en su campo de cultivo, las veces que se tuvo la oportunidad de ir al campo, se pudo observar in situ los cultivos sembrados y complementar algunas preguntas.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Caracterización de los agricultores

Esta sección resume los resultados del cuestionario de la encuesta y presenta un análisis cuantitativo de los agricultores encuestados y las características del sistema agrícola.

##### 4.1.1 Características demográficas

###### Género

Según la distribución de género, las mujeres representan el 12.38% como responsables en la conducción del predio familiar y el 87.62% son varones, lo que nos da a entender que la actividad agrícola en Levanto está dominada por los varones. Así mismo, se observó que, durante el llenado de las encuestas y las entrevistas, las mujeres son más reacias a formular preguntas o a contestarlas, mientras que los varones son más propensos hacer preguntas y pedir aclaraciones sobre ciertos aspectos. También se notó que los predios administrados por las mujeres son más diversificados en términos de producción de cultivos y animales.

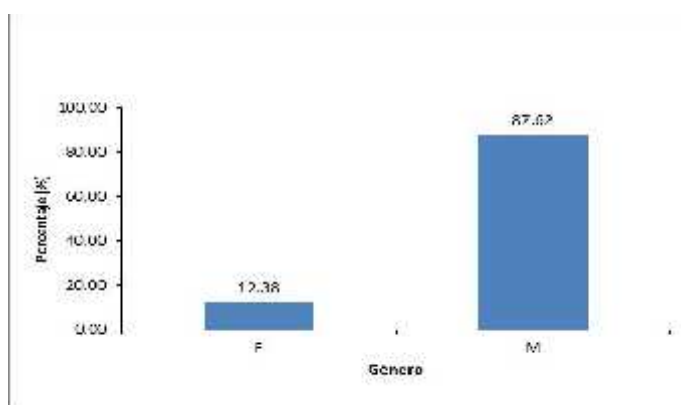


Figura 7. Género de la población encuestada en porcentajes (encuesta, 2013)

###### Edad y Estado Civil

En el 40% de los agricultores, sus edades oscilan entre 36 a 45 años, lo cual es una ventaja para adoptar nuevas tecnologías; aunque otros estudios, (Knowler y Bradshaw, 2007) reportaron que no existe ninguna correlación fuerte entre la edad y la adopción de nuevas



tecnologías. Además de la edad esto puede estar relacionado a una serie de otros factores, como las circunstancias económicas, tolerancia al riesgo y el acceso a la información. En el caso de los agricultores cuyas edades oscilan entre 56 - 60 años, que representa el 19.05% de los encuestados, ellos tienden a preocuparse más por el costo que genera la adopción de nuevas tecnologías y por consiguiente, pueden demorar o rechazar esta. Las prácticas agrícolas con tecnología limpia, requieren de mayor inversión al inicio y el período de recuperación puede ser largo. Por lo tanto, tal vez podría no ser muy atractivo para los agricultores de mayor edad. En términos de estado civil el 72.38% son casados, el 22.86% son solteros y el 4.76% son viudos (a).

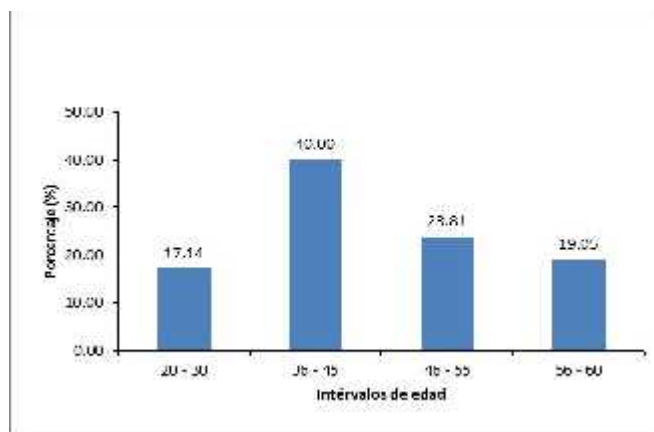


Figura 8. Intervalos de edad de la población encuestada, en porcentajes (encuesta, 2013)

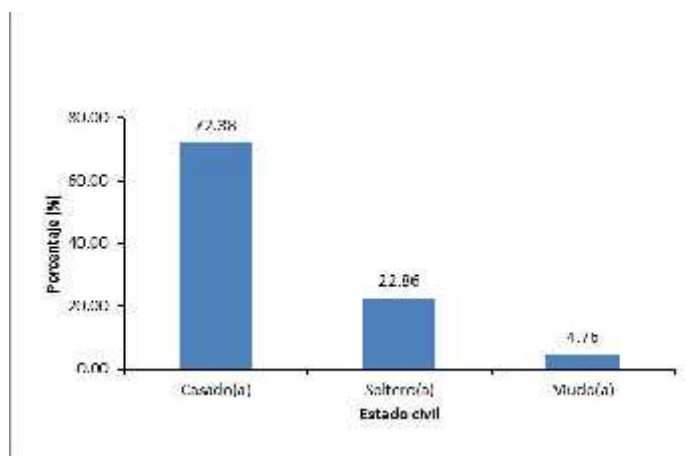


Figura 9. Estado civil de la población encuestada, en porcentajes (encuestas, 2013)

## Educación

La encuesta reporta que el 49.52% tienen primaria completa, el 24.76% tienen primaria incompleta, pero por lo menos saben leer y escribir, el 10.48% tienen secundaria completa y el 14.29% tienen secundaria incompleta. Los agricultores con secundaria completa entienden mejor la importancia de la agricultura de conservación y la utilización de tecnologías limpias y están más propensos a adoptarlos. Muchos estudios de adopción de tecnología agrícola en América del Norte han mostrado estudios muy similares. Por ejemplo, Buttel et al. (1990) afirmó que los agricultores con estudios completos o superiores tienden a tener un mejor acceso a la información y pueden tener mejores probabilidades de adoptar nuevas tecnologías de diferentes tipos.

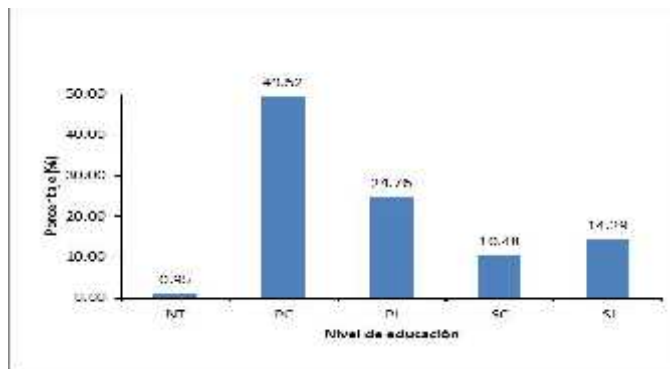


Figura 10. Nivel de educación de la población encuestada, en porcentajes (encuesta, 2013)

## Años de experiencia en la agricultura

El 85.71% de los agricultores tienen más de 11 años de experiencia, el 7.62% entre 9 a 10 años, el 3.81% entre 3 a 5 años, es decir, son agricultores jóvenes que recién empiezan. Esto, nos podría indicar, que los que tienen mayores años de experiencia son más propensos a adoptar nuevas tecnologías, por la misma experiencia que tienen.

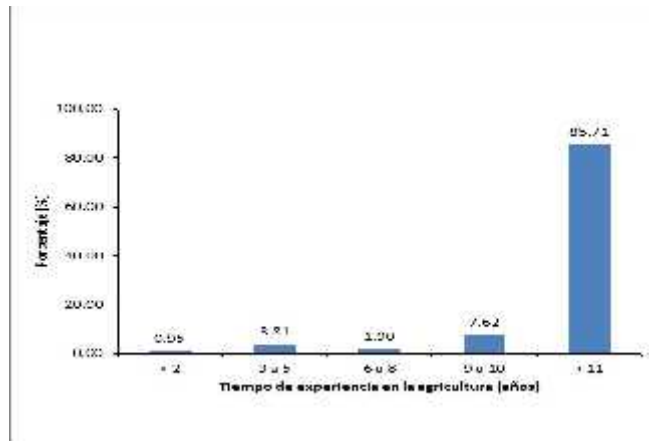


Figura 11. Años de experiencia en la agricultura de la población encuestada, en porcentajes (encuesta, 2013)

### **Afiliación a organizaciones**

Muchos estudios sugieren que la afiliación con organizaciones, e instituciones y grupos es una indicación de los atributos de innovación del agricultor y de liderazgo, así como su acceso a la información, los mercados y la tecnología (Phillips and Gray 1995; Thompson and Scoones 1994). Por lo tanto, los agricultores que están afiliados a grupos e instituciones tienden a ser los primeros en adoptar o ser innovadores. Adoptante o innovador son personas que están altamente motivados por valores y metas personales. Ellos están dispuestos a hacer frente a un alto nivel de riesgo asociado a las nuevas tecnologías o innovaciones. También suelen ser líderes en la comunidad, y socialmente motivados y participan en diversas actividades y organizaciones (Rogers, 1995). En el caso del presente estudio, el 75.24% no pertenecen a ninguna organización, solamente el 24.76% si pertenecen, lo que significa una desventaja y una debilidad porque muchas de las organizaciones como ONGs, MINAG, suelen mayormente trabajar con agricultores organizados. En el caso de Levanto, tenemos la asociación de productores agropecuarios San Pedro; lamentablemente, según conversaciones con algunos productores, hay poco beneficio real asociado a ser un miembro de una organización de este tipo.

Las organizaciones de agricultores a menudo sirven como un grupo de presión y benefician de manera desproporcionada a un pequeño número de agricultores que ya tienen relativamente fuertes conexiones con los poderosos. En otras palabras, según lo expresado, las actividades de estas organizaciones se centran en las necesidades e intereses de una pequeña minoría de los agricultores que ya están más estrechamente conectados en red con el poder político.



Figura 12. Afiliación a una organización de la población encuestada, en porcentajes (encuesta, 2013)

#### 4.1.2 Actividades productivas

##### Posesión de ganado

La ganadería es una actividad importante de Levanto. La mayoría de la población rural posee ganado vacuno. Sin embargo, vale señalar que no existe por separado agricultor y ganadero, la gente posee terrenos de cultivo y a la vez crían ganado, solamente que algunos priorizan más la ganadería y siembran menos hectáreas de cultivos de pan llevar. Entre los agricultores encuestados, el 55.24% tienen entre 1 a 10 cabezas de ganado vacuno, el 30.48% no tienen ninguna y solamente el 0.95% tienen más de 30 cabezas.

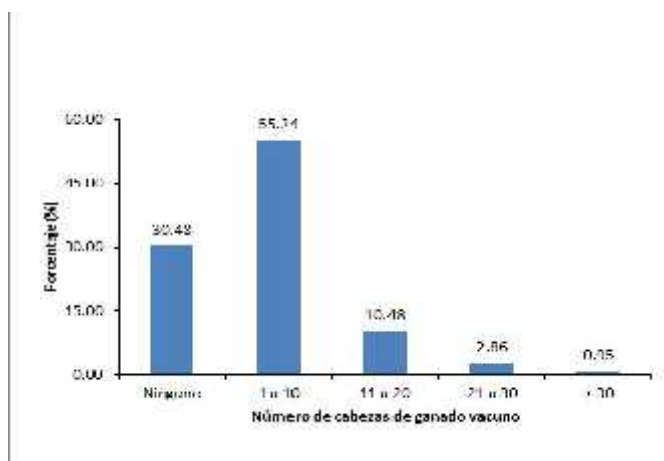


Figura 13. Número de cabezas de ganado vacuno por agricultor, en porcentajes (encuesta, 2013)

### Hectáreas sembradas

Del total de tierras sembradas, el 18.10% tienen menos de 0.5 hectáreas, el 36.19% tienen de 0.6 a 1.5 hectáreas, el 23.81% de 1.6 a 2.5 hectáreas y un 20% tienen más de 3 hectáreas. Un 1.9% no tienen ninguna hectárea; estas personas mayormente son empleados públicos o se dedican a otra actividad. El cultivo principal en el área de estudio, es la papa, que lo alternan con hortalizas y pasto para el ganado.

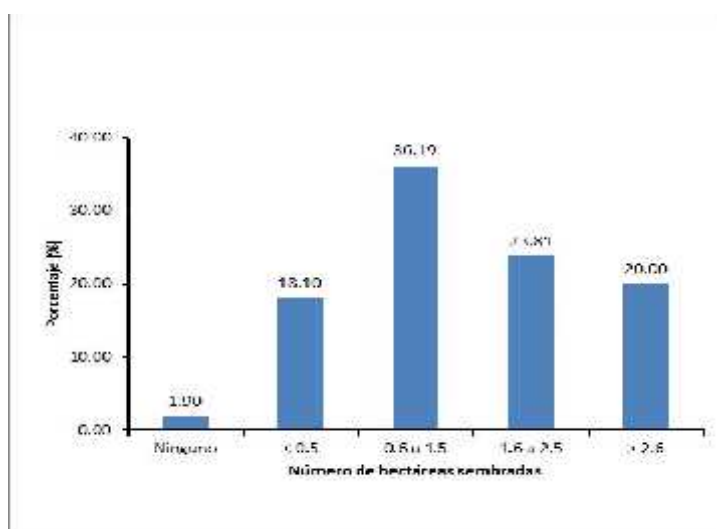


Figura 14. Número de hectáreas sembradas con cultivos de pan llevar, en porcentajes (encuesta, 2013)

## Tenencia de la tierra y tamaño de la finca

Tenencia de la tierra y el tamaño de la finca son los aspectos clave de la mayoría de los estudios de adopción de tecnología agrícola. Con frecuencia, el tamaño de la finca refleja la situación económica de los agricultores, incluyendo su capacidad de financiar una operación de mayor escala. En general, existe una correlación positiva entre el tamaño de la explotación y los ingresos agrícolas (Buttel et al., 1990). El tamaño de las fincas de los agricultores que completaron la encuesta, es bastante variado, que van desde 0.5 hasta 80 hectáreas. El amplio rango de tamaño de la finca hace difícil estratificar a los agricultores en diferentes categorías por tamaño de finca. Además, el 97% de los encuestados son dueños de las tierras, y solamente un 3% conducen tierras alquiladas.

De la observación personal en campo, los agricultores más grandes tienden a estar más preocupados por la erosión del suelo y el beneficio económico para su sistema agrícola, en términos de toma de decisiones a adoptar nuevas tecnologías, como la labranza de conservación. Por el contrario, los agricultores más pequeños, tienden a mostrar más interés en el apoyo financiero y los subsidios que les permitan adoptar nuevas tecnologías.

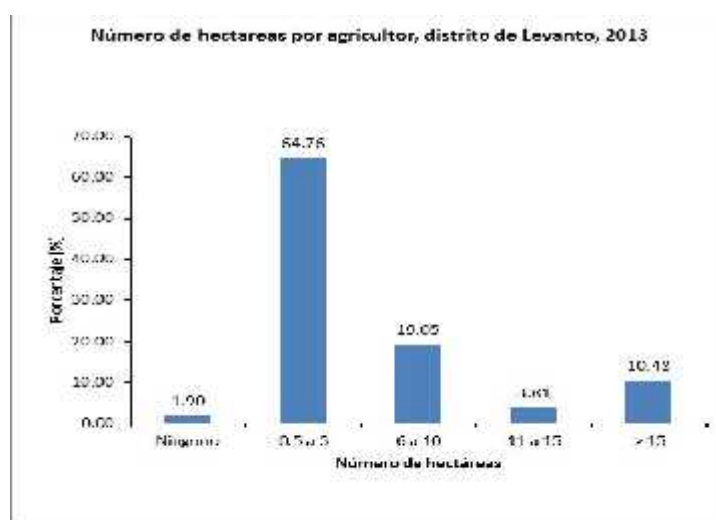
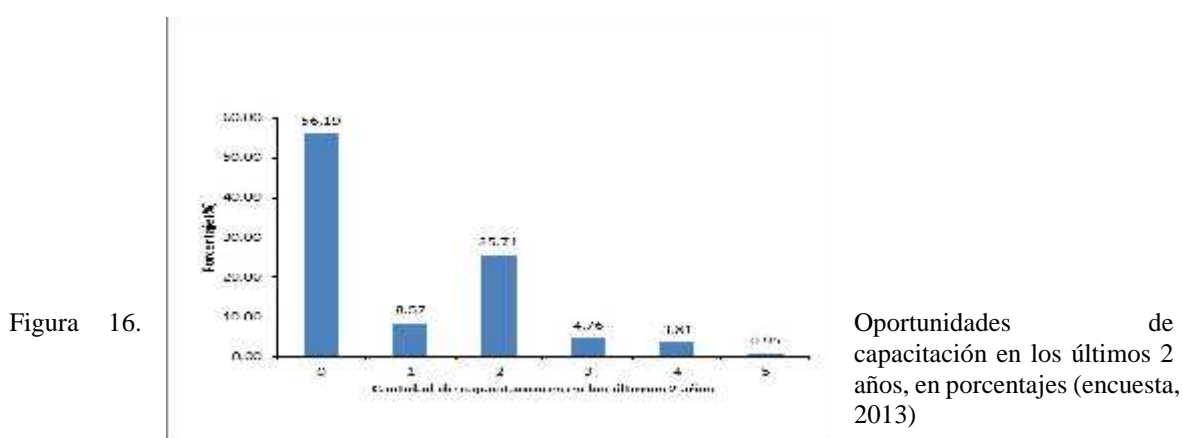


Figura 15. Número de hectáreas por agricultor, en porcentajes, (encuesta, 2013)

## Oportunidades de capacitación

Más de la mitad de los encuestados, 56.19% no han recibido ningún tipo de capacitación en los últimos dos años, y principalmente son agricultores de los anexos: Collacruz y San Juan de Cacchuc, el 25.71% han recibido por lo menos 2 capacitaciones, y un 4.76% han recibido entre 4 – 5 capacitaciones, en este caso lo constituyen productores que están más involucrados en las organizaciones comunales, ya que, ellos son los que directamente coordinan con las instituciones que brindan el servicio.



Una de las influencias más importantes en la adopción de la innovación es las características personales (Swanson et al., 1986) y la disponibilidad de los agricultores al cambio (Pampel y van Es, 1977). Las características personales son cruciales y muchos análisis de comportamiento de la adopción están basados en cuanto a los agricultores están dispuestos a tomar riesgos.

De las características del agricultor en base a la encuesta tomada, se observa que:

El 80.95% de la población encuestada es joven, cuyas edades oscilan entre 20 a 55 años.

El 99.05% de la población encuestada sabe leer y escribir.

El 85.71% de la población encuestada tienen más de 11 años de experiencia en la agricultura.

El 13.34% de la población encuestada son solventes, tienen entre 11 a 30 cabezas de ganado, y el 33.04% tienen entre 6 a más de 15 hectáreas de tierra.

Una debilidad es que los agricultores no están bien organizados, solamente el 24.76% están afiliados a una organización.

El 56.19% no han tenido acceso a ninguna capacitación.

El éxito de la transferencia de nueva tecnología e innovación es evaluado por su aceptación y adopción sostenida por la clientela objetivo, para ello entran en juego una serie de factores relacionados que involucra la cultura, el ambiente, economía, entre otros.

Las características personales del agricultor, es uno de los factores más importantes en la toma de decisiones, e influye en la manera como perseguirían las ideas y ayuda a entender porque hacen lo que hacen.

Es fundamental examinar las características de una familia de agricultores y de una comunidad como variables influyentes en la toma de decisiones. Los investigadores sociales han encontrado que muchas de esas características afectan significativamente las decisiones de adopción, con respecto a las tecnologías.

Según los datos de la encuesta aplicada, líneas arriba mencionadas, el intento de llevar a cabo transferencia de tecnología en Levanto y la probabilidad de adopción, podría tener éxito, ya que es una población joven, que saben leer y escribir, eso les permite acceder a muchas fuentes de información y conceptualizar mejor las nuevas innovaciones en el contexto de sus propias operaciones agrícolas, además podrían influir sobre otros para adoptar nuevas tecnologías (Chibnik, 1987). Los años de experiencia también juegan un papel importante, así como la presencia de agricultores pudientes considerados mayormente como iniciadores o líderes en sus comunidades y son proclives a adoptar nuevas tecnologías más tempranamente (Cartson y Dillman, 1986; Lovejo y Parent, 1981).



## 4.2 Logros en el sistema de transferencia de tecnología en el distrito de Levanto.

La Dirección Regional Agraria, es la institución que más presencia tiene en lo referente a la transmisión de información y tecnología, a través de cursos, talleres y visitas.

De la encuesta realizada, 59 encuestados (56.19%) contestaron que no han recibido ninguna capacitación en los dos últimos años y solamente 46 encuestados (43.8%) respondieron que han tenido acceso a capacitaciones de los cuales el 8.57% (9) han recibido una capacitación, 27.71% (27) han recibido dos capacitaciones, 4.76% (5) han recibido tres, 3.81% (4) han recibido cuatro capacitaciones y 0.95% (1) ha recibido 5 capacitaciones.

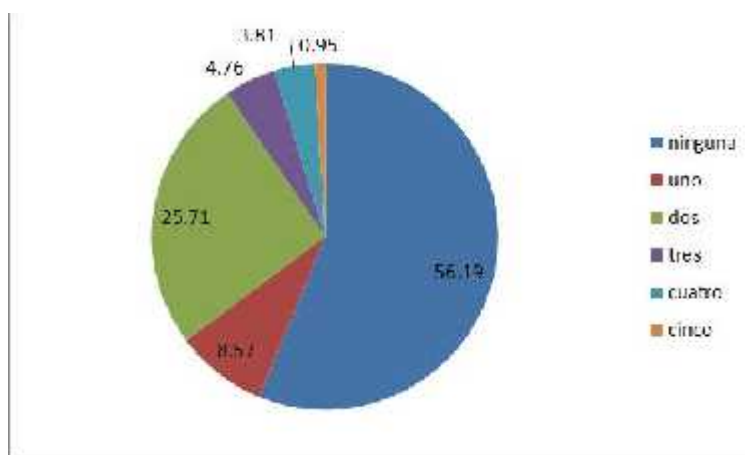


Figura 17. Número de capacitaciones recibidas por la población encuestada en los últimos dos años, en porcentajes (encuesta, 2013)

Del total de capacitaciones impartidas, el 63.05% corresponden a la Dirección Regional Agraria perteneciente al Ministerio de Agricultura, 13.04% al Gobierno Local, 10.87% a ONG y 6.52% por igual tanto al Gobierno Regional como a Agrorural. Las capacitaciones mayormente se orientaron al manejo de ganado.

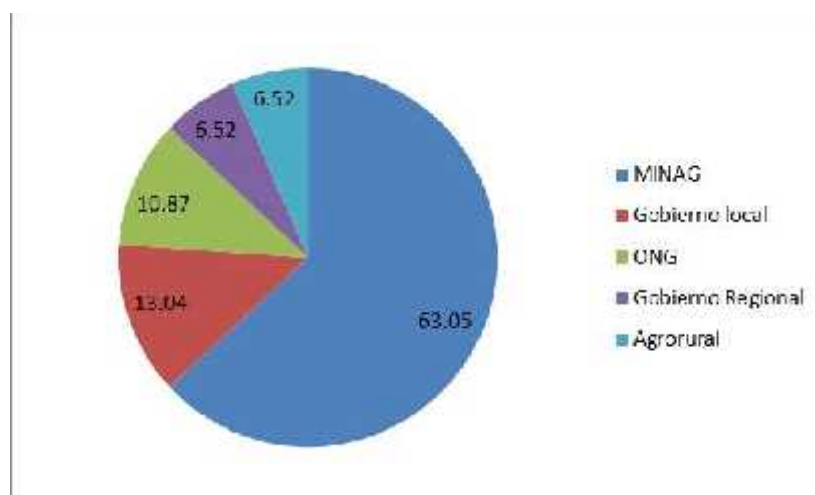


Figura 18. Instituciones que brindaron capacitaciones en los dos últimos años, en porcentajes (encuesta, 2013)

Al preguntar a los encuestados ¿fueron los temas relevantes y útiles?, en las capacitaciones recibidas, el 78.26% (36) respondieron que sí y el 21.74% (10) respondieron que no.

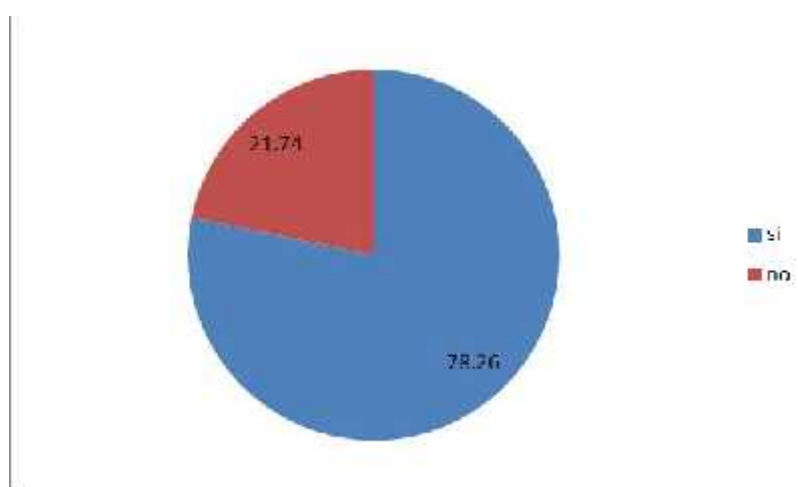


Figura 19. Relevancia de los temas impartidos en las capacitaciones, en porcentajes (encuesta, 2013)

Al preguntarles de las oportunidades de capacitación que tuvo acceso, ¿dónde obtuvo más conocimientos? el 58.7% (27) contestaron que en aula, 34.78% (16) contestaron a través de demostraciones en campo y 6.52% (3) contestaron que a través de programas de radio impartidas a través del Ministerio de Agricultura y Gobierno Local.

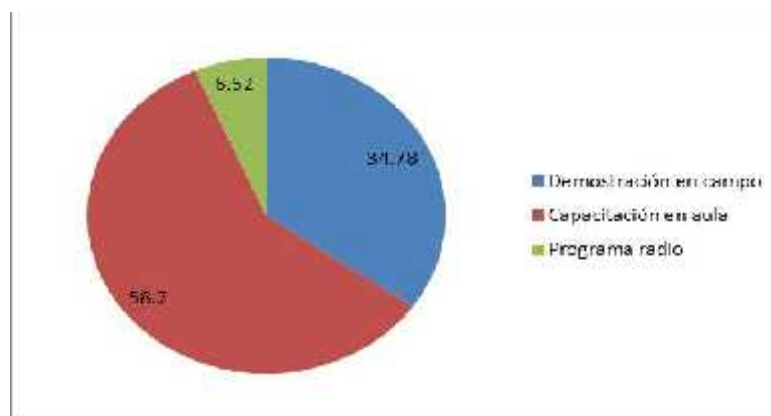


Figura 20. Oportunidades de capacitación donde obtuvieron más conocimiento, en porcentajes (encuesta, 2013)

Y Ante la pregunta ¿bajo qué condiciones y por qué tipo de información o capacitación usted estaría dispuesto a pagar?, se le pidió a los encuestados que marcaran la alternativa, obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla 4 donde se observa que el 46.66% prefieren información que les ayude a aumentar su producción, seguido de nuevos programas y desarrollo en la agricultura con un 20.95%, capacitaciones u información destinada a conservación de agua y suelos solamente recibe un 2.85%. Interesante que un porcentaje del 14.29% no están dispuestos a pagar. Aunque a la pregunta ¿alguna vez usted pagó por obtener información? el 100% de los encuestados respondieron que no.

Por razones ya suficientemente conocidas, nadie más discute la urgencia y la necesidad imprescindible de que los agricultores aumenten la productividad, reduzcan sus costos unitarios, mejoren la calidad de sus productos y racionalicen la comercialización de sus excedentes, como medidas condicionantes para volverlos técnicamente eficientes y económicamente viables. Sin embargo, se requiere obtener mayor cantidad de productos de buena calidad por unidad de mano de obra, de tierra, de animal, de capital, de energía y también de tiempo, en pocas palabras, para mejorar la productividad, es absolutamente indispensable tecnificar y modernizar la agricultura (Lacki, 2012).

El principal objetivo de la agricultura y el desarrollo rural sostenibles es aumentar la producción de alimentos de manera sostenible y mejorar la seguridad alimentaria. Esto requerirá la adopción de iniciativas en materia de educación, la utilización de incentivos económicos y el desarrollo de tecnologías nuevas y apropiadas, para así garantizar suministros estables de alimentos nutricionalmente adecuados, el acceso de los grupos vulnerables a esos suministros y la producción para los mercados; el empleo y la generación de ingresos para aliviar la pobreza; y la ordenación de los recursos naturales y protección del medio ambiente.

Todo esto exige que el agricultor cuente con conocimientos sobre el manejo responsable de las tecnologías para tener mayor eficiencia en cuanto a rendimientos y a la protección de los recursos naturales. Situación que demanda un compromiso de todos los eslabones de la cadena agrícola. En ese contexto la alternativa es aumentar la productividad utilizando todas tecnologías disponibles y desarrollando nuevas (Crowder and Anderson, 1996).

Tabla 4. Tipo de información que los encuestados estarían dispuestos a pagar.

<b>Por qué tipo de información o capacitación que estaría dispuesto a pagar</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Conservación de suelos y agua	3	2.85
Aumento de la producción	49	46.66
Nuevos programas y desarrollo en la agricultura	22	20.95
Descubrir lo que otros agricultores están haciendo con éxito	4	3.81
Oportunidad de aprender de otros agricultores	3	2.86
A tomas decisiones y cambios que considere pertinentes	3	2.86
Otros	6	5.71
No estoy dispuesto a pagar	15	14.29
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100</b>

Fuente: elaborado por la autora base de datos encuesta 2013

Levanto es una zona pecuaria, se dedican a la crianza de ganado vacuno, seguido de crianza de cuyes, pero en menor escala. Tienen una producción de leche de aproximadamente 1,100 litros diarios. Cuenta además con una pequeña planta agroindustrial de procesamiento de leche, cuya producción está destinada a obtención de quesos que lo destinan al mercado local de Chachapoyas.

La agroindustria que no solamente incluye la transformación de productos agrícolas, son también de productos pecuarios, curtiembre, piscicultura juega un rol muy importante como abastecedor de alimentos y generar puestos de trabajo. Actualmente en Amazonas no es explotada la agroindustria en su totalidad, la Universidad cuenta con una carrera de ingeniería agroindustrial, cuyos egresados están empezando con esta actividad a través de la producción de licores de frutales nativos como el aguaymanto, mora, pur pur, que lo venden en el mercado local. En otros distritos existen pequeñas plantas de procesamiento de derivados lácteos, pero en su mayoría son privados.

En el caso de Levanto, la planta agroindustrial pertenece a la comunidad, pero es administrada por la Municipalidad, los comuneros llevan todos los días la leche recolectada y lo venden en la planta a razón de S/. 0.80 céntimos el litro.

Sería bueno potenciar dicha planta y diversificarlo con otros productos como elaboración de yogurt y mantequilla. Para esto necesitará del apoyo y asesoramiento de instituciones con experiencia en esa área, una de ellas la Universidad.

Al considerar que la quinua puede desempeñar un papel importante en la erradicación del hambre, la desnutrición y la pobreza, en el año 2013, por primera vez, la Dirección Regional Agraria implementó un plan piloto de producción de quinua, con 37 hectáreas sembradas, en el distrito de Levanto. Su intención es inducir al agricultor a optar por otro cultivo diferente a la papa, que sea más rentable, por su gran adaptabilidad y características nutricionales.

Asimismo, el establecimiento de un programa de reforestación introducidos por el Fondo Italo peruano y el Gobierno Regional, para proteger las zonas de amortiguamiento de agua del área de conservación de Tilacancha, que abastece a la ciudad de Chachapoyas, han llegado a reforestar 80 hectáreas con pino, y está en proyección reforestar 200 hectáreas más con eucalipto, taya y lúcumá.

#### **4.3 Deficiencias del sistema de transferencia de tecnología en el distrito de Levanto.**

Según los objetivos de estudio, se detectaron más deficiencias que logros, en el presente estudio:

No existe un sistema de transferencia de tecnología en Levanto, y si lo hay son vínculos débiles y no están bien establecidos.

No existen vínculos entre las instituciones involucradas en la investigación y transferencia de tecnología, como es la Dirección Regional Agraria, INIA, Universidad, empresa privada y asociación de agricultores, que estén realizando proyectos conjuntos en el distrito.

No existe presencia de las instituciones de investigación como son el INIA y la Universidad en la comunidad, asociado a esto la limitada oferta de capacitaciones ofrecidos por la Dirección Regional Agraria a una limitada población, ya que ellos solamente trabajan con los agricultores organizados.

No existen vínculos de las instituciones de investigación como es el INIA y la Universidad con organizaciones internacionales, de manera que puedan beneficiarse de estos y ayuden a resolver los problemas agropecuarios.

La falta de personal capacitado en las instituciones, como son agentes de extensión e investigadores conocedores de la realidad local, imposibilitan el desarrollo adecuado de la investigación y transferencia. La Dirección Regional Agraria solamente cuenta con 02 personas para abarcar 21 distritos de la provincia de Chachapoyas, y en el caso del INIA solamente cuenta con 01 personal técnico.

Las capacitaciones mayormente estuvieron enfocadas a la parte pecuaria (manejo de ganado), dejando de lado la parte agrícola que también es una actividad importante en la comunidad de Levanto.

Los principales pilares nacionales de la investigación y extensión agrícola son el Ministerio de Agricultura, el Instituto Nacional de Innovación Agraria, Institutos de investigación, centros de extensión agrícola y los productores agropecuarios, son los principales clientes. Con el fin de tener un sistema de investigación y transferencia de tecnología eficaz, vínculos coherentes entre la investigación y la transferencia necesita ser establecido y los principales pilares del sistema de extensión deben colaborar entre sí en áreas donde no existe superposición de actividades (Bat-Erdene, 2006).

Otro aspecto importante que vale la pena mencionar, es que los procesos de innovación participativa con pequeños productores no se mencionan dentro de las prioridades de las políticas de ninguno de los sectores involucrados, tampoco existen programas específicos que tiendan a propiciar y promover los procesos de innovación tecnológica participativa con pequeños productores.

En la figura 21 se muestra de la información adicional que requieren los agricultores, por parte de las instituciones, prevaleciendo información referente a manejo de pastos (30.48%), seguida de información sobre manejo de ganado (21.9%) y mejora de la producción de la papa con un 20.95%. Referente al ítem “otros” incluye temas como manejo de hortalizas, mejoramiento de ganado a través de transferencia de embriones, el ítem “prácticas agrícolas” incluye producción de compost, construcción de terrazas, construcción de biodigestores, manejo de residuos entre otros.

Como lo sostiene Lamble (1984) la pertinencia de las capacitaciones es un paso muy importante, porque va llamar la atención de los agricultores sobre un tema determinado, además en un proceso de adopción de nueva tecnología la transmisión de información a

través de capacitaciones o entrenamientos va desarrollar conocimiento y comprensión acerca de la aplicación apropiada de la tecnología.

Con respecto a la introducción del cultivo de la quinua, de 37 hectáreas, solamente quedan 13 hectáreas, tal disminución da entender que influyeron ciertos factores como: la transferencia no fue apropiada para la zona, no tuvieron en cuenta si es que al agricultor le interesa adoptar dicho cultivo o no, la falta de apoyo institucional en lo que se refiere a educación y asistencia técnica sobre manejo del cultivo, búsqueda de mercado, conllevaron a que la transferencia no sea un éxito. Aquí prevaleció el típico sistema de “arriba hacia abajo”.

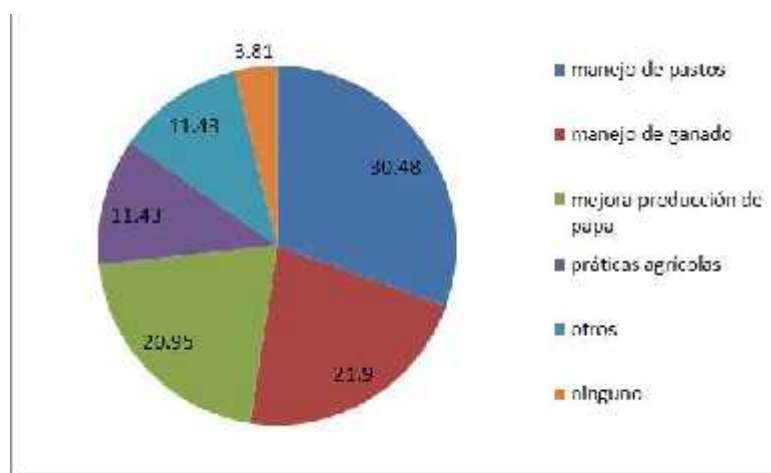


Figura 21. Áreas en las cuales la población encuestada requiere información adicional, en porcentajes (encuesta, 2013)

El desarrollo y transferencia de tecnología sin previa evaluación de las necesidades desde la base es probable que no sea apropiado o un cambio deseado en el sistema. Esto se denomina una “recomendación a ciegas” (Agus et al., 1998). Las tecnologías ciegas son recomendadas sin ninguna consideración de su pertinencia y aplicabilidad y las condiciones socioeconómicas, agrícolas y ambientales.



La Universidad a pesar de ofertar carreras agrarias como son: ingeniería agrónoma, ingeniería zootecnista, ingeniería agroindustrial, tampoco realiza una labor de extensión y proyección a la comunidad de Levanto. No existe ese compromiso de la Universidad de ayudar a las comunidades a resolver sus problemas a través de la investigación y extensión. Se avoca solamente a ofrecer cursos de corta duración pero que no responden a las necesidades y expectativas del agricultor. No realiza evaluaciones rurales ni investigaciones participativas que le permitan tener información adecuada según las características propias de cada localidad, y en base a eso proponer programas o proyectos y buscar al apoyo internacional. Por eso las investigaciones que realizan los docentes, no responden a la solución de problemas y necesidades de la Región, investigaciones donde los resultados solamente quedan en papeles, una de las causas es la falta de financiamiento, desconocimiento del docente para buscar financiamiento a través de organismos internacionales cooperantes, desconocimiento de idioma y lo más importante la falta de formación como investigadores.

También es importante mencionar que los cursos curriculares que ofrece la Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), son muy generales y cubren ligeramente las metodologías y procesos de entrega de información. Esto da como resultado, obtener graduados que no estén bien entrenados en los procesos de extensión.

Existe una necesidad para la UNTRM desarrollar un plan curricular para la formación en extensión y enseñanza a adultos con el fin de mejorar la capacidad y habilidades de la nueva generación de agentes de extensión. Podría incluir temas útiles como: educación para adultos, métodos de comunicación y enseñanza, evaluación y diagnóstico de necesidades, como trabajar con los agricultores entre otros.

La participación de instituciones privadas es escasa, y si lo hacen es por iniciativa de la Municipalidad y mayormente, está orientada a brindar cursos de corta duración.

Otra deficiencia importante que cabe resaltar es la falta de organización de los productores; si bien existe una asociación de productores agropecuarios, esta se encuentra centralizada en la capital del distrito, donde los miembros que lo componen son en su mayoría del lugar (24.76%) el resto (75.24%) no forman parte y mayormente son de los anexos.

Existe en la actualidad conflictos internos entre los miembros que está conllevando al divisionismo y alejamiento.

La organización ha sido identificada como un factor clave para mejorar el acceso de los agricultores a los mercados. Como respuesta a ello, las instituciones claves deberían concentrarse en apoyar a los productores de pequeña escala en sus intentos por asociarse, colaborar y coordinar para lograr economías de escala en sus transacciones con los proveedores de insumos y los compradores. Asimismo, deberían inculcar a los agricultores a que mejor se organicen de manera que las actividades que ofrece tengan mayor cobertura. Considerando que las demandas tecnológicas son producto de grupos organizados, los productores de menores recursos económicos no tienen la misma capacidad de expresar esas demandas, en virtud de esa falta de organización.

El área de conservación privada Tilacancha, que abastece de agua a la ciudad de Chachapoyas y distritos aledaños, está cubierto por pajonales que están en proceso de recuperación y abarca las tierras comunales de la comunidad campesina de Levanto y de la comunidad campesina de San Isidro del Mayno, pero el uso continuo de agroquímicos pone en riesgo las aguas superficiales y subterráneas que discurren cuesta abajo.

La capacidad actual del personal que trabajan en las instituciones de investigación y extensión en Chachapoyas, carece de actualización. Esto es un problema, especialmente teniendo en cuenta la demanda creciente por información actualizada, consejos más sofisticados y soluciones a problemas más complejos y costosos. Se evidencia que la mayoría de los investigadores, extensionistas, docentes universitarios, fueron educados bajo el viejo sistema en el que se les enseñó los sistemas agrícolas convencionales.

Aunque la capacidad local en términos de instalaciones de investigación y enseñanza es regular, el conocimiento y experiencia con las nuevas tecnologías y acceso a fuentes externas de información sigue siendo bajo. Esto retrasa y crea problemas para la transferencia y adopción de nuevas tecnologías, especialmente si están orientadas al uso de tecnologías limpias y de conservación.

Bajo el régimen económico de la planificación centralizada, el sistema de investigación y transferencia de tecnología en Levanto es de “arriba hacia abajo” donde las opiniones de los agricultores rara vez se busca o se considera en cualquier toma de decisiones. Los agentes de extensión todavía encuentran muy difícil conducir una sesión basada en el diálogo con la contraparte (agricultores). Incluso cuando existen directrices sobre cómo usar la indagación apreciativa y enfoques participativos, el personal tienen a caer de nuevo en su interiorizado y rígido patrón de arriba hacia abajo, de presentar el material en un monólogo y corriendo a través de cualquier ejercicio o tópico.

La escasa participación de las instituciones claves en el proceso de investigación y transferencia, es una señal que deberían revisar su rol e implementar formas innovadoras de contribuir con la comunidad, buscando más incentivos para los investigadores académicos que los motiven a participar en la investigación y transferencia.

Se espera que el personal de extensión tenga contacto más cercano y establecer vínculos más estrechos con los agricultores.

#### 4.4 Análisis de la actividad agropecuaria relacionado al uso de los recursos naturales en el distrito de Levanto.

Levanto es una zona agrícola y pecuaria, pero la prioridad está más orientada a la actividad pecuaria, la actividad agrícola, se encuentra descuidada y es manejada en base a la experiencia del agricultor.

La principal producción es la papa, sembrando variedades como la Huayro, Amarilis, La Única, Yungay roja y Yungay blanca y la Canchán, dentro de la variedad de papa amarilla siembran la variedad Lima y Huamantanga. Las semillas que utilizan son seleccionadas y solamente para la variedad Huayro utilizan semilla mejorada. Tienen un promedio de 200 hectáreas de papa sembrada en todo el distrito.

Practican la técnica convencional, (94.29% de los agricultores) con el uso constante e irracional de pesticidas y fertilizantes de síntesis química. No suelen emplear maquinaria para arar la tierra, mayormente suelen utilizar arado arrastrado por un buey, pero que a la larga también genera erosión del suelo.

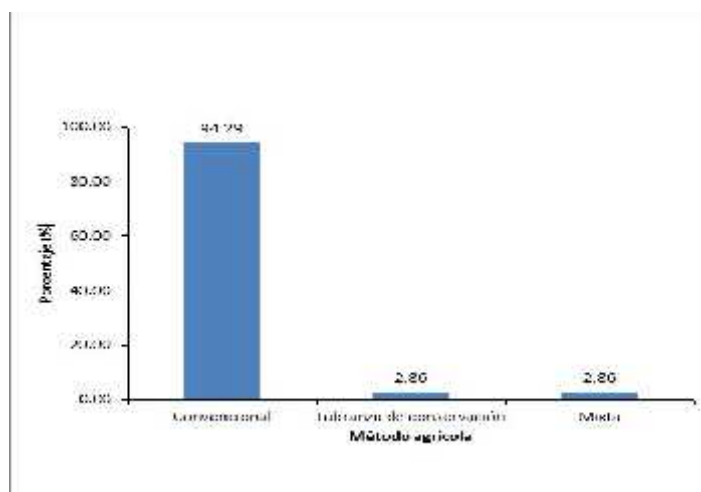


Figura 22. Método agrícola utilizado, en porcentajes (encuesta, 2013)

De la encuesta realizada, el 86.67% (91) utilizan agroquímicos para combatir las plagas y enfermedades, y el 13.33% (14) utilizan otros métodos como es utilización de trampas o cultivos de contorno.

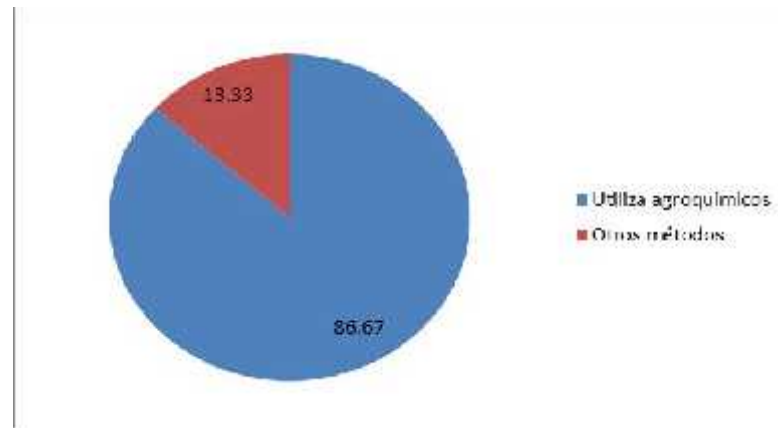


Figura 23. Método utilizado por la población encuestada para combatir las plagas y enfermedades, en porcentajes (encuesta, 2013)

Es de conocimiento que la agricultura convencional tiene sus ventajas como es los incrementos de la producción, la preparación del suelo se hace en base a una labranza mínima o intensiva, utiliza semillas tradicionales, semillas mejoradas y certificadas, y se alimenta y protege el cultivo con tecnología de síntesis químicas o inorgánicas.

Pero también tiene sus desventajas como la destrucción del hábitat de diversas especies al aumentar el tamaño de las explotaciones, favorece la erosión, hay pérdida de biodiversidad debido a la homogeneidad genética por el monocultivo, y el uso abusivo fitosanitarios puede contaminar acuíferos u eliminar especies benéficas.

Los agricultores de Levanto son conscientes de los problemas ambientales que puede generar el uso excesivo y continuo de esos productos, pero no tienen otra opción de continuar con esa técnica, porque no existe iniciativas de las instituciones de revertir tal situación.

Se puede usar todas las tecnologías existentes y el desarrollo de nuevas herramientas que conlleven a aumentar la productividad. Adicional al sistema de producción agrícola convencional también tenemos el sistema de producción orgánico y transgénico.

La producción orgánica tiene muchas ventajas, por usar técnicas amigables con el medio ambiente pero su aplicación requiere de un diagnóstico reflexivo ya que significa evaluar el impacto que generaría pasar a un sistema agrícola orgánico, ya que eso involucra disminución de la producción y elevación de precios, que al final podría terminar perjudicando al agricultor; pero por su menor escala podría ayudar a la agricultura familiar.

La aplicación de un sistema agrícola transgénico no es recomendable porque sería una amenaza para la diversidad agrícola de la zona.

Según la encuesta y conversaciones con los agricultores, ellos tienen interés en aprender técnicas relacionadas al manejo de pastos y rotación de potreros, mejoramiento genético, compostaje, construcción de biodigestores, implementación de sistemas silvopastoriles, entre otros.

Otro aspecto importante que vale resaltar es que los agricultores de Levanto desconocen cómo desechar los residuos del uso de los agroquímicos, los empaques terminan alrededor de los huertos o de las casas convirtiéndose en poderosos agentes contaminantes que afectan la salud humana y biodiversidad.

En realidad, los agricultores de Levanto han venido encontrando varios problemas con sus prácticas de la agricultura convencional que implican el cultivo intensivo y alteración del suelo.

Han encontrado que sus suelos se están volviendo infértiles, hay cambios en la población de malezas, sequía, aumento de las plagas y enfermedades entre otros.

Ellos expresan su preocupación ante tal situación y requieren información de cómo prevenir la erosión del suelo, controlar la maleza, y conservar los suelos y agua, pero esa preocupación no es tan categórica, comparada a su preocupación de cómo aumentar su producción, por la cual ellos están dispuestos a pagar. En este caso toca a las instituciones hacer un trabajo arduo de concientización a la población.

La agricultura de conservación comprende una serie de técnicas que tienen como objetivo fundamental conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales mediante un manejo integrado del suelo, agua, agentes biológicos e insumos externos. La práctica de una agricultura de conservación es beneficiosa para la agricultura, el medio ambiente y el agricultor. Se busca la conservación máxima del suelo, un recurso no renovable, ya que el verdadero problema de la agricultura es su pérdida y degradación. Para evitar la pérdida de suelo hay que adoptar técnicas como la reducción y minimización de labores (de arado y labranza), la rotación de cultivos (implica un cambio en los tipos de raíz de los cultivos), el uso racional de fertilizantes químicos, la utilización de los restos vegetales de las cosechas como medio natural de protección y fertilización de los suelos, consiguiendo aumentar sus niveles de materia orgánica, mejorando su estructura de los mismos y manteniendo la productividad de los cultivos.

La limitación más importante para practicar la Agricultura de Conservación, es la falta inicial de conocimientos. No hay un prototipo disponible para la Agricultura de Conservación, ya que todos los agroecosistemas son diferentes, especialmente la información sobre los cultivos de cobertura de adaptación local que producen una alta cantidad de biomasa es a menudo escasa. El éxito o fracaso de la Agricultura de Conservación depende en gran medida de la flexibilidad y creatividad de los agricultores, los técnicos y de los servicios de extensión e investigación de la región. Las pruebas y los errores, realizados ambos por instituciones o por los propios agricultores son a menudo la única fuente real de información.

Del estudio realizado, aproximadamente un 14.29% (15) de los encuestados tienen algo de conocimiento de lo que significa agricultura de conservación, donde el 90% de los agricultores practican la rotación de cultivos papa-hortalizas-pastos y un 2.86% aplican labranza de conservación, y un 2.86% una labranza mixta, y el 4.28% restante no practica ningún método.

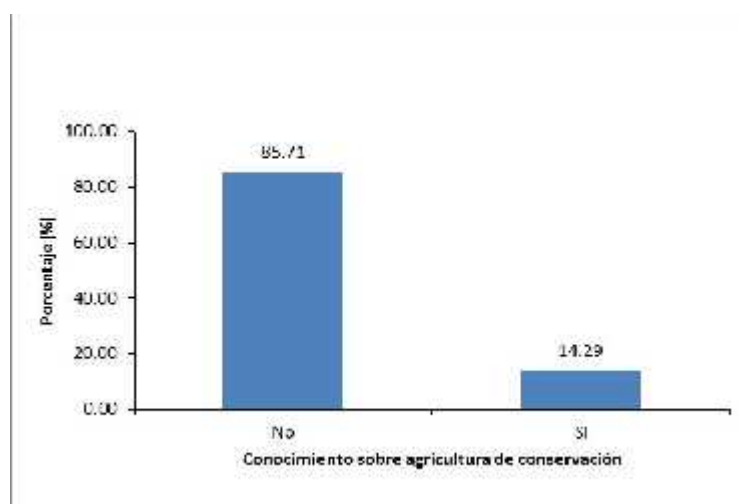


Figura 24. Conocimiento sobre agricultura de conservación, en porcentajes (encuesta, 2013)

Cabe resaltar que de ese 90% de encuestados que aplican rotación de cultivos, lo hacen no precisamente porque saben que contribuye a reducir la incidencia de plagas, proporciona una distribución más adecuada de nutrientes en el perfil del suelo y mantiene la fertilidad del suelo, sino porque es parte de su costumbre.

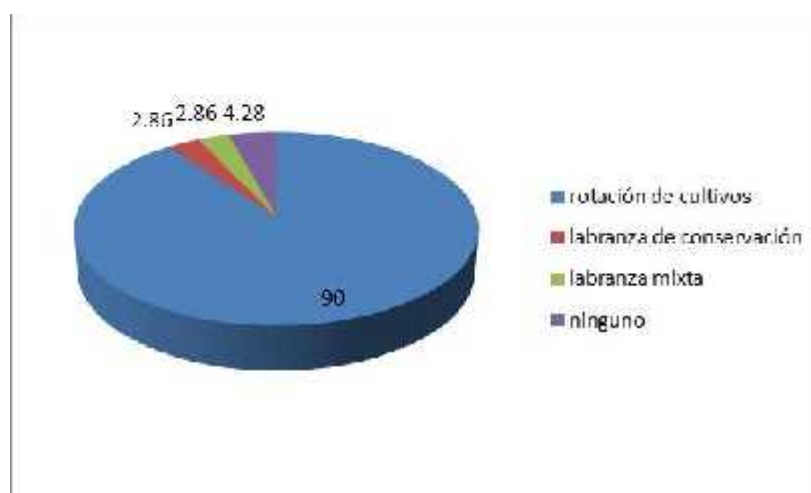




Figura 25. Técnicas agrícolas de conservación utilizadas por la población encuestada en porcentaje (encuesta, 2013)

La labranza de conservación es un sistema de laboreo que realiza la siembra sobre una superficie de suelo cubierta con residuos del cultivo anterior, con lo cual se conserva la humedad y se reduce la pérdida del suelo. Dentro de sus ventajas incluyen la reducción de la erosión del suelo, la reducción de costos de combustible y mano de obra, una mayor conservación del suelo y agua, un mejor control de malezas, y un uso más eficiente de los equipos.

El 80% de los encuestados aplican la labranza convencional para controlar las malas hierbas lo cual es una ventaja frente al 20% que usan herbicidas. La labranza convencional protege a la integridad del recurso suelo, la preservación y mejoramiento de su materia orgánica y economiza agua.

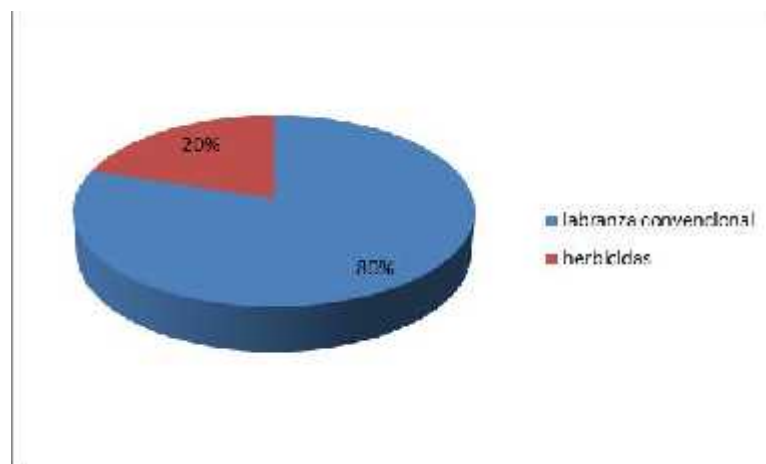


Figura 26. Método agrícola utilizado para controlar la mala hierba (encuesta, 2013)

Una situación interesante es que ellos generan grandes cantidades de estiércol de ganado, cuy, gallina y no saben darle la utilidad por el desconocimiento en el manejo de estos residuos. Solamente un 27.6% lo utilizan como fertilizante y un 2.85% lo destina a la producción de compost y el 69.55% simplemente lo deshecha. Se conoce las ventajas del estiércol, sobre todo tras su compostaje, es beneficioso para el suelo y supone un ahorro en el uso de abonos químicos.

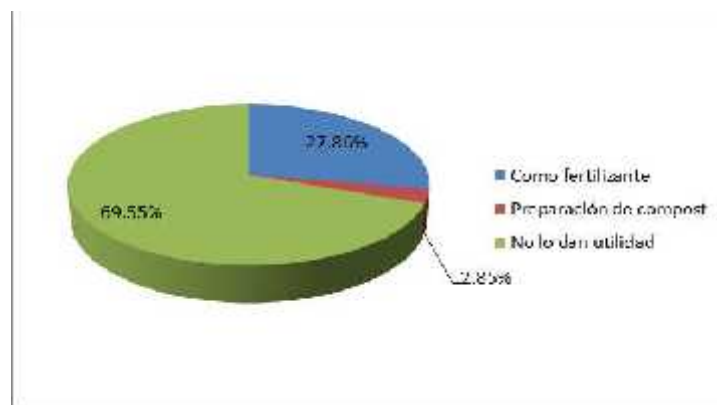


Figura 27. Utilidad que dan al estiércol los agricultores encuestados (encuesta, 2013)

Las instituciones involucradas deberían acercarse y trabajar más con este grupo que practican estos métodos de conservación, de manera que se conviertan en un modelo y una guía para los demás agricultores.

Algunos estudios sugieren que los agricultores quienes son iniciadores o líderes en sus comunidades locales son proclives a adoptar nuevas tecnologías más tempranamente (Carlson y Dillman, 1986; Lovejoy y Parent, 1981).

Las percepciones de los agricultores de Levanto son muy importantes, sus principales preocupaciones son la proliferación de las malas hierbas, erosión del suelo y la sequía, entonces las instituciones deberían orientar las investigaciones y la transferencia a buscar soluciones a estos problemas, pero de una manera sostenida.

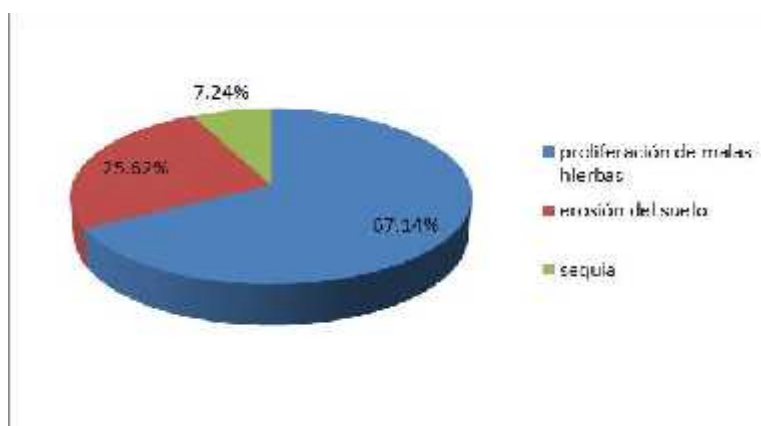


Figura 28. Percepción de los agricultores con respecto a las prácticas agrícolas que vienen utilizando (encuesta, 2013)

En Levanto se practica la ganadería extensiva. La ganadería extensiva es aquel sistema de crianza de ganado, el cual se lleva a cabo en grandes extensiones de terreno, donde la carga va hasta dos animales por hectárea, la supervisión de los animales se hace de manera esporádica, los animales pastorean "libremente" y ellos mismos se encargan de buscar y seleccionar su alimentación en potreros de gran tamaño. Este tipo de ganadería es favorable porque contribuye a mantener los agroecosistemas naturales del entorno, pero tiene la desventaja para ajustarse a la demanda de los consumidores.

La Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas a través del Instituto de la Ganadería y Biotecnología podría proponer proyectos sobre investigación y desarrollo en mejoramiento genético, transferencia de embriones, mejoramiento de pastos, ya que el instituto cuenta con la potencialidad que requieren estos procesos como técnicas avanzadas y complejas, laboratorios para investigación en nutrición, reproducción, entre otros.

Convertir la agricultura convencional a una agricultura sostenible implica una serie de riesgos, pero estos se ven más acentuados cuando, la falta de maquinaria y el capital, seguido de la falta de insumos y su alto precio, la falta de conocimiento e información sobre las nuevas tecnologías se convierten en los principales desincentivos para los agricultores en la aplicación de esta tecnología.

Un sistema de producción de la agricultura sostenible requiere constantemente la identificación de nuevos problemas agrícolas, la búsqueda de nuevas soluciones, desarrollo e implementación de nuevos conocimientos y prácticas, y al objeto de analizar los resultados y proporcionar una indicación avanzada de problemas emergentes. La adopción de la nueva tecnología no es el último paso para la agricultura sostenible; es un proceso en curso (Hall, 2003), que implica el ciclo de la identificación del problema, la provisión de soluciones, monitoreo, y de vuelta al problema identificado. Por lo tanto, para garantizar el desarrollo

sostenible de la agricultura, todos los actores del sistema, incluidos los investigadores, extensionistas, los responsables políticos, las empresas agrícolas y agricultores, tienen que trabajar mano a mano con los roles y las responsabilidades compartidas, moviéndose simultáneamente hacia el mismo objetivo.

Existe una necesidad para la priorización y reestructuración de los roles y responsabilidades en la investigación y transferencia de tecnología. Actualmente, las actividades de transferencia no están incluidas en los términos de referencia de investigadores y profesores. Los principales problemas se identifican y describen de manera más sistemática en la tabla 5. La situación actual de la Investigación agropecuaria, educación y sistemas de extensión en Perú, a nivel sistémico, institucional e individual. La situación actual, la situación deseada y el rol de cada institución del gobierno, la parte privada y los proyectos.

**Tabla 5. Temas: Investigación agropecuaria, educación y sistemas de extensión en Perú.**

Nivel	Situación actual	Situación deseada y cambio requerido	Solución – rol de		
			Gobierno	Sector privado	proyectos
Nivel de sistema	Papel del gobierno y sector privado poco claro en la investigación y extensión	Sistemas de colaboración y alianzas público –privadas para la investigación adaptativa, capacitación bien establecida y funciones claramente definidas	MINAG y organismos adscritos a ella- coordinación general de los programas dirigidos a los pobres y vulnerables. UNIVERSIDAD – papel principal en la investigación y desarrollo curricular. MINEDU: currículo escolares y acceso a la información. GOBIERNO REGIONAL: funcionamiento de los centros regionales de extensión y divulgación.	La prestación de formación privada de consultores de extensión. Capacitación y apoyo así como costos compartidos en la investigación y formación.	Proyectos gubernamentales canalizados a través del MINAG. Por ejemplo proyecto de Fortalecimiento de capacidades en la cadena productiva de cacao en el distrito de Balsas. Proyecto de Reforestación en la cuenca media del Río Utcubamba. Proyecto de fortalecimiento de capacidades en el uso de tecnologías limpias.
	Los vínculos con las organizaciones internacionales no están bien establecidos y las fuentes de información son limitadas.	Las organizaciones de investigación del Perú cumplen con los estándares internacionales y son activas en las organizaciones internacionales afines	Disposición de los presupuestos necesarios.	Colabora en el establecimiento de normas de inspección y con personal capacitador	Facilitar la creación de vínculos para cumplir con las normas de afiliación.
	Apoyo presupuestario insuficiente para llevar a cabo investigación, entrenamiento y servicios de extensión rural.	Recursos suficientes para la investigación y capacitación a través de asociaciones público-privada-proyectos	Establecer presupuestos anuales y a largo plazo para la investigación adaptativa y capacitación en extensión.	Agronegocios/asociaciones de productores y sitios de demostración individuales de investigación y extensión con costos compartidos	Proyectos de apoyo de demostración y formación especialmente a los pobres.
	Cantidad insuficiente de intercambio de información entre el gobierno, las instituciones el sector privado y los proyectos.	Sistema de información accesible que provee acceso a la investigación, capacitación y eventos.	Provisión de recursos para asegurar la sostenibilidad de la información y el conocimiento	Suministro de información a través de grupos focales de productores con un costo compartido de la información. Pago de derechos por información especializada.	Proyectos de apoyo al desarrollo de sitios web, diseño, formación.

	No se establecen vínculos y concientización de las actividades de investigación y extensión en el país.	Sistema eficaz y eficiente que enlaza todas las actividades de investigación y extensión entre todos los actores.	Provisión de recursos para apoyar el vínculo coherente entre los actores. Asegurar la extensión de los resultados para todos los proyectos de investigación aplicadas y que la financiación se proporcione a través de sus programas.	Participación en la toma de decisiones, demostraciones y capacitaciones. Voluntad y confianza para trabajar con instituciones públicas y privadas.	Facilitación y organización de eventos para vincular las actividades independientes de investigación y extensión en el país.
Nivel institucional	Las organizaciones de investigación requieren mejoramiento y fortalecimiento de las capacidades para las nuevas tecnologías y métodos de investigación	Las organizaciones de investigación han actualizado las metodologías, pertenencia a grupos internacionales, revistas, equipos para investigación y enseñanza	Provisión de fondos para la investigación e instituciones educativas para actualizar sus instalaciones así como el perfeccionamiento de la capacidad de los investigadores.	Apoyar a los investigadores a obtener la comprensión de los aspectos prácticos de los sistemas agropecuarios trabajando de manera más cercana con el sector privado.	Programas de desarrollo de las capacidades, las normas de gestión y programas de rastreo.
	Los planes de estudio requieren actualizarse.	Nuevos planes de estudio con mayor énfasis en la información y difusión de los resultados de las investigaciones.	Liderado por las organizaciones de investigación/formación con el apoyo de los ministerios competentes.	Proveer visitas y prácticas que complementen los planes curriculares.	Proporcionar información sobre los nuevos métodos para actualizar los planes curriculares.
	Falta de capacidad para la investigación y desarrollo de mercados.	Mercado y análisis de las políticas & ramas estadísticas establecidas	Incluye estudios de mercado en el programa de investigación adaptativa a largo plazo.	Cooperar con las instituciones en la conducción de estudios de mercado.	Diseño de programas y exposición a las mejores prácticas.
	Las asociaciones de productores e industrias no están bien desarrolladas, por su papel en una economía de mercado a menudo operan como empresas privadas de consultoría.	La asociación de productores y la industria operan como representantes maduros y democráticos de sus miembros, en el desarrollo de políticas agropecuarias, desarrollo del mercado y funciones de servicio.	Incluir a las asociaciones en la toma de decisiones y planificación.	Unión y apoyo relevante a la industria y organizaciones a través de la membresía activa y liderazgo.	Viajes de estudios para ver las mejores prácticas a nivel internacional y entrenamiento en Perú.
Nivel individual	Los agentes de extensión formal e informal requieren nuevos métodos de enseñanza, las metodologías de extensión y conocimientos técnicos	Extensionistas calificados y competentes, capaces de impartir educación y apoyo técnico a través de diversos programas dirigidos a los diferentes grupos sociales.	Políticas y programas de apoyo a la investigación evidenciados en los presupuestos para los ministerios y las organizaciones involucradas en la prestación de servicios y apoyo como el	Desarrollo de alianzas de trabajo con agentes de extensión e investigadores.	Desarrollo de capacidades para la investigación adaptativa y extensión. Entrenamiento en métodos de enseñanza a adultos y habilidades relacionadas.

	actualizados. No hay profesionales de extensión formalmente entrenados.		Ministerio de Educación, organismos adscritos a ella, programas nacionales gubernamentales entre otros.		
	Los campesinos requieren reentrenamiento en producción agropecuaria, transformación y comercialización en una economía de mercado.	La población rural tiene las habilidades técnicas y de gestión necesarias para dirigir las empresas agrícolas de manera rentable y ambientalmente sostenible en una economía de mercado	Provisión de financiación para programas a largo plazo	Entrenamiento y servicios a los miembros de la asociación, empresas comerciales y clientes	Apoyo financiero de los programas dirigido a los más pobres y vulnerables.

Fuente: adaptado de Agriteam informe CoLtd para ADB, 2009.

#### **4.5 Propuesta de un modelo de investigación y extensión agropecuaria para el desarrollo de un sistema de agricultura sostenible en la Región Amazonas**

De los análisis presentados en los capítulos anteriores, y en la primera parte de este capítulo, está claro que la organización y coordinación de los actores involucrados en la investigación y extensión agrícola es una clave para la creación de un sistema innovador de investigación y extensión.

Revisando los roles de los principales actores en el sistema de investigación y extensión encontramos que:

- ) Dirección Regional Agraria – desarrollo de la producción agrícola, financiación y seguimiento de las actividades de investigación y extensión agrícola, formar alianzas estratégicas con otros organismos involucrados.
- ) Instituto Nacional de Innovación agraria (INIA) – realización de actividades de investigación, extensión, transferencia de tecnología y adopción.
- ) Universidad – llevar a cabo investigaciones de largo y corto plazo, ensayos de diferentes variedades y tecnologías y ofertar programas de pre y post grado en ciencias agropecuarias.
- ) ONGs y sector privado – implementación de programas gubernamentales y no gubernamentales, proyectos internacionales.
- ) Proyectos internacionales – proporcionar fondos para insumos y equipos, y prestar asesoramiento y apoyo a la transferencia de tecnología.
- ) Asociación de productores agrícolas y/o pecuarios – dar mayor formalidad para recibir los servicios de extensión.
- ) Agricultores y productores agropecuarios – tradicionalmente reciben los servicios de investigación y extensión.



En resumen, se entiende que: a) el gobierno asigna presupuesto para la investigación y desarrollo cada año, b) las instituciones de investigación tienen experiencia con personal de nivel, c) La Dirección Regional Agraria cuenta con agentes de extensión en el lugar.

Otra preocupación, es que la participación e involucramiento en la planificación y desarrollo de las actividades de investigación y extensión es débil y a menudo ignorado. Sin embargo, los agricultores están empezando a entender que, trabajando en cooperación con los investigadores y centros de extensión, ellos no solamente obtienen una mayor productividad sino también se benefician de la reducción de riesgos. Hay un interés creciente entre los investigadores, extensionistas y agricultores en el trabajo conjunto y construir vínculos en cualquier nivel en el sistema de producción agropecuaria.

La mayoría de agricultores amazonenses están alfabetizados y educados con por lo menos un certificado de escuela secundaria (INEI, 1994). Esto significa, que ellos tienen la capacidad de recibir capacitación y comprender la información que es presentada. Tanto los productores pecuarios como agrícolas parecen entender la importancia del nuevo conocimiento y los beneficios de la tecnología avanzada y el desarrollo. Esto sugiere que existe un potencial para un mayor beneficio del sistema de producción agropecuaria con mejoras en la capacidad y calidad de servicio especialmente cuando esos servicios están vinculados apropiadamente a otros actores claves en el sistema, como son los agricultores, fábricas de procesamiento de alimentos, académicos, investigadores y ONGs.

El propósito de esta sección es presentar recomendaciones y proponer un modelo alternativo de investigación y extensión agropecuaria basado en la integración de aprendizaje a partir de estudios en el campo, una extensa revisión de literatura, investigación de campo con las experiencias de los agricultores y extensionistas, los conocimientos obtenidos sobre el sistema actual de extensión agrícola como resultado de los cursos y visitas realizados en el programa

de doctorado en agricultura sustentable. La discusión se basa en un análisis de las fortalezas y limitaciones del sistema actual de transferencia de tecnología, e integra diferentes fuentes de conocimiento con respecto a los modelos de extensión potencial para la agricultura de Amazonas. La sección concluye con la presentación de la investigación propuesta y el modelo de extensión. Tratar de proponer un modelo cuyo objetivo sea desarrollar una investigación responsable y colaborativa y un sistema de extensión eficiente que responda directamente a las necesidades de los agricultores en una industria agrícola en evolución que se caracteriza por cambios en el mercado y a las condiciones climáticas cambiantes, es uno de las finalidades de este trabajo.

#### **4.5.1 Un análisis conceptual de la situación actual y sus consecuencias.**

Analizando el sistema actual de investigación y transferencia de tecnología en Levanto-Amazonas y desarrollado modelo alternativo requiere un análisis cualitativo del sistema que considera la historia, cultura, política e interacción con los sistemas de producción agropecuaria. El propósito principal es desarrollar un sistema de extensión para la introducción de nuevas tecnologías agropecuarias, transferencia de información, prestando apoyo y servicios a los agricultores, y además facilitando su participación en la investigación y extensión. Esto puede ser hecho a través del cumplimiento de los siguientes tres objetivos:

- )] Evitar un sistema de extensión inefectivo “de arriba hacia abajo” y la estructura de toma de decisiones;
- )] Fomentar un mejor manejo de las alianzas público-privado; y
- )] Promover una mayor participación de los grupos de agricultores en los procesos de toma de decisiones. Los principales actores en el campo de la investigación y extensión tienden a

actuar como competidores antes que complementarse entre sí. Muy poca colaboración está involucrada, aunque algunas de sus responsabilidades claramente se superponen.

Una de las claves para el éxito es identificar aquellas áreas donde sus responsabilidades se superponen y determinar la forma cómo se pueden compartir aquellas responsabilidades de manera que sean de beneficio mutuo sin perturbar los recursos y competencias cada uno.

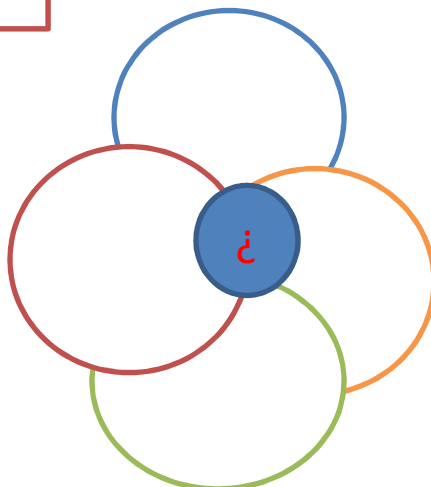
Los principales pilares nacionales de la investigación y extensión agropecuaria son el Ministerio de Agricultura, Instituto de Innovación Agraria, institutos de investigación, centros de extensión agrícola, y los productores agropecuarios/agricultores son los principales clientes (Bat-Erdene, 2006). Los centros de extensión operan en alianzas con el sector privado, proyectos internacionales y ONGs. Los proyectos internacionales juegan un rol importante en las actividades de transferencia de tecnología. Sin embargo, estos a menudo se enfocan a la transferencia de una tecnología específica en una región específica en lugar de trabajar en un concepto más amplio de transferencia y desarrollo de la tecnología agropecuaria nacional.

#### **Institución de investigación (INIA, Universidad)**

- Desarrollo de proyectos de investigación nacional para financiación
- Conducir proyectos de investigación
- Ensayos y desarrollo de nuevas tecnologías y semillas
- Participación en proyectos internacionales

#### **Centros de extensión agropecuaria**

- Organizar sesiones de capacitación, entrenamiento y eventos de aprendizaje.
- Implementación de proyectos internacionales de extensión.



### **agricultores/productores**

- Participación en cursos de extensión y en demostraciones de investigación.
- Tratar de entender y adoptar nuevas tecnologías y llevar los problemas que necesitan la atención de los investigadores y responsables políticos.

### **Ministerio de agricultura.**

- Desarrollo de políticas y programas nacionales para la producción agrícola y tecnología.
- Establecer prioridades para la investigación y extensión.
- Financiamiento de proyectos de investigación a nivel nacional

Figura 29. Actores principales en investigación y extensión agrícola y sus responsabilidades.

Con el fin de tener un sistema de investigación y extensión eficaz, vínculos coherentes entre la investigación y extensión necesita ser establecido y los principales pilares del sistema de extensión deben colaborar entre sí en áreas donde no existe superposición de responsabilidades. La colaboración y enlaces pueden ser facilitados por los proyectos internacionales y otras alianzas del sector público y privado. Un sistema de investigación y extensión agropecuaria se convertirá en sostenible, eficaz y eficiente solamente cuando la colaboración entre los pilares nacionales o los actores este bien establecida.

La figura 29 describe un concepto de los roles y responsabilidades de los actores principales en el sistema de investigación y extensión agropecuaria. Aunque existen algunos vínculos entre estas partes interesadas, claramente faltan conexiones con respecto al intercambio de información y coordinación de sus roles y responsabilidades. Por ejemplo, el MINAG a través del INIA prioriza los programas y políticas de investigación y extensión, pero con una interacción limitada con los productores de base. Por otra parte, las instituciones de investigación afiliadas no toman las medidas necesarias para difundir los resultados de las investigaciones.

Los productores mayormente son vistos como receptores de los eventos de extensión y actividades, más que como actores capaces de expresar sus necesidades y preferencias por capacitación e investigación. Típicamente, un experto externo llega a la comunidad con su paquete de capacitación establecido, y solicita al gobierno local convocar a los agricultores para

asistir a una sesión de entrenamiento en lugar de preguntar a los agricultores lo que prefieren aprender. ¿Cómo se puede afrontar esta importante brecha entre el sistema público y las otras partes interesadas? ¿Cómo pueden estos eslabones perdidos ser superados y la colaboración necesaria ser establecida? ¿Cómo puede la participación del agricultor ser aumentada y sus voces ser escuchadas en otros niveles de toma de decisiones? Las respuestas que vienen a estas preguntas tendrán un gran aporte en el potencial para crear un sistema de investigación y extensión más eficaz y eficiente.

Existe una brecha significativa entre las actividades de investigación y extensión bases del gobierno y las actividades basadas en servicio/implementación y que involucra ambas asociaciones públicas y privadas (ver la figura 30)

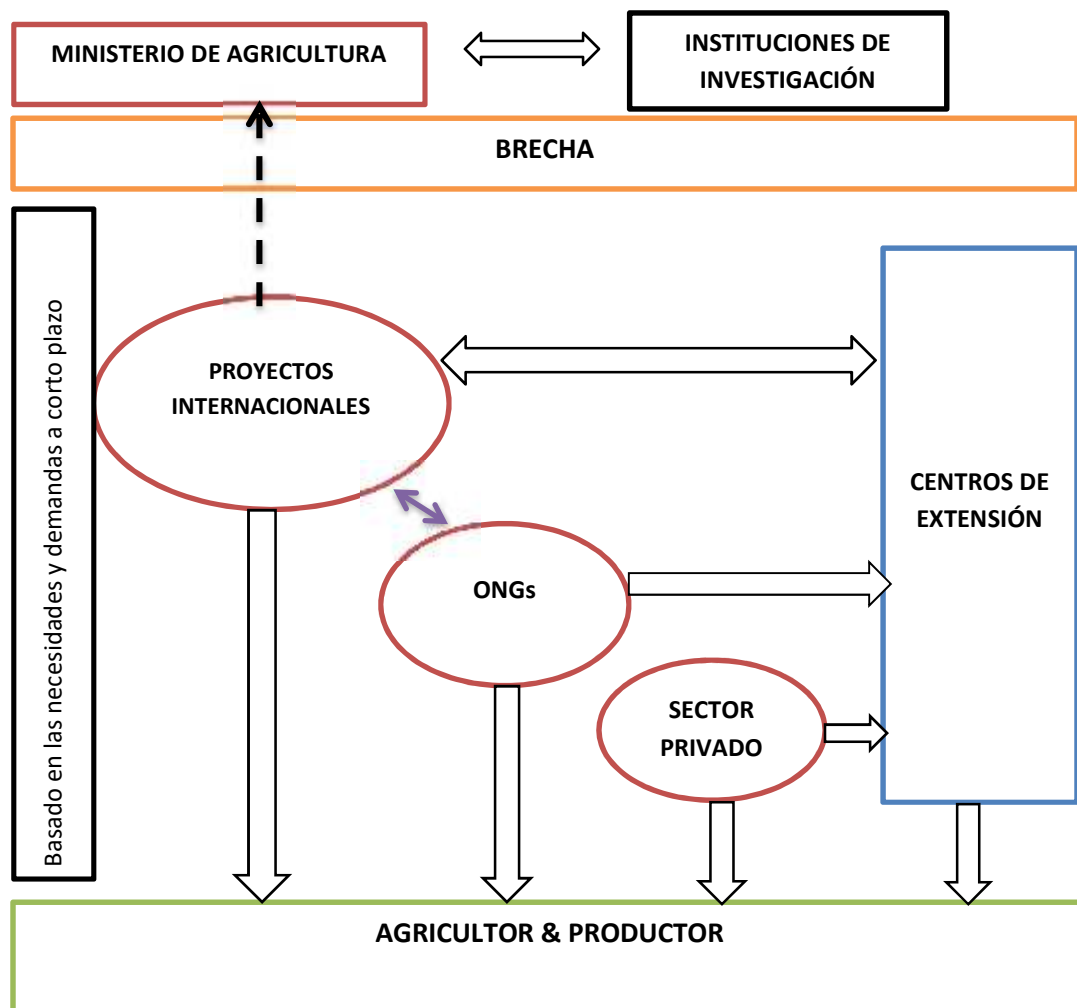


Figura 30. Las relaciones de trabajo, flujo de la información y la brecha entre los pilares del sistema de investigación y extensión en Perú.

Las actividades públicas del Estado están principalmente orientadas a la investigación, involucrando al MINAG e instituciones de investigación. Pero lamentablemente la difusión de los resultados de las investigaciones no está dentro del criterio de selección y no están incluidos en las propuestas de financiación. Por lo tanto, existe un pequeño flujo de información de las instituciones de investigación a los agricultores, y viceversa. Esta brecha necesita ser superada para que los agricultores se beneficien de los programas nacionales de investigación y desarrollo.

Parece que la mayoría de los vínculos e interacciones, ocurre entre los proyectos internacionales, ONGs u centros de extensión cuando se trata de actividades orientadas al servicio. Los proyectos internacionales frecuentemente utilizan los centros de extensión y ONGs en la implementación de las actividades de un proyecto y programas de entrenamiento y capacitación. Sin embargo, como fue mencionado anteriormente, los proyectos internacionales son de corto plazo. A menudo ellos son financiados solamente por dos a cinco años. Muchos de ellos se dirigen a cierta población objetivo y trabajan directamente con los agricultores, los cuales tienen muchos beneficios para ellos que son capaces de participar. Aunque algunos de estos proyectos invitan a instituciones de investigación a participar en sus actividades, muy a menudo ellos no trabajan directamente con los investigadores o instituciones de investigación.

Estas colaboraciones a corto plazo entre los proyectos internacionales, ONGs, centros de extensión y agricultores en varias formas dan como resultado una serie de consecuencias bastante indeseables:

- J) Apoyo técnico insostenible e interrupción del aprendizaje, porque la finalización del proyecto a menudo significa el fin de las actividades de capacitación y demostración.
- J) Falta de desarrollo de capacidades y transferencia de información a nivel nacional, debido a la falta de involucramiento de los investigadores nacionales y funcionarios del estado en las actividades de transferencia de tecnología a través de proyectos internacionales.
- J) Agricultores confundidos, sin orientación debido a la falta de la capacidad local de apoyar la transferencia de tecnología y retirada de los expertos externos quien se van después de las actividades a corto plazo.

La falta de apoyo a largo plazo tiene un impacto negativo en la adopción y difusión de nuevas tecnologías. Tal circunstancia está corroborada a través de la identificación por los agricultores y personal de extensión de la falta de conocimiento y comprensión como una barrera persistente para la adopción de tecnología. La introducción de nuevas tecnologías basadas en intervenciones a corto plazo que no se integra plenamente con el sistema nacional termina siendo lento, ineficaz e ineficiente.

Por consiguiente, para lograr un sistema de extensión agraria eficaz y eficiente todas las partes, incluyendo a las instituciones públicas de investigación, organizaciones basadas en el servicio, grupos de agricultores necesitan ser involucrados sistemáticamente en todos los procesos pertinentes incluyendo la toma de decisiones sobre los enfoques tecnológicos y agronómicos, el establecimiento de prioridades, actividades de investigación y demostración, y fortalecimiento de las capacidades.

#### **4.5.2 Vínculos propuestos para un sistema colaborativo de investigación y extensión.**

Con el fin de crear un sistema holístico e integrado de investigación y extensión, será importante tener un grupo/equipo de dirección y coordinación que involucre a los actores principales en la investigación agropecuaria y agencias de extensión incluyendo representantes de instituciones

de investigación, agencias gubernamentales, centros de extensión y agricultores. La figura 31, ilustra como un equipo básico puede ponerse a trabajar juntos con los pilares principales de la investigación y extensión. Existen algunos beneficios potenciales, así como riesgos potenciales con este modelo. Este modelo propuesto está destinado a ser coordinado virtualmente por un equipo de miembros de las principales partes interesadas que participan en el sistema de investigación y extensión para la producción agropecuaria. No se espera cambiar las responsabilidades y crear carga de trabajo adicional para los miembros del equipo involucrado, puesto que los componentes de la investigación y extensión agraria ya es una parte de su trabajo normal y responsabilidades. Solamente debe exigir algún tipo de ajuste y coordinación de sus actividades con otros, estructuralmente. Sin embargo, hay un riesgo potencial que podría resultar en otra capa burocrática en el sistema y centralización del poder para la toma de decisiones. Tal vez un factor muy importante pero difícil para la implementación exitosa de este modelo es el desarrollo de nuevas perspectivas para reemplazar la mentalidad imperante. Esto requiere más mentes abiertas y una voluntad de trabajar con la contraparte, así como la aceptación de la participación de los agricultores en el proceso de toma de decisiones. Esto será la clave para mitigar algunos de los riesgos asociados y aumentar los beneficios del modelo.





Figura 31. Propuesta de un sistema regional de investigación y extensión agropecuaria para el desarrollo agrícola en la Región Amazonas.

#### 4.5.3 Sistema participativo de investigación y extensión agropecuaria regional

En adelante se denominará equipo regional. El equipo regional propuesto necesita ser interdisciplinario e inclusivo. El equipo debería utilizar a los socios del nivel público y privado para lograr los objetivos de desarrollo tanto a corto como a largo plazo y para actuar en las prioridades y planes que han sido negociados y acordados a través de la participación de los representantes de todos los grupos. El equipo regional podría servir como un recurso práctico para otros actores del sector público y privado como son los proyectos internaciones y ONGs para recabar información de las principales partes interesadas (incluyendo los agricultores) sus necesidades, prioridades y acciones de investigación y extensión.

También puede ayudar a desarrollar programas y proyectos basado en su ciclo anual de trabajo. Este enfoque podría expandirse y fortalecer la estrategia básica nacional y programas en vez de gastar recursos en actividades no planificadas.

Dado que el núcleo del equipo regional incluye representantes de cada nivel del sistema de producción, las recomendaciones del equipo deberían beneficiar a cada nivel en el sistema incluyendo agricultores y ganaderos. Por ejemplo, los agricultores podrían tener una oportunidad de expresar sus prioridades, y el gobierno tendría la oportunidad de escuchar sus necesidades básicas y desarrollar una política sólida que beneficie directamente a la producción agropecuaria.

Es importante asegurar que el equipo regional no se convierta en una unidad formal de toma de decisiones. Este debería ser un grupo práctico (aplicado) e informal que tienen como objetivo identificar las áreas de necesidad y áreas de colaboración potencial entre todos los interesados del sistema de investigación y extensión en Amazonas. Además, el equipo debería ser capaz de hacer las recomendaciones al gobierno regional, y debería ser reconocida por este. Deberá enfocarse en la evaluación de las necesidades y problemas de los agricultores, por lo tanto, el equipo regional debería involucrar por lo menos a una persona representante del gobierno, representantes de las instituciones de investigación y los agricultores.

#### **4.5.3.1 Ciclo anual de trabajo del Equipo Regional**

Para lograr los objetivos, se podría concebir un acuerdo de trabajo que conste de cinco etapas, donde el equipo regional trabaje conjuntamente para implementar cada año su plan anual de trabajo (PAT) (Fig. N° 32).

1. Evaluación de las necesidades de los agricultores
2. Priorizar la necesidad de la investigación y convocatoria de proyectos.
3. Implementación de la investigación y demostración.
4. Difusión de los resultados y fortalecimiento de capacidades.
5. Evaluación y recomendación al gobierno y partes interesadas.



Figura 32. Ciclo anual de trabajo del Equipo Nacional de investigación y Extensión Agropecuaria.

**Evaluación de las necesidades de los agricultores:** la evaluación participativa de las necesidades de los agricultores debería suceder antes que el gobierno priorice las áreas de investigación a financiar. El gobierno a través del MINAG debería realizar una lista de las áreas de investigación que proporcionará financiamiento y hacer un anuncio el mes de enero de cada año. La evaluación de las necesidades de los agricultores debería llevarse a cabo entre los meses de octubre y noviembre. Si el equipo decide que no existe necesidad para una nueva evaluación cada año, la evaluación puede ser reemplazada por una evaluación de los proyectos

demostrativos (pilotos) del año que pasó y hacer las recomendaciones para el siguiente año. La Región Amazonas geográficamente es extensa y variada. Así, los sistemas agropecuarios y necesidades de los agricultores difieren en cada provincia y distrito. Para tener una evaluación que refleje todas las áreas agrícolas y pecuarias, la evaluación de las necesidades debería hacerse en cada área. En esta etapa, los representantes agricultores en el equipo regional deberían jugar un rol significativo. La evaluación de las necesidades puede ser hecha utilizando cualquiera de las siguientes metodologías:

- ) El equipo regional selecciona a un agricultor guía en cada comunidad agropecuaria quien será el responsable para la evaluación, demostración, organización y colección de información. El agricultor guía se convertiría un puente importante o un mensajero entre el equipo regional y los agricultores en el área. En este caso, el agricultor guía tiene que tener la seguridad que los otros agricultores en el área tienen las oportunidades reales de participar y contribuir a la toma de decisiones y establecimiento de prioridades.
- ) El equipo regional organiza ejercicios participativos con los agricultores para identificar sus necesidades de investigación y extensión a través de talleres y reuniones consultivas en cada área. Esto debería dar a los campesinos una oportunidad de interactuar y discutir sobre sus sistemas agrícolas, aunque esto podría ser muy costoso organizar una reunión o taller frente al enfoque de agricultor guía.
- ) Una tercera opción atractiva podría ser una combinación de los dos métodos anteriores expuestos. El agricultor guía debería actuar como un mensajero y que realmente llevaría a cabo algunas demostraciones de campo. El equipo regional podría organizar un taller anual o seminario para consulta y evaluación de las necesidades, así como actividades de capacitación o entrenamiento, tales como días de campo.

**Evaluación y recomendación:** después de la evaluación de las necesidades de los agricultores, el equipo regional debería discutir y consolidar los resultados de la evaluación, revisar la efectividad del plan de trabajo de los años anteriores, y hacer las recomendaciones. El equipo debe de identificar las lecciones aprendidas, los retos potenciales y las oportunidades, revisando los resultados de trabajos anteriores y comparando con las nuevas necesidades identificadas y en curso. El equipo regional podría decidir continuar con algunas demostraciones de campo independientemente del tiempo aprobado del proyecto, o podría decidir modificarlos. Igualmente, esta etapa representa el tiempo para que el equipo regional pueda discutir todas las actividades concernientes al ciclo anual de trabajo y decidir la manera de modificar y mejorar las actividades para la entrega en el año entrante. Todos los miembros en el equipo regional tienen el mismo rol importante y deben participar en la revisión y discusión, así como la preparación de las recomendaciones para ser incluidos en el plan anual de actividades e informar a la institución pertinente.

**Priorización de las necesidades de investigación y convocatoria de proyectos:** el Gobierno a través de la institución pertinente, debería tomar en consideración los resultados de la evaluación participativa de las necesidades y priorizar las investigaciones. Es importante tomar en cuenta los puntos de vista del productor en la priorización de las investigaciones. Sin embargo, no se puede esperar que los productores tengan conocimientos básicos suficientes en todas las áreas relacionadas con el desarrollo rural sostenible. Los puntos de vista e intereses de ellos necesitan ser combinadas con las percepciones o ideas de los otros actores como los agrónomos, zootecnista, economista, especialistas en mercadeo, sociólogos rurales, ecólogos, líderes en negocios y políticos. Esta etapa es crucial no solamente por conocer las necesidades del productor, sino también políticamente importante para el establecimiento de las estrategias del gobierno en el cumplimiento de las demandas populares. Un representante del MINAG en

el equipo regional juega un rol crucial en expresar e insertar los resultados de la evaluación de las necesidades en las políticas nacionales y prioridades de investigación. Esta es una etapa crucial. Los investigadores de las instituciones de investigación y universidades están invitados a desarrollar perfiles de proyectos y la oferta en las áreas prioritarias como fue mencionado en un capítulo anterior. También, los expertos interdisciplinarios del equipo regional podrían servir o estar involucrados. La difusión de los resultados de las investigaciones debería ser incluida en los criterios o requisitos de la propuesta o perfil.

**Implementación de la investigación & Demostración:** basado en las prioridades de investigación, aquellos investigadores que reciben financiación podrían llevar a cabo los proyectos de investigación tanto como lo han hecho en el pasado. Sin embargo, el nuevo modelo equipo regional asume que las prioridades de investigación se establecen en respuesta a la evaluación de las necesidades del productor. Así, junto con la conducción de pequeños proyectos de investigación en lugares experimentales, el modelo equipo regional sugiere que algunas investigaciones aplicadas sean conducidas en los campos agrícolas con sitios demostrativos. Los investigadores que conducen los proyectos de investigación que se ocupan directamente de las necesidades expresadas por los productores deberían trabajar con el campesino guía para llevar a cabo ensayos en el campo. Se espera que los campesinos guías provean una pequeña área de tierra para el experimento de campo que puede ser adaptado a las necesidades e interés de los campesinos locales. También, las demostraciones de campo pueden ilustrar y validar los hallazgos de las investigaciones de años previos. El propósito principal de las demostraciones de campo no es solamente la capacitación o entrenamiento a los productores de la zona, sino también servirá como un sitio de aprendizaje para los investigadores y personal de extensión.

**Difusión de resultados y fortalecimiento de capacidades:** es deseable que los resultados de la investigación tanto de las investigaciones aplicadas en campo y experimentos aplicados en las instituciones de investigación se difundirá de manera que ayudará a los agricultores en la toma de decisiones y a resolver los problemas. Por lo general las demostraciones en campo son utilizados más para mostrar los resultados a los productores y menos para generar datos científicos. Los centros de extensión agropecuaria deberían jugar un rol significativo en la difusión y capacitación. El personal de extensión debe organizar el aprendizaje e intercambio de eventos entre los campesinos, investigadores y responsables políticos para: a) compartir experiencias de campo, b) introducir y difundir los resultados de investigación con los agricultores y otras partes interesadas, y c) apoyar a los tomadores de decisiones a entender como el equipo regional está operando y como su decisión de apoyar este modelo ha contribuido a abordar los desafíos en el sistema de producción agropecuaria. A través de actividades como publicidad, conferencias, trabajo en campo, el equipo regional ayudará también a capacitar a los investigadores, agricultores guías y agentes de extensión. Haciendo esto inspirará a otros a involucrarse y hacer más. También este tipo de actividades provee la oportunidad a todas las partes a reunirse en un mismo espacio a interactuar, discutir, evaluar, debatir y criticar. A través de este tipo de oportunidades, el equipo regional habrá negociado alianzas más fortalecidas y vínculos fuertes entre todas las partes involucradas.

El Plan Anual de Actividades del equipo regional es continuo. Este no termina al final de año y empieza de nuevo en el siguiente año con la etapa de evaluación de las necesidades. Al final de la etapa cinco, el equipo debe evaluar la evaluación participativa de los agricultores otra vez, y hacer las recomendaciones a la institución pertinente.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

Como resultado del estudio se pudo determinar que existen más deficiencias que logros del sistema de transferencia de tecnología en Levanto.

Dentro de los logros está que por lo menos existe una institución que lleva a cabo actividades relacionadas a la transferencia de información y tecnología a los agricultores de Levanto; pero sus actividades sólo tienen un alcance limitado a la población, la falta de personal capacitado y mayores recursos económicos lo que se convierte en una limitante para poder cumplir con sus objetivos. Según la encuesta realizada el acceso a las capacitaciones solamente tuvieron el 43.81% de la población encuestada en los dos últimos años, el 56.19% restante no tuvo acceso a ningún tipo de capacitación o entrenamiento.

Dentro de las deficiencias encontramos que no existe un sistema de transferencia de tecnología establecido y articulado en el distrito de Levanto.

No hay presencia del INIA como institución clave del desarrollo del sistema de transferencia e investigación.

La entidad privada a través de ONGs, tienen presencia, pero de manera esporádica. De los resultados del estudio un 10.87% de capacitaciones han sido brindados por estas instituciones a través de cursos cortos a solicitud de la Municipalidad o de la organización. No es un trabajo continuo que realizan. No hay asociación entre la comunidad y el sector privado.

La Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas está prácticamente desvinculada de la realidad agropecuaria de Levanto, a pesar que ofrece carreras en ciencias



agrarias. Los cursos curriculares que ofrece la UNTRM son muy generales y cubren ligeramente las metodologías y procesos de entrega de información. Esto da como resultado, obtener graduados que no estén bien entrenados en los procesos de extensión y transferencia. La falta de organización de los agricultores de Levanto, se convierte en una limitante para lograr captar recursos, tener acceso formal a mercados y a capacitaciones o entrenamientos. De los resultados de la encuesta demuestra que solamente el 24.76% de la población encuestada pertenecen o están afiliados a una organización.

No existen trabajos o proyectos conjuntos que estén llevando a cabo las instituciones como el MINAG, INIA, Universidad, Empresa privada, organización de agricultores, relacionados a la investigación y transferencia de tecnología en Levanto.

La capacidad para trabajar en múltiples niveles y en entornos sociales y físicos diferentes no se ha desarrollado todavía en Levanto. No existen evidencias de aprendizaje recíproco entre agricultores e investigadores o las personas que deciden las políticas.

Se propone un modelo alternativo de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria para el desarrollo de un sistema de agricultura sostenible en la Región Amazonas, cuyo objetivo sea desarrollar una investigación responsable y colaborativa y un sistema de transferencia de tecnología eficiente que responda directamente a las necesidades de los agricultores en una industria agrícola en evolución que se caracteriza por cambios en el mercado y a las condiciones climáticas cambiantes.

Las experiencias demuestran que el conocimiento de los procesos y relaciones ecológicas en los predios agrícolas, así como el de las innovaciones basadas en tecnologías limpias aplicadas, conducen a administrar mejor y con menores impactos el área intervenida por la agricultura, pero a la vez reflejan mayores beneficios para el medio ambiente (por la productividad obtenida sobre menos área), y por favorecer un uso sostenido de los recursos naturales utilizados

(reciclados y transformados) y la disminución implícita de insumos externos para cada agroecosistema trabajado.

Referente a los resultados encontrados sobre el uso de los recursos naturales, del estudio realizado se observa que el 94.29% de la población encuestada practica una agricultura convencional, y el 86.67% aplica agroquímicos para combatir las plagas y enfermedades.

De las observaciones y conversaciones con los agricultores de la comunidad de Levanto, ellos vienen notando que se están presentando problemas relacionado a estas prácticas. Dentro de sus principales preocupaciones están la erosión del suelo (25.62%), la proliferación de maleza (67.14%) y escasez de agua (7.24%).

Por lo tanto, es importante orientar enfocar las investigaciones y transferencia de información y tecnología a un mejor control de malezas, reducción de la erosión del suelo y mejorar la eficiencia del agua en la agricultura. Trabajo que debe ser realizado conjuntamente con el agricultor, esto podría influenciar significativamente en las decisiones de los agricultores para voltear su mirada a las prácticas de conservación mediante el uso de tecnologías limpias.

De la encuesta aplicada el 14.29% tienen cierta noción sobre agricultura de conservación, el 90% practican rotación de cultivo y 2.86% practican labranza de conservación y el 2.86% practican labranza mixta, el 80% practica una labranza convencional para controlar la mala hierba y un 27.86% utiliza el estiércol como fertilizante y el 2.85% lo utilizan para preparar compost.

Es importante rescatar y capacitar más a aquellos agricultores que practican estas técnicas de manera que se conviertan en un ejemplo y guía para los demás agricultores de la comunidad de Levanto y esto podría lograrse mediante la formación de grupos de agricultores que intercambien ideas y ganar conocimientos de los agricultores con mayor experiencia. Es bien

sabido que los agricultores tienden a confiar entre ellos mismos más que en agentes externos u organización. Como lo sostiene Compton (1991), lamentablemente, la experiencia y conocimiento de los agricultores a menudo son ignorados, y los educadores e investigadores se enfocan solamente en los conocimientos y experimentos científicos.

Algunos estudios sugieren que los agricultores quienes son iniciadores o líderes en sus comunidades locales son proclives a adoptar nuevas tecnologías más tempranamente (Carlson y Dillman, 1986).

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- ) Mecanismos de coordinación y administración de incentivos entre todos los actores en el sistema de investigación y extensión agropecuaria hacia la colaboración: responsabilidades compartidas, intercambio de conocimiento e información, beneficios compartidos entre todos los actores y participación del gobierno facilitará las acciones hacia un sistema de investigación y extensión agropecuaria eficiente y eficaz.*
- ) Acciones destinadas a cambiar la cultura de arriba hacia abajo a la cultura de abajo hacia arriba de la estructura del sistema de extensión del gobierno: la implementación exitosa dependerá de las actitudes mutuas y de la participación de todos los niveles de actores del sistema incluyendo el nivel base – los agricultores.*
- ) Actividades de fortalecimiento de capacidades en todos los niveles de la producción agrícola y la formulación de políticas son la clave para un mejor desarrollo de la tecnología, transferencia y desarrollo de políticas: enfocados a la persona y organizaciones.*
- ) Consideración de la naturaleza multidisciplinaria del sector agrícola: un enfoque interdisciplinario debería ser tomado en consideración de la transferencia de nueva*

tecnología como agricultura de conservación para la sostenibilidad socioeconómica y agro – ambiental.

) *La institucionalización de los servicios de extensión por los investigadores agropecuarios:* un criterio básico implícito en la descripción del trabajo de los investigadores debería incluir servicios de extensión, y su plan anual de actividades y presupuesto debería incluir actividades relacionadas a la difusión de los resultados de las investigaciones.

) *Inclusión de la transferencia de tecnología y actividades de servicio de extensión en las propuestas y presupuestos del gobierno central:* que permitirá incentivar a los investigadores a trabajar en estrecha colaboración con los agricultores, usando sus trabajos para abordar los problemas desde el nivel de base.

) Decisiones a nivel institucional para tomar iniciativas y aplicar el modelo.

## LISTA DE REFERENCIA

- Agbamu, JU. 2000. Agricultural Research Extension Linkage Systems: An International Perspective. Agricultural Research and Extension Network (AgREN), Paper No.106. ISBN 085003 488 4. [<http://www.odi.org.uk/networks/agren/publist.html>]
- Agus, F; Abbas, A. and Watung, RL. 1998. "Implementation Problems of Soilconservation Measures in Indonesia". In: A. Sajjapongse (ed.), *Farmers' Adoption of Soil Conservation Technologies*. Proceedings of the 9th Annual Meeting of the ASIALAND Management of Sloping Lands Network, Bogor, Indonesia, 15-21 September 1997, IBSRAM Proceedings 17, International Board for Soil Research and Management, Bangkok.
- Ameur, C. 1994. Agricultural Extension: Step Beyond the Next Step. The World Bank Technical Paper 247. Washington, DC: World Bank.
- Anderson, JR. and Feder, G. 2003. Rural Extension Services. Policy. Research Working Paper 2976. Washington, DC: World Bank.
- Arnon, I. 1989. *Agricultural Research and Technology Transfer*. London: Elsevier Applied Science.
- Barao, MS. 1992. Behavioral Aspects of Technology Adoption. *Journal of Extension*, 30(2). <http://www.joe.org/joe/1992summer/a4.php>
- Bat-Erdene, D. 2006. Introduction of the National Agricultural Extension Center. Digital recording for NAEC's 10th anniversary. NAEC, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Bebbington, H.; Thiele, G.; Davies, P.; Prayer, M. and Riveros, H. 1993. Non-governmental Organizations and the State in Latin America. Rethinking Roles in Sustainable Agricultural Development. New York, New York: Routledge.
- Bell, D. 1973. The Coming of Post-Industrialist Society: A Venture in Social Forecasting. New York: Basic Books.
- Bentham, JM. 2000. *A Multi-agent Crop Production Decision Support System for Technology Transfer*. Ph.D. dissertation, University of Saskatchewan, Canada.
- Beynon, J.; Akroyd, S.; Duncan, A. and Jones, S. 1998. Financing the Future: Options for Research and Extension in Sub-Saharan Africa. Oxford: Oxford Policy Management. <http://www.opml.co.uk/publications/>
- Biggs, SD. 1989. Resource Poor Farmers Participation in Research: A Synthesis of Experiences from Nine National Agricultural Research Systems. On-farm Client Oriented Research-Comparative Study. Paper No. 3. ISNAR.
- Blum, A.; Roling, N. and Engel, P. 1990. Effective Management of Agricultural Knowledge Systems (AFS): An Analytical Approach. *Quarterly Journal of International Agriculture*. 29 (1). pp. 27-37.

- Boisot, M. 2002. The Creation and Sharing of Knowledge. In: Choo, C.W. and Bontis, N. (eds.), *The Strategic Management of Intellectual Capital and Organizational Knowledge* (pp. 65-78). New York: Oxford University Press.
- Boone, E.J. 1985. *Developing Programs for Adult Education*. Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall Inc.
- Brown, L.A. 1981. *Innovation Diffusion: A New Perspective*. New York: Methuen.
- Brown, W.J.; Gray, R.S. and Taylor JS. 1996. Economic Factors Contributing to the Adoption of Reduced Tillage/Direct Seeding Technologies in Central Saskatchewan. SSCA Proceeding –96.
- Buck, A.J. de. 2001. *The Role of Production Risks in the Conversion to More Sustainable Arable Farming*. Ph.D. Desertation, Wageningen University, Wageningen, Netherland.
- Buckland, J. 2004. *Ploughing Up the Farm: Neoliberalism, Modern Technology and the State of the World's Farmers*. London: Zed Books.
- Burga, M. and Manrique N. 1990. "Rasgos fundamentales de la historia agraria peruana, siglos XVI-XX (Fundamental characteristics of the peruvian agrarian history)." In A. Chirif, N. Manrique, and B. Quijandría (eds.), *Proceedings of SEPIA III. Perú: El problema agrario en debate (Peru: the agrarian problem in debate)* (pp. 23-61). Lima, Perú: Seminario Permanente de Investigaciones Agrarias y Centro de Estudios Rurales Bartolomé de las Casas.
- Buttel, F.H.; Gilbert, W.G. and Craig, K.H. 1981. The Social Bases of Agrarian Environmentalism: A Comparative Analysis of New York and Michigan Farm Operators. *Rural Sociology*, 46 (fall), pp. 392-410.
- Buttel, F.H. and Swanson, L.E. 1986. Soil and Water Conservation: A Farm Structural and Public Policy Context. In: Lovejoy, S.L. and Napier, T.L. (eds), *Conserving Soil: Insights from Socieconomic Research*. Ankeny, IA: Soil and Water Conservation Society.
- Buttel, F.H. 1987. New Directions in Environmental Sociology. *Annual Review of Sociology* 13, p. 465–488.
- Buttel, F.H.; Larson, O.F. and Gillespie, Jr. G.W. 1990. The New Sociology of Agriculture II: The Environment of Agriculture. In: *The Sociology of Agriculture*. New York: Greenwood Press, pp. 129-170.
- Byerlee, D. 1998. Agricultural Extension and the Development of Farmers' Management Skills. In: Howell, J. (ed), *Training and Visit Extension in Practice*. Agricultural Advisory Unit Occasional Paper 8, Overseas Development Institutes, pp 8-27. London.
- Cancian, F. 1967. Stratification and Risk-Taking: A Theory Tested on Agricultural Innovation. *American Sociological Review*, 32, pp. 912-927.
- Carlson, E.J. and Dillman, A.D. 1986. Early Adopters and Nonusers of No-till in the Pacific Northwest: A Comparison. In: Lovejoy, S.B. and Napier, T.L. *Conserving Soil: Insights from Economic Research*. Ankeny, IA: SoilConservation Society of America. pp. 83-95. (eds),

- Carlson, E.J.; Dillman, A.D. and Lassey, W.R. 1981. The Farmer and Erosion: Factors Influencing the Use of Control Practices. Bulletin No.601. Agricultural Experiment Station, University of Idaho. Moscow.
- Carrol, T.H. and Scurrah, M. 1991. "Grassroots support organizations in Peru." *In Practice* 1: 97-108.
- Cartrell, J.W.; Presser, H.A. and Wilkening, E.A. . 1973. Curvilinear and Linear Models Relating Status and Innovative Behavior: A Reassessment. *Rural Sociology*, 38(4), pp. 391-411.
- Chambers, R. 1993. Methods for analysis by farmers. *Journal for Farming Systems Research-extension*, 4(1). pp. 87-101.
- Chang-Navarro, L.; De los Ríos, E. and Vergara, R. 1995. "Experiencia del proyecto de fomento de la transferencia de tecnología e comunidades campesinas de la sierra del Perú. In *Seminario regional sobre iniciativas y sistemas privados de transferencia de tecnología para el desarrollo rural*. Octubre 16 y 17. Lima, Perú: IICA.
- Chibnik, M. 1987. Saving Soil by Abandoning the Plow: Experimentation with No-till Farming in an Iowa County. In: Chibnik, M. (ed), *Farm Work and Fieldwork: American Agriculture in Anthropological Perspective*. Ithaca, NY, Cornell University Press, pp. 90-117.
- Chiri, A.; Fano, H.; Cama, F. and Dale W. 1996. *Final Evaluation of the Integrated Pest Management for Andean Communities (MIP-Andes) Project*. Internal Report. Lima, Perú: CARE.
- Clearfield, F. and Osgood, T.B. 1986. *Sociological Aspects of the Adoption of conservation Practices*. Washington, DC: Soil Conservation Service. USDA. Compton, L. (1991). Learning from Farmers Crucial to Advances in Sustainable Agriculture Worldwide. Madison College of Agriculture and Life Science Quarterly. 9(3). Madison, WI: University of Wisconsin.
- Compton, L. 1991. Learning from Farmers Crucial to Advances in sustainable Agriculture Worldwide. Madison College of Agriculture and Life Science Quarterly. 9(3). Madison, WI: University of Wisconsin
- Crowder, L.V. and Anderson, J. 1996. Integrating Agricultural Research, Education and Extension in Developing Countries. SD Knowledge, <http://www.fao.org/sd/Exdirect/Exan0009.htm>
- D'Souza, G.; Cyphers, D. and Phillips, T. 1993. Factors affecting the adoption of sustainable agricultural practices. *Agricultural Resource Economics Review*. V22. p.159-165.
- Dinar, A. and Keynan, G. 2001. Economics of Paid Extension: Lesson from Experience in Nicaragua. *American Journal of Agricultural Economists*, 78(1), pp. 769-776.
- Duffy, M. 1999. Does Planting GMO Seed Boost Farmers' Profits? *Leopold Letter*, 11, No 3. Leopold Center for Sustainable Agriculture. Ames, IO: Iowa State University.
- Duncan, J.A. and Kreitlow, B.W. 1954. Selected Cultural Characteristics and the Acceptance of Educational Programs and Practices. *Rural Sociology*, 19, pp. 349-357.

- Enshayan, K.; Stinnerand, D. and Stinner, B. 1992. *Farmer to Farmer*. Ohio Agricultural Research and Development Centre. Columbus, OH: Ohio State University, Environment Canada (2009). Canadian Climate Normals.1971-2000. [www.climate.weatheroffice.gc.ca](http://www.climate.weatheroffice.gc.ca)
- Ervin, C. and Ervin D. 1982. Factors Affecting the Use of Soil Conservation Practices: Hypotheses, Evidence, and Policy Implications. *Land Economics*, 58 (3), pp. 277–292.
- Ervin, D. 1986. Constraints to Practicing Soil Conservation: Land Tenure Relationships. In: Lovejoy, S. and Napier, T. (eds), *Conserving Soil: Insights from Socioeconomic Research*. Ankeny, IO, pp. 95-107.
- Eponou. T. 1996. Partners in Technology Generation and Transfer: Linkages between Research and Farmers' Organizations in Three Selected African Countries. Research Report 9. The Hague: International Service for National Agricultural Research.
- Feder, G.; Willett, A. and Zijp. 2001. Agricultural Extension: Generic Challenges and the Ingredients for Solutions. In: Wolf, S. and Zilberman, D., (eds), *Knowledge Generation and Technical Challenge: Institutional Innovation in Agriculture*, Boston: Kluwer. pp. 313-156.
- Feder, G. and Slade, RH. 1993. Institutional Reform in India: The Case of Agricultural Extension. In: Hoff, K., Braverman, A. and Stiglitz, J.E. (eds), *The Economics of Rural Organizations*. New York, Oxford University Press, pp. 530-542.
- FAO (Food and Agriculture Organization, Italy). 2002. Agriculture Knowledge and Information Systems for Rural Development. Accessional paper, (AKIS/RD). Rome, Italy.
- Francis, CA. 1990. Sustainable Agriculture: The Case for Local Knowledge. *Rural Sociology*, 57(1), pp. 92-97.
- Francis, C.; King, J.; Dewitt, J.; Bushnell, J. and Lucas, L. 1990. Participatory Strategies for Information Exchange. *American Journal for Alternative Agriculture*, 5(4), pp.153-160.
- Franco, E. 1986. Cambios tecnológicos en la agricultura. In Gómez, B. Revesz, E. Grillo, and R. Montoya (eds.), *Proceeding of SEPIA I Perú: El problema agrario en debate*. (pp. 217-242). Lima, Perú: ITDG.
- Fujisaka, S. 1991. Improving Productivity of an Upland Rice and Maize System: Farmer Cropping Choices or Researcher Cropping Pattern Trapezoids. *Experimental Agriculture*, 27, pp. 253-261.
- Ganoza, V.; Norton, G.; Pomareda, C.; Evenson, R. and Walters E. 1990. Evaluating agricultural research and extensión in Peru. In R.G. Echevarría (ed.), *Methods for Diagnosis Research System Constraints and Assessing the Impact of Agricultural Reseach. Vol. II. Assessing the Impact of Agricultural Research* (pp. 175-196). The Hague, The Netherlands: ISNAR.



- Garfield, E.; Guadagni, M. and Morea, D. 1996. Decentralization of Agricultural Extension in Colombia. Proceedings of Extension Workshop: Alternative Mechanisms for Funding and Delivering Extension. Washington, DC: The World Bank.
- Gerber, JM. 1992. Farmer Participation in Research: A Model for Adaptive Research and Education. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7(3), pp. 118-121.
- Gomero, O. 1991. Características del consumo de agroquímicos en el Perú. In L. Gomero (ed.), *Agroquímicos problema nacional políticas y alternativas*. (pp. 27-58). Lima, Perú: Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente. Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica. Red de acción en agroquímicos y sus alternativas.
- Gross, CN. and Martin, JT. 1952. Characteristics Associated with Acceptance of Recommended Farm Practices. *Rural Sociology*, 17, pp. 321-327.
- Habermas, J. 1971. *Toward a Rational Society: Student Protest, Science, and Politics*. Boston: Beacon Press.
- Hagmann, J. 1999. Learning Together for Change. Facilitating Innovation in Natural resource Management through Learning Process Approaches in Rural Livelihoods in Zimbabwe. *Kommunikation und Beratung*. #29. Margraf, Weikersheim, Germany.
- Hagmann, J.; Chuma, E.; Murwira, K. and Connolly, M. 1999. Putting Process into Practice: Operationalising Participatory Extension. Network Paper No. 94, Overseas Development Institute: Agricultural Research and Extension Network.
- Hall, A. 1998. Sustainable Agriculture and Conservation Tillage: Managing the Contradictions. *Canadian Review of Sociology and Anthropology*. 35(2), pp. 221-250.
- \_\_\_\_\_. 2003. The Adoption of Conservation Tillage: An Understanding of the Social Contexts. pp. 267-285. In: Diaz, H.P., Jaffe, J. and Stirling, R. (eds), *Farm Communities at the Crossroads: Challenge and Resistance*. Regina: Canadian Plains Research Center, University of Regina.
- Hall, HB. and Khan, B. 2003. Adoption of New Technology. NBER Working Paper No. 9730. National Bureau of Economic Research. Cambridge, May 2003.
- Hanson, J. and Just, R.. 2001. The Potential for Transition to Paid Extension: Some Guiding Economic Principles. *American Journal of Agricultural Economics*, 83(3), pp. 777-184.
- Hanyani-Mlambo, BT. 2002. Strengthening the Pluralistic Agricultural Extension System: A Zimbabwean Case Study. Agricultural Research Council, Zimbabwe. <http://www.fao.org/DOCREP/005/>
- Hassanein, N. and Kloppenburg, R. Jack, Jr. 1995. Where the Grass Grows Again: Knowledge Exchange in the Sustainable Agriculture Movement. *Rural Sociology*, 60(4), pp. 721-740.
- Hassanein, N. 1999. *Changing the Way America Farms: Knowledge and Community in the Sustainable Agriculture Movement*. Lincoln: University of Nebraska Press. Lincoln, NB.

- Haundry de Soucy, R. 1990. Proyectos de inversión en la sierra y políticas de desarrollo rural. In A. Chirif, N. Manrique nad B. Quijandría (eds.), *Proceeding of SEPIA III Perú: El problema agrario en debate* (pp. 253-272). Lima, Perú: Seminario Permanente de Investigaciones Agrarias y Centro de Estudios Rurales Bartolomé de las Casas.
- Henry, G. 1994. Importance of the User Perspective in Agricultural Research. Proceeding of Sasakawa Project FPR Workshop. Rayong, Thailand.
- Holzner, B. and Marx, JH. 1979. *Knowledge Application: The Knowledge System in Society*. Boston: Allyn and Bacon.
- Horton, D. 1987. *Potatoes: Production, Marketing and Programs for Developing Countries*. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Huszar, PC.; Pasaribu, HS. and Gintings, SP. 1994. The Sustainability of Indonesia's Upland Conversation Projects. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 30, pp.105-122.
- INIA. (Instituto Nacional de Innovación Agraria). Consultado en línea en la siguiente página: [www.inia.gob.pe](http://www.inia.gob.pe)
- INCAGRO 2002. Fondo de tecnología agraria. *Boletín INCAGRO, Innovación y Competitividad para el Agro Peruano*. Año 1, N° 2. Diciembre 2002. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura.
- INIPA .1986. *Lineamientos generales sobre el servicio de extensión agropecuaria 1986-1990*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria.
- Kaimovitz, D. 1991. The Evolution of Link between Research and Extension in Developed and Developing Countries. In: *Agricultural Extension: Worldwide Institutional Innovation and Forces for Change*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, pp.101-112.
- Kerka, S. 1998. Extension Today and Tomorrow. In: *Trends and Issues Alert: Centre on Education and Training for Employment*. Columbus, OH: College of Education, Ohio State University.
- Knowler, D. and Bradshaw, B.. 2007. Explaining Adoption and Disadoption of Sustainable Agriculture: The Case Study of Cover Crops in the Northern Honduras. *Working Paper 31*. Department of Agriculture, Resources, and Managerial Economics. Ithaca, NY: Cornell University.
- Korsching, PF.; Stofferahn, CW.; Nowak, PJ.and Wagener, D. 1983. Adoption Characteristics and Adoption Patterns of Minimum Tillage: Implications for Soil Conservation Programs. *Journal of Soil and Water Conservation*. 38, pp. 428- 430.
- Kumuk, T. and Crowder, LV. 1996. Harmonizing T&V Extension: Some Experiences from Turkey. Sustainable Development Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Lacki, P. c2012. La Modernización de la agricultura. Los Pequeños también pueden (en línea). Consultado 10 de abril 2014. Disponible en: <http://www.polanlacki.com.br/>

- Lamble, W. 1984. Diffusion and Adoption of Innovations. In: D.J. Blackburn (Ed.) *Extension Handbook*, Guelph, ON: University of Guelph. pp. 32-41.
- Lasley, P. and Nolan, M. 1981. Landowner Attitudes Towards Soil and Water Conservation in the Grindstones-Lost Muddy Creek Project. Unpublished manuscript, Department of Rural Sociology, University of Missouri, USA.
- Lionberger, HF, and Francis, JD. 1969. Views of Farm Information Sources Held by Farm Operators in Two Missouri Farm Communities, Ozark and Prairie. Missouri University, Columbia.
- Lovejoy, SB. and Parent, D. 1981. *The Sociological Study of Soil Erosion*. Lafayette, IN: Department of Agriculture Economics, Purdue University. Lovejoy S.B, and Napier T.L, (1986). *Conserving Soil: Insights from socioeconomic* Purdue University.
- Ludwig, BG. and Barrick, RK.1996. Internationalization of Extension: What does it mean? *Journal of Agricultural Education*, 37(2), pp. 40-46.
- Mata, J. 1992. CTTA, *un método para transferir tecnología a los agricultores: una guía para planificación e implementación*. Proyecto de Comunicación para la Transferencia en Agricultura. Washington DC: Academy for Educational Development.
- Maglinao, AR. 1996. Accelerating Technology Transfer and Adoption: The Challenge to Research and Extension. In: *Soil Conservation Extension: Form Concepts to Adoption*. Bangkok, Thailand. pp. 405-416.
- Maglinao, AR. and Phommasack, T. 1998. Enhancing and Sustaining Technology Adoption through Appropriate Incentives. In: Proceeding of the 9th annual “Farmers’ Adoption of Soil-conservation Technologies” meeting, ASIALAND Management of Sloping Lands Network Bogor, Indonesia, 1998.
- Marsh, S. and Pannell, D. 1998. The Changing Relationship between Private and Public Sector Agricultural Extension in Australia. *Rural Society*, 8, pp. 133-151.
- Mason, R. 1964. The Use of Information Sources in the Process of Adoption. *Rural Sociology* 29, pp. 40-52.
- Mercado, A. Jr.; Stark, M. and Garrity, PD. 1998. Enhancing Sloping Land Management Technology Adoption and Dissemination. in Proceeding of the 9<sup>th</sup> annual “Farmers’ Adoption of Soil-conservation Technologies” meeting, ASIALAND Management of Sloping Lands Network. Bogor, Indonesia, 1998.
- MINAG. (Ministerio de Agricultura PE). Consultado en línea en la siguiente página: [www.minag.gob.pe](http://www.minag.gob.pe)
- Morris, J. 1983. *What Do We Know about African Agricultural Development? The Role of Extension Performance Reanalyzed*. US Agency of International Development, Bureau of Science and Technology, Washington, DC.

- Morrison, DE.; Kumar, K.; Rogers, EM. and Fliegel, FC. 1976. "Stratification and Risk-taking: A Further Negative Replication of Cancian's Theory". *American Sociological Review*, 41, pp. 912-919.
- Mureithi, J. and JR. Anderson. 2002. *Farmer-Extension-Research Interfaces*. Chapter 11: Agricultural Research in Nairobi, Kenya. Rockefeller Foundation/KARI book.
- Napier, T. and Foster, DL. 1982. Farmer Attitudes and Behavior Associated with Erosion Control. In: Cotner, M., Halcrow, H. and Heady, E. (eds), *Soil Conservation Policies, Institutions, and Incentives*. Ankeny, IO: Soil Conservation Society of America, pp. 137-150.
- Nonaka, I. 1991. The Knowledge Creating Company. *Harvard Business Review*, 69(Nov-Dec), pp. 96-104.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. and Umemoto, K. 1996. A Theory of Organizational Knowledge Creation. *International Journal of Technology Management*, Special Issue on Unlearning and Learning for Technological Innovation, 11(7/8), pp. 833-845.
- Norton, BG. 1991. Ecological Health and Sustainable Resource management. In: R.Costanza (ed.), *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. New York: Columbia University Press.
- Nowak, JP. 1985a. The Leadership Crisis in Conservation Districts. *Journal of Soil and Water Conservation*, 40, pp. 421-425.
- Nowak, JP. 1985b. The Adoption of Agricultural Conservation Technologies. Proceedings of the Virginia Polytechnic Institute and State University: Annual Meeting of the Rural Sociological Society. Blacksburg, Virginia.
- Nowak, JP. and Korsching, PF. 1983. Social and Institutional Factors Affecting the Adoption and Maintenance of Agricultural BMPs. In: Frank W. Schaller and George W. Bailey (eds), *Agricultural Management and Water Quality*. Ankeny, IO: Iowa State University Press, pp. 349-373.
- Nowak, JP. and Korsching, P. 1985. Conservation Tillage: Revolution or Evolution?" *Journal of Soil and Water Conservation*, 40(2), pp. 199-201.
- Okali, C.; Sumberg, J. and Farrington, J. 1994. *Farmer Participatory Research: Rhetoric and Reality*. London: IT Publications.
- Ortiz, O. 2006. *Evolution of agricultural extension and information dissemination in Peru: An historical perspective focusing on potato-related pest control*. Integrated Crop Management Division, International Potato Center. Lima, Perú.
- Oxford English Dictionary. Available online at: <http://dictionary.oed.com>
- Pampel, F. Jr. and van Es, JC. 1977. Environmental Quality and Issues of Adoption Research. *Rural Sociology*, 42, pp. 57-71.

- Paz, J. and Puiggros, J. 1985. *Potencial y posibilidades de la investigación y extensión agropecuaria*. Manuscript. Biblioteca Agrícola Nacional. Lima, Perú.
- Pickering, DC. 1983. Agricultural Extension: A Tool for Rural Development. In: Cernea, M.A., Coulter, J.K. and Russel, J.F.(eds), *Agricultural Extension by Training and Visit: The Asian Experience*. International Bank for Reconstruction and Development, World Bank, Washington, DC.
- Pigg, SP. 1992. Inventing Social Categories Through Place: Social Representations and Development in Nepal. *Comparative Studies in Society and History*, 34(3), pp. 491-513. Cambridge University Press.
- Phillips, E. and Gray, I. 1995. Farming "Practice" as Temporally and Spatially Situated Intersections of Biography, Culture and Social Structure. *Australian Geographer*, 26(2), pp. 127-132.
- Plan de Desarrollo Regional Concertado 2009 – 2021, Gobierno Regional de Amazonas. Chachapoyas, Perú.
- Quiroz, C. 1999. Local knowledge systems in Latin America. Current trends and contributions towards sustainable development. In, F. Pichon, J. Uquillas, and J. Frechione (eds.), *Traditional and Modern Natural Resource Management in Latin America* (pp. 212-232). Pittsburgh, Pennsylvania: University of Pittsburgh Press.
- Raitzer, AD. and Norton, WG. 2003. Prioritizing Agricultural Research for Development: Experiences and Lessons. CGIAR. C.A.B. International.
- Ramirez, J. 1991. *Análisis de la aplicación del método Capacitación y Visista en la Agencia de Extensión en Huancané*. MSc Dissertation. Escuela de Post Grado. Especialidad de Producción y Extensión Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Rhoades, B. and Booth, R. 1982. Farmer back to farmer: A model for generating acceptable agricultural technology. *Agricultural Administration* 11: 127-137.
- Rhodes, R. 1989. The Role of Farmers in the Creation of Agricultural Technology. In: Chamber, R., Pacey, A. and Thrupp, L.A. (eds), *Farmers First*. Intermediate Technology Publication, London.
- Rivera, WM. 2001. The Invisible Frontier: The Current Limits of Decentralization and Privatization in the Developing Countries. In: Brewer, F. (ed), *Agricultural Extension: An International Perspective*, Erudition Press.
- Rogers, E. 1995. *Diffusion of Innovations*. 4th edition. New York: The Free Press.
- Rogers, E. and Shoemaker, FF. 1971. *Communication of Innovations: A Cross - Cultural Approach*, 2nd Ed. New York: The Free Press.
- Roling, N. 1987. Extension in Europe and the Third World: Comparison and Implications. Occasional paper in Rural Extension. No. 3. Guelph, ON: Department of Rural Extension Studies, University of Guelph.

- Roling, N. and De Jong, F. 1999. Learning: Shifting Paradigms in Education and Extension Studies. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 5, pp.143-161.
- Roling, GN. and Wagemakers, MAE. 1998. *A New Practice: Facilitating Sustainable Agriculture*. Boston: Cambridge University Press.
- Salas, MA. 1991. Extension and indigenous knowledge system in conflict: Strengthening the Andean Knowledge System in Peru. *Journal of Extension Systems* 7: 18-29.
- Sajjapongse, A. and Maglinao, A. 1998. Technology Transfer: The ASIALAND Management of Sloping Lands Network Approach. In: Proceeding for the 9<sup>th</sup> annual "Farmers' Adoption of Soil-conservation Technologies" meeting. Bogor, Indonesia: ASIALAND Management of Sloping Lands Network.
- Salamon, S.; Farmsworth, RL; Bullock, DG. and Raji, Y. 1997. Family Factors Affecting Adoption of Sustainable Farming Systems. *Journal of Soil and Water Conservation*, 52(2), pp. 265-271.
- Saltiel, J.; Bauder, JW. and Palakovich, S. 1994. Adoption of Sustainable Agricultural Practices: Diffusion, Farm Structure, and Profitability. *Rural Sociology*, 59(2), pp. 333-349.
- Sander, CH.; Arbour, BM.; Bourg, T.; Clark, RC.; Frutchey, FP. and Jones, HJ. Jr. 1966. *The Cooperative Extension Service*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Santoso, D. and Dixin, Y. 1998. The Importance of Strong Linkages and Coordination for Widespread Adoption of SLM Technologies. In: Proceeding of the 9th Annual "Farmers' Adoption of Soil-conservation Technologies" Meeting. Bogor, Indonesia: ASIALAND Management of Sloping Lands Network.
- Secretaría de Cooperación Técnica Internacional. 1996. Cooperación Internacional y ONGs. *El Comercio* (Lima), Setiembre 23, 1996:6.
- Seifert, R. 1990. Cajamarca: vía campesina y cuenca lechera. Lima, Perú: CONCYTEC y Centro de Apoyo a la Producción Lechera en Cajamarca.
- Seitz, W. and Swanson, E. 1980. Economics of Soil Conservation from the Farmer's Perspective. *American Journal of Agricultural Economics*, 62, pp. 1084-1088.
- Scoones, I. and Thompson, J. 1994. *Beyond Farmer First: Rural Peoples Knowledge, Agricultural Research and Extension Practice*. London: IT Publications.
- Shaner, WW.; Phillips, PF. and Schmel, WR. 1982. Farming Systems Research and Development: Guidelines for Developing Countries. In: Duncan, J.A. and Flores, T.C. (eds), *Selected Case Studies in Comparative Extension Programs*, Madison, WI: University of Wisconsin.
- Singh, H. and Singh, KP. 1994. Nitrogen and Phosphorus Availability and Mineralization in Dryland Reduced Tillage Cultivation-Effects of Residue Placement and Chemical Fertilizer. *Soil Biology and Biochemistry*, 26, pp. 695-702.

- Stevens, P. and Rasmussen, R. 2004. Training for Rural Development Project. Project Implementation Plan (PIP).
- Sutherland, A. 1999. Linkage between Farmer-oriented and Formal Research and Development Approaches. AgREN Network Paper No. 92. ODI. Agricultural Research and Extension Network.
- Swanson, L.; Camboni, S. and Napier, T. 1986. Barriers to Adoption of Soil conservation Practices on Farms. In: Lovejoy, S.B. and Napier, T. (eds.), *Conserving Soil: Insights from Socioeconomic Research*. Ankeny, IO: Soil Conservation Society of America. pp. 108- 120.
- Tapia, M. 1996. Ecodesarrollo en los Andes Altos. Fundación Friedrich Ebert. Lima, Perú
- Taylor, L. 1994. Estructuras Agrarias y cambios sociales en Cajamarca, siglos XIX-XX. Cajamarca, Perú and Liverpool, UK: Institute of Latin America Studies and University of Liverpool.
- Taylor, DL. and Miller, WL. 1978. The Adoption Process and Environmental Innovations: A Case Study of a Government Project. *Rural Sociology*, 43, pp. 634-648.
- Thiele, G.; Van de Fliert, E. and Campilan, D. 2001. What happened to participatory research at the International Potato Center? *Agriculture and Human Values* 18(4): 429-446.
- Thompson, J. and Scoones, I. 1994. Challenging the Populist Perspective: Rural People's Knowledge, Agricultural Research, and Extension Practice. *Agriculture and Human values*, 11(2-3), pp. 58-76.
- Umali, DL. and Schwartz, L. 1994. Public and Private Agricultural Extension: Beyond Traditional Frontiers. World Bank Discussion Paper 236, World Bank, Washington, DC.
- United Nations. 2009. Agriculture at a Crossroad: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, 2009. Island Press, Washington, DC.
- Utomo, WH.; Smunandar, SI. and Santoso, H. 1998. Dissemination of Soil- Conservation Technology: A Farmers' Participatory Research Approach with Cassava Farmers in Blitar, East Java. In: Proceeding of the 9th annual "Farmers' Adoption of Soil-conservation Technologies" meeting. Bogor, Indonesia: ASIALAND Management of Sloping Lands Network.
- Van den Ban, AW. 1999. Agricultural Development: Opportunities and Threats for Farmers and Implications for Extension Organizations. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 6(3), pp.145-156.
- Van de Ban, WA. 2000. Different Ways of Financing Agricultural Extension. AREN, Network Paper No. 106, July 2000.
- Vásquez, A. 1994. Reforma del Estado y Política Agraria. Logros y perspectivas. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura.

- Water-Beyer, A. 1989. Participatory Technology Development in Ecologically-Oriented Agriculture: Some Approaches and Tools. Agricultural Administration (Research and Extension) Network Paper 7, Overseas Development Institute, London.
- Weiss, CH. 1979. The Many Meanings of Research Utilization. Public Administration Review, 39 (5), pp. 426-431.
- Wilkening, EA. 1952. Informal Leaders and Innovators in Farm Practices. Rural Sociology, 17(9), pp. 272-275.
- Wilson, M. 1991. Reducing the Costs of Public Extension Services: Initiatives in Latin America. In: Rivera, W.M. and Gustafson, D.J. (eds), Agricultural Extension: Worldwide Institutional Innovation and Forces for Changes. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, pp. 13-21.
- Zutter, P de. 1986. ¿Cómo Comunicarse con los Campesinos? 2da. Edic. Edit. Horizonte. Lima. 191 pp. \_\_\_\_\_ . 2004. Diez Claves de Éxito para el Desarrollo Rural. 2da. Edic. Edit. Horizonte. Lima. 223 pp.

## APENDICE 1. ENCUESTA AL AGRICULTOR

**Fecha:**

**Localidad:**

El propósito de la presente encuesta es aprender más acerca de lo que usted y su comunidad necesitan en términos de información sobre nuevas tecnologías y prácticas agropecuarias. Estamos también interesados en aprender sobre los retos que ustedes enfrentan, y las preocupaciones que tienen, con respecto a las prácticas agrícolas de conservación. Estaremos muy agradecidos por sus esfuerzos para proporcionar respuestas completas y precisas. La información que usted proporcione será tratada de una manera confidencial. Solamente el equipo investigador tendrá acceso a la encuesta completa, y se tendrá mucho cuidado para preservar su anonimato. Su participación es voluntaria, si usted no desea responder a la pregunta o preguntas, por favor no se sienta obligado a responder el cuestionario completo. Le agradecemos por su tiempo y esfuerzo.

### I. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS PARTICIPANTES

Las siguientes preguntas se refieren a la información demográfica. Estamos recopilando esta información con el fin de identificar los enfoques adecuados de capacitación que se adapten a las necesidades de las personas con diversas circunstancias personales y económicas.

**Ubicación de la finca:**

---

**Edad:**  < 20 - 25     26 – 30     31 – 35     36 – 40     41 – 45     46 - 60

**Género:**            M (    )            F (    )

**Nivel más alto de educación formal completo:**

- (    ) Primaria incompleta
- (    ) Primaria completa
- (    ) Secundaria incompleta
- (    ) Secundaria completa
- (    ) Técnico
- (    ) Universidad

**Ingreso anual familiar:**



- ( ) < 300.00 nuevos soles
- ( ) 301.00 – 500.00 nuevos soles
- ( ) 501.00 – 700.00 nuevos soles
- ( ) 701.00 – 900.00 nuevo soles
- ( ) 901.00 – 1500.00 nuevo soles
- ( ) > 1500.00 nuevos soles

**Empleo:**

- ( ) Tiempo completo: (12 meses al año)
- ( ) Temporal: ¿Cuántos meses al año tiene usted empleo? \_\_\_\_\_

**Estado civil:**

- ( ) Soltero (a)
- ( ) Casado (a)
- ( ) Separado (a) o divorciado (a)
- ( ) Viudo (a)

**Número de niños que viven en casa:**

- Ninguno       1 – 3       4 – 6       >6

**Número de personas en el hogar:**

- 1 – 3       4 – 6       6 – 8       > 8

**¿Cómo calificaría su salud en general? (encierre en un círculo el número)**

(Con serios problemas) mala 1    2    3    4    5 (Excelente sin problemas)

**¿Cuántos años usted se viene dedicando a la agricultura?**

- < 2 años       3 -5 años       6 – 8 años       9 – 10 años       > 11 años

**Responsabilidades específicas:** - Enumere CINCO responsabilidades principales (por ejemplo, dirigir la finca o granja, llevar las ovejas del rebaño, contratar empleados, establecer salarios, sacar leche a las vacas, siembra, etc) que tiene en su empleo actual.

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN DE LA FINCA COMO EMPRESA**

**La diversificación económica de la finca** (por favor, verificar cada tipo de diversificación que persiga en la comunidad.

**Ganadería (¿qué clase de ganadería?)**

- |          |                                     |
|----------|-------------------------------------|
| Ovejas   | número de cabezas de ovejas _____   |
| Cabras   | número de cabezas de cabras _____   |
| Caballos | número de cabezas de caballos _____ |
| Ganado   | número de cabezas de ganado _____   |

**Cultivos y barbechos**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Trigo                     | número de hectáreas _____ |
| Cebada                    | número de hectáreas _____ |
| Canola                    | número de hectáreas _____ |
| Barbecho                  | número de hectáreas _____ |
| Número total de hectáreas | _____                     |

**Vegetales (¿qué tipo de vegetales?)**

- |       |                           |
|-------|---------------------------|
| Papas | número de hectáreas _____ |
|-------|---------------------------|

Maíz                      número de hectáreas \_\_\_\_\_  
Alverjas                número de hectáreas \_\_\_\_\_  
Frejoles                número de hectáreas \_\_\_\_\_  
Habas                   número de hectáreas \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_      número de hectáreas \_\_\_\_\_

**¿Prepara heno?**

No

Si

Si la respuesta es sí, este es de:

Pasto natural                                      número de hectáreas \_\_\_\_\_

Heno o forraje que creció                      número de hectáreas \_\_\_\_\_

**Otra actividad económica (tiene usted algún ingreso o negocio además de la actividad agrícola)**

No

Si, por favor describir:

\_\_\_\_\_

**Tenencia de la tierra (¿Es usted propietario o alquila las tierras?)**

Propio                      número de hectáreas \_\_\_\_\_

Alquilo                      número de hectáreas \_\_\_\_\_

Otro                      número de hectáreas \_\_\_\_\_ Por favor explicar \_\_\_\_\_

**¿Cuál es su rotación típica o estándar de cultivos?**

\_\_\_\_\_

**¿Cómo usted describiría su operación agrícola en términos de actividades principales/productos producidos? :**

(Por ejem. Producción de carne, producción de leche, producción de papa, trigo.)

Producción de trigo

Otros cultivos (excepto trigo)

Producción de papa

Producción especial de verduras (repollo, zanahoria etc.)

Producción mixta ganadería y hortalizas

Producción mixta de ganadería y granos

Otros \_\_\_\_\_

**Cuántos años tiene su campo de cultivo en funcionamiento?**

<5 años

5 – 10 años

11 – 15 años

> 15 años

**¿Usted aplica estiércol u otros residuos de deshecho a su tierra?**

Sí

No

**¿Algo de estiércol es destinado a la producción de compost?**

Sí

No

**¿Cómo maneja usted las plagas y enfermedades?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Cuán satisfecho está usted con su capacidad de manejar las plagas, enfermedades?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ACCESO A LA FORMACIÓN: Capacitaciones previas / aprendizajes anteriores:**

**En los últimos 2 años, ¿cuántas oportunidades de aprendizaje / capacitaciones formales has participado?**

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    >10

**¿Quién organizó o llevó a cabo esos programas de capacitación?**

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas  
Ministerio de Agricultura (Dirección Agraria)  
Compañías privadas  
ONGs  
Proyectos internacionales  
Agricultores  
Gobierno local  
Instituciones de investigación  
Otros

**¿Cuáles fueron los temas que se expusieron? ( por ejemplo control de maleza, control de plagas, etc,)**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¿Fueron los temas y la información proporcionada relevante y útil?**

No

Si

Por favor explicar las razones de su respuesta \_\_\_\_\_

**¿Hubo algún programa de entrenamiento (s) disponible, y de interés para usted, que no pudo asistir?**

No

Si

Si su respuesta es sí, explique porque \_\_\_\_\_

### **MODELOS DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN**

Nos gustaría que usted piense acerca de cualquier capacitación o las oportunidades de aprendizaje que ha tenido en los últimos 5 años, para responder a algunas preguntas acerca de estas experiencias.

**Tres tipos de oportunidades de capacitación, de los cuales usted obtuvo mayor conocimiento:**

Capacitación en el aula  
Demostración en campo  
Actividades prácticas  
Programas de TV  
Programas de radio  
Asistiendo a conferencias o seminarios  
Conversando con otros agricultores  
Observando a otros.  
Reuniones personales con expertos  
Otros \_\_\_\_\_

¿Sugerencia? \_\_\_\_\_

**Duración del programa (marcar el cuadro pertinente)**

< 1 día    1 día    2 días    3 días    4 -5 días  
 1 sem.    2 sem.    3 sem.    4 sem.    > 4 sem.

**Hora del día:**

Mañana    mediodía    tarde    noche    fin de semana

**Métodos de entrega de la información (marque todo lo que corresponda)**

- Conferencia
- Talleres interactivos
- Trabajos en grupo
- Conversaciones
- Demostraciones
- Combinación de conferencia con demostración
- Otros

**¿Qué te gusto más de estas oportunidades de aprendizaje?**

---

**PARTICIPANTES Y FACILITADORES DE LA CAPACITACIÓN**

**¿Cuántos facilitadores proporcionaron el programa de aprendizaje (piense en los últimos programas que participó)**

- 1       2       3       más de tres

**¿Los participantes de qué sexo eran?**

- Varones o                                       la mayoría eran varones  
 Mujeres o                                         la mayoría eran mujeres

**MATERIALES DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN /ENTRENAMIENTO**

**¿Recibió usted materiales para el programa?**

No

Si, En caso afirmativo: Describa el tipo de material de capacitación de la lista abajo:

- Hoja de información o prospecto
- Folleto
- Texto
- Poster
- Otro \_\_\_\_\_

**¿Le ayudaron los materiales a abordar los desafíos que encontró en su campo de cultivo?**

No

Si

Si es afirmativo, como le ayudó? \_\_\_\_\_

Si es negativo, ¿por qué? \_\_\_\_\_

**¿El material didáctico incluyó ejemplos?**

No

Si

Si es afirmativo: ¿Los ejemplos hace referencia tanto a hombres como a mujeres?

- ) No  
) Si

**¿Cuáles son las necesidades más importantes en la actividad agropecuaria de su región?**

- Ganadería
- Manejo de pastos
- Enfermedades
- Agricultura
- Prácticas agrícolas de conservación (por ejemplo labranza mínima, barbecho químico)
- Producción de hortalizas
- Gestión financiera
- Las organizaciones cooperativistas
- Otros \_\_\_\_\_

**¿En cuál de las áreas específicas usted requiere información adicional?**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**¿Alguna vez usted pagó por obtener información?** (pagó para asistir a seminarios, comprar folletos, contratar a personal por asesoramiento, etc.)

No

Si, por favor describir los eventos o circunstancias:

\_\_\_\_\_

**¿Bajo qué condiciones y por qué tipo de información o capacitación usted estaría dispuesto a pagar? (Marcar cualquiera de los siguientes que se aplica a usted)**

Ayuda con la conservación del suelo y gestión del medio ambiente

Ayuda con el aumento de la producción

Información sobre nuevos programas y desarrollo en la agricultura

Ayuda a descubrir lo que otros agricultores están haciendo con éxito.

Ayuda a tomar decisiones y cambios que considere pertinente

Oportunidad de aprender de otros agricultores

Otros \_\_\_\_\_

**¿En qué áreas usted piensa que tiene los conocimientos necesarios que usted podría compartir con otros agricultores?**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**¿Ha tenido alguna oportunidad de compartir sus conocimientos con otros agricultores o agrónomos?**

No

Si, por favor describa los eventos o circunstancias:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Está usted dispuesto a compartir sus conocimientos con otros agricultores si usted tiene la oportunidad?**

Si

No

**¿Tiene algún otro comentario sobre los problemas agrícolas, necesidades de información y oportunidades de capacitación y/o entrenamiento que crea que pueda ser útil?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Qué métodos agrícolas o tecnología (as) usted utiliza en su producción?**

Convencional ( uso labranza/ arado)

Labranza de conservación (con barbecho químico)

Mixta (uso tanto de la labranza tradicional de barbecho y barbecho químico con siembra directa)

Otro \_\_\_\_\_

**Describa sus operaciones de barbecho**

Número de hectáreas tratadas solamente con herbicidas \_\_\_\_\_

Número de hectáreas tratadas con arado \_\_\_\_\_

Número de hectáreas tratadas con cultivo pesado \_\_\_\_\_

Número de hectáreas tratadas tanto con herbicidas como con labranza \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

**¿Está usted involucrado en alguna investigación agrícola u organización comunal? (por ejem. Asociación de agricultores, Fundación para la agricultura, etc)**

No

Si

Si la respuesta es afirmativa identificar la organización por su nombre:

\_\_\_\_\_

**¿Cuál es la situación laboral de su empresa agropecuaria?**

Número de miembros de la familia que trabajan directamente en las operaciones agrícolas \_\_\_\_\_

Número de empleados contratados no miembros de la familia \_\_\_\_\_

Número de personas que trabajan en su finca \_\_\_\_\_

**Por favor describa su maquinaria y equipo agrícola**

Maquinaria agrícola	Número	Caballo de fuerza	Año de fabricación del más reciente	Año que fue adquirido el más reciente
Tractor (s)				
Pulverizador (s)				
Mochilas				
Otro (especificar)				

**¿Usted alquila algún equipo o maquinaria?**

No

Si, identificar por nombre \_\_\_\_\_

**¿Sabe que significa agricultura de conservación?**

Si

No

**¿Cuáles son las preocupaciones agrícolas más importantes o que le hacen pensar en tomar en cuenta la introducción de prácticas de conservación? (marque todas las casillas de aplicarse a su caso).**

Problemas de maleza

El alto costo de producción

Erosión del suelo

Sequías

Costo y disponibilidad de los productos químicos

Menos trabajo y menos mano de obra

La contaminación química para la salud humana y el medio ambiente

Disponibilidad de quipos

Otros \_\_\_\_\_

**¿Cuáles son las preocupaciones más importantes o problemas que le hacen decidir a usted no optar por la introducción de prácticas de conservación (marque todas las casillas de aplicarse a su caso)**

Problemas de maleza

Alto costo de producción

Condiciones climáticas

Costo de los químicos

Disponibilidad de los químicos

La tradición familiar

Disponibilidad de equipos

Costo de los equipos

Otros \_\_\_\_\_

**¿Cuáles fueron las influencias o fuentes de información más importantes que han hecho posible conocer la existencia de este sistema? (marque todas las casillas que se aplican a usted).**

Información técnica suministrada por el personal de extensión

Información proporcionada por personal de empresas agroindustriales

Regulaciones que afectan los impactos ambientales de la agricultura

Oportunidades de educación a través de pequeños programas de capacitación

Información vía radio o televisión

Periódicos o revistas

Redes de agricultores (contacto informal con otros productores)

Los subsidios del gobierno

Otros \_\_\_\_\_

**¿Cuáles son los factores más importantes que le hacen pensar en cambiar sus prácticas de labranza convencional a las tecnologías de conservación? (marque todas las casillas que se aplican a usted).**

Oportunidades de capacitación

Condiciones climáticas (sequías, etc)

Situación económica

Los vecinos (que han probado técnicas de labranza de conservación)

Programas gubernamentales

La situación actual

Los agronegocios y promoción de nuevas tecnologías

La disponibilidad de préstamos para la compra de químicos o equipos

Otros \_\_\_\_\_

**¿Qué prácticas de conservación usted viene aplicando para proteger el medio ambiente?**

Rompevientos permanentes o refugios de campo

Terrazas

Cultivos de contorno

Adición de forraje/abono verde para la rotación de cultivos

Evitando ciertos productos químicos (herbicidas)

Labranza mínima

Otros \_\_\_\_\_

**Por favor describir la situación económica y social en su campo en el tiempo que usted decidió intentar con técnicas agrícolas de conservación. (Marque la que corresponda si es que aplica)**

La situación laboral cambio debido a la jubilación /o los niños, jóvenes abandonaron la finca (ir a la escuela, trabajo, matrimonio)

El hijo o la hija retornaron a la finca después de sus estudios o trabajo fuera de la finca.

Las necesidades financieras de la familia aumentaron por lo que fue importante encontrar maneras de aumentar los ingresos agrícolas.

La cantidad de la tierra cultivada se amplió.

Tuvimos la oportunidad de conocer a otros agricultores para compartir información sobre prácticas agrícolas de conservación

Comentario \_\_\_\_\_

**¿Cuál de los siguientes métodos utiliza usted para controlar la mala hierba?**

Labranza

Químicos

Labranza más químicos

No uso nada en específico, sino que depende de otras operaciones como la siembra con control

Rotación de cultivos

Otros \_\_\_\_\_

**¿Ha notado cambios en las poblaciones de malezas / condiciones de su tierra agrícola en los últimos años?**

No

Si, explicar: \_\_\_\_\_

**¿Se asocia estos cambios con alguna práctica de conservación que usted ha introducido? (Omitir si no es aplicable a usted)**

No

Si

**¿Cuál cree usted que son los principales desafíos para la supervivencia de su operación agrícola ahora y en el futuro?**

\_\_\_\_\_

**¿Cuáles son sus percepciones sobre la agricultura sostenible?**

\_\_\_\_\_

**¿Tiene algún otro comentario que usted piensa que son importantes en cuanto a las técnicas de conservación y la adopción de esta tecnología por parte de los agricultores?**

\_\_\_\_\_

*Fin de la encuesta. Gracias por proporcionarnos información importante.*

## APENDICE B. ENCUESTA AL AGENTE DE EXTENSIÓN

**Fecha:**

**Localidad:**

**Edad:**  20-25  26-30  31 – 35  36 – 40  41 – 50  >50

**Género:** M  F

**Nivel más alto de educación formal completado**

Primaria

Secundaria

Técnica

Universitaria

**Ocupación:**

Tiempo completo (12 meses al año)

Estacional: ¿Cuántos meses al año trabaja? \_\_\_\_\_

**¿Cuántos años viene usted trabajando como extensionista?**

< 3 años  3 – 6 años  6 – 10 años  > 10 años

**¿Ha oído hablar de las prácticas/tecnología agrícola de conservación?**

Si

No



**Si es así ¿dónde se enteró?**

- Universidad
- Internet
- Proyectos internacionales
- Institutos de investigación
- Otros: especifique \_\_\_\_\_

**¿Ha recibido alguna consulta sobre alguna técnica abajo descrita? (SI/NO)**

- Control de maleza
- Conservación de suelos
- Equipamiento/máquinas
- Uso de productos químicos
- Manejo integrado de plagas
- Otros

**¿Cuál cree usted que son las ventajas más importantes de la utilización de prácticas/tecnologías agrícolas de conservación?**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**¿Cuál cree usted que son las tres principales desventajas de las prácticas/tecnologías de la agricultura de conservación?**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**¿Cuáles son los factores principales que influyen en la toma de decisiones de los agricultores?**

- Aspectos financieros
- Erosión de suelos
- Condiciones climáticas
- Costo y disponibilidad de productos químicos
- Ocupación
- Más tiempo en el campo
- Disponibilidad de equipos
- Otros: \_\_\_\_\_

**¿Cuáles son las tres principales fuentes de información de la mayoría de los agricultores para introducir nuevas tecnologías?**

- Información técnica suministrada por el personal de extensión
- Información suministrada por el personal de empresas agroindustriales
- Información sobre los impactos ambientales de la agricultura
- Las oportunidades de educación a través de pequeños programas de capacitación
- Información vía radio o TV
- Periódicos o revistas
- Red de agricultores (comunicación informal con otros productores)
- Proyectos internacionales
- Programas gubernamentales
- Otros \_\_\_\_\_

**¿Cuál cree usted que son las ventajas más importantes / beneficios de las tecnologías de agricultura de conservación? (marque todo lo que corresponda)**

- Agronómico
- Económico

Ambiental

Social

Otro: \_\_\_\_\_

**¿Según usted cuáles serían las principales barreras para la adopción de prácticas/tecnologías agrícolas de conservación?**

Condiciones climáticas (sequías, inundaciones, etc.)

Situación económica

Los vecinos agricultores

Programas gubernamentales

Situación actual de producción

Agronegocios y organizaciones agrarias

Disponibilidad de químicos

Disponibilidad y precio de los equipos

Problemas de maleza

Erosión del suelo

Tiempo en el campo

Conocimiento del agricultor y nivel educativo

Otro: \_\_\_\_\_

**¿Ha organizado algún entrenamiento o capacitación en técnicas agrícolas de conservación?**

Si

No

**¿Qué se debe hacer con el fin de aumentar el número de agricultores dispuestos a adoptar prácticas/tecnologías de conservación?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Qué tipo de actividades de extensión sería más eficaz en la introducción de nuevas tecnologías?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Fin de la encuesta. Gracias por proporcionarnos información importante.*