



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Factores que influyen en las decisiones de los productores agropecuarios
para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua
y su relación con la pobreza en las microcuencas
Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

por

Abner Roberto Martínez Cano

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de


Magister Scientiae en Manejo y Gestión de
Cuencas Hidrográficas

Turrialba, Costa Rica, 2011

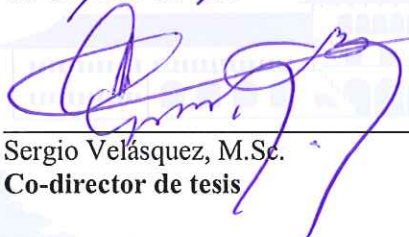
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL
DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**


FIRMANTES:



Raffaele Vignola, Ph.D.
Co-director de tesis

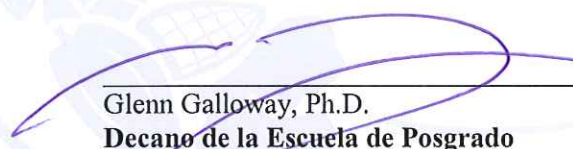


Sergio Velásquez, M.Sc.
Co-director de tesis




Francisco Jiménez, Dr.Sc.
Miembro Comité Consejero

Jorge Cruz, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



Abner Roberto Martínez Cano
Candidato

DEDICATORIA

A Dios por ser el mejor artista al plasmar ante mi vista los más bellos paisajes; por ser mi mejor amigo con quien comparto mis más profundos sentimientos.

A mis padres Elmer Roberto y Alma Alicia por brindarme su inmenso amor, apoyo, confianza y dedicación; a quienes debo lo que soy y el triunfo que hoy alcanzo.

A mis hermanos Jorge Elmer, Alma Lucrecia y Alicia María por compartir su amor y apoyarme en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Muhammad Ibrahim por ser parte esencial de la realización de este sueño, el apoyo y consejos brindados para la elaboración de esta investigación.

A mi profesor consejero Dr. Raffaele Vignola por su amistad y enseñanza durante esta etapa académica.

A los miembros del comité consejero Dr. Francisco Jiménez, M.Sc. Sergio Velásquez y M.Sc. Jorge Cruz por sus valiosos aportes en esta investigación.

A la Dra. Isabel Gutiérrez, al Dr. Danilo Peso y al Dr. Andreas Nieuwenhyse por su amistad y apoyo brindado para alcanzar esta meta.

A mi amigo Marvin Salguero, por brindarme sus consejos y apoyo incondicional, demostrando ante todo su calidad como persona.

Al Proyecto CATIE / MESOTERRA por toda su colaboración en el desarrollo de esta investigación.

Al personal del CATIE, especialmente a Aranjid Valverde, Juan Rojas, Luis Rojas y Sergio Vilches por su amistad, atención y amabilidad.

A Karolina Araya, Lesli Gabarrete, Victoria Argueta, Ronald Páez, Feliciano Cantarero, Elisardo González, María Amable Rodríguez, Carlos Varela, a la Sra. Concepción Granados y familia, al Sr. Pedro Barrera y familia, a la Sra. Juana Montes y familia por su amistad, cariño y colaboración en esta investigación.

A mis compañero y amigos del CATIE, en especial a Diana Marcela, Sarah Santos, Flor Hernández, Erick Leiva, José Altamirano y Celestino Sandoval por su apoyo y las experiencias compartidas en estos años.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS	IV
CONTENIDO.....	V
RESUMEN	VIII
SUMMARY.....	IX
ÍNDICE DE CUADROS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS	XIII
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	2
<i>1.2.1 Objetivo general.....</i>	<i>2</i>
<i>1.2.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>2</i>
1.3 MARCO CONCEPTUAL	3
<i>1.3.1 Definición de pobreza.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3.2 Medición de pobreza.....</i>	<i>4</i>
<i>1.3.3 Degradación del medio ambiente y del suelo</i>	<i>6</i>
<i>1.3.4 Pobreza y degradación del medio ambiente</i>	<i>6</i>
<i>1.3.5 Conocimiento y conducta de los agricultores en cuanto a la adopción de tecnologías para la conservación del suelo</i>	<i>8</i>
<i>1.3.6 Consideraciones del por qué la pobreza de los agricultores es una causa de la degradación de suelos</i>	<i>9</i>
1.4 LITERATURA CITADA	10
2 CAPÍTULO 1. Factores determinantes de pobreza de los productores agropecuarios en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua.....	13
2.1 INTRODUCCIÓN	14
2.2 METODOLOGÍA	16

2.2.1	<i>Descripción de las áreas de estudio</i>	16
2.2.1.1	Microcuenca del río Guior, Guatemala.....	16
2.2.1.2	Microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua.....	17
2.2.2	<i>Diseño del cuestionario de entrevista</i>	19
2.2.3	<i>Definición del tamaño de la muestra</i>	19
2.2.4	<i>Niveles de pobreza de los productores</i>	19
2.2.5	<i>Factores determinantes de pobreza</i>	21
2.3	RESULTADOS.....	21
2.3.1	<i>Niveles de pobreza de los productores</i>	21
2.3.2	<i>Factores determinantes de pobreza</i>	22
2.3.2.1	Tablas de contingencia	22
2.3.2.1.1	Tenencia de tierra	22
2.3.2.1.2	Trabajo en la agricultura y ganadería	23
2.3.2.1.3	Comercio	24
2.3.2.1.4	Acceso a crédito institucional	25
2.3.2.1.5	Condición de vivienda.....	25
2.3.2.1.6	Acceso a servicios básicos	26
2.3.2.1.7	Nivel de escolaridad	26
2.3.2.1.8	Acceso a salud.....	27
2.3.2.1.9	Seguridad alimentaria	27
2.3.3	<i>Análisis de correspondencia múltiple</i>	28
2.4	DISCUSIÓN	34
2.5	CONCLUSIONES	36
2.6	RECOMENDACIONES	36
2.7	LITERATURA CITADA.....	37
3	CAPÍTULO 2. Factores que influyen en los productores agropecuarios para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua (PCS) en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua	39
3.1	INTRODUCCIÓN	40

3.2 METODOLOGÍA	42
3.2.1 Selección y descripción de las áreas de estudio	42
3.2.1.1 Microcuenca del río Guior, Guatemala	42
3.2.1.2 Microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua	44
3.2.2 Instrumento de recolección de información	45
3.2.3 Tamaño de la muestra	46
3.2.4 Modelo de decisión de adopción de PCS	46
3.2.5 Variables dependientes	47
3.2.5.1 Variables de comportamiento	47
3.2.5.2 Variable de intención	48
3.2.6 Variables independientes	48
3.2.6.1 Variables cognitivas	48
3.2.6.1.1 Construcción de índices cognitivos	51
3.2.6.2 Variables socioeconómicas	53
3.2.6.3 Variable territorial	56
3.2.7 Hipótesis del estudio	58
3.3 RESULTADOS	59
3.3.1 Características de los productores agropecuarios	59
3.3.2 Prácticas adoptadas por los productores agropecuarios y su relación con los usos del suelo	60
3.3.3 Variables dependientes e independientes	61
3.3.4 Factores que influyen en los productores agropecuarios para la adopción de PCS	63
3.4 DISCUSIÓN	65
3.5 CONCLUSIONES	69
3.6 RECOMENDACIONES	69
3.7 LITERATURA CITADA	70
ANEXOS	74

Martínez Cano, AR. 2011. Factores que influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua y su relación con la pobreza en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 81 p.

RESUMEN

Este estudio se llevo a cabo en las cuencas de Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua, donde se analizó los factores que influyen en las decisiones de los agricultores en adoptar prácticas de conservación de suelo y agua (PCS) y su relación con la pobreza. Entrevistas semiestructuradas fueron realizadas con 58 productores de Guior y 91 productores de Ocote Tuma. Las entrevistas facilitaron la recolección de información biofísica y socioeconómica para evaluar los niveles de pobreza de los productores. He usado un análisis multivariado de conglomerados para diferenciar los niveles de pobreza obteniendo, tres clases, denominados: “no pobre”, “pobre” y “más pobre”. Los resultados indican que tener acceso seguro a tierra y dedicarse al comercio son factores determinantes en mejorar el bienestar de las personas en áreas rurales. A través de análisis de regresión, he analizado factores cognitivos, socioeconómicos y territoriales que influyen en la intención de los productores en adoptar PCS enfocado en, la adopción de prácticas agronómicas/culturales, forestales/agrostológicas, mecánicas/estructurales y de la combinación total de PCS. La información cognitiva y socioeconómica fue recolectada a través de las entrevistas semiestructuradas. La variable territorial fue definida como “la susceptibilidad a la erosión laminar” la cual fue identificada a través de herramientas combinadas de SIG y entrevista. Los resultados indican que la tenencia de tierra (relacionada a los niveles de pobreza del productor) influye en la adopción de prácticas forestales/agrostológicas, las cuales están más relacionadas a los usos del suelo de índole perenne, tales como el cultivo de café, el cultivo de cacao y la actividad ganadera. La “red social del productor con instituciones que han promovido las PCS” resultó ser el factor más influyente en la adopción de PCS, indicando la importancia de fomentar políticas de apoyo técnico (extensión) a los agricultores para el manejo sostenible de los suelos y simultáneamente contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas en el área rural.

Palabras clave: pobreza, uso del suelo, adopción, conservación de suelo y agua, Guatemala, Nicaragua.

Martínez Cano, AR. 2011. Factors that influence farmers decisions to adopt soil and water conservation practices its relationship to poverty in the micro-watersheds Guior, Guatemala and Ocote Tuma, Nicaragua. Mag Sc Thesis Turrialaba, CR. CATIE. 81 p.

SUMMARY

This study was conducted in the watersheds of Guior, Guatemala and Ocote Tuma, Nicaragua, where we analyzed the factors that influence farmers' decisions to adopt soil and water conservation practices (SWC) and their relationship with poverty. Semi-structured interviews were carried out with 58 Guior producers and 91 producers from Ocote Tuma. The interviews facilitated the collection of biophysical and socioeconomic information to evaluate producer' poverty levels. I used a multivariate cluster analysis to differentiate the levels of poverty obtaining, three classes, namely: “*not poor*”, “*poor*” and “*poorer*”. The results indicate that having secure access to land and engagement in commercial trade are key factors in improving the welfare of persons in rural areas. Through regression analysis, I analyzed cognitive, socioeconomic and territorial factors influencing the willingness of producers to adopt SWC focusing on, the adoption of agronomic/cultural practices, forestry/agrostologists, mechanical/structural and of their combined total SWC. The cognitive and socio-economic information were collected though semi-structured interviews. The territorial variable was defined with “susceptible to sheet erosion” which was identified through a combination of GIS and interview tools. Results indicate that land tenure (related to poverty level of the producer) influences the adoption of forestry/agrostologists practices, which are more related to perennial nature of land uses, such as coffee, cocoa and livestock activities. The “producers' social networking with institutions that have promoted SWC” the most influential factor in the adoption of SWS, indicating the importance of promoting policies of technical support (extention) to farmers for the sustainable management of soil and simultaneously contribute to improve the life quality of people in rural areas.

Key word: poverty, land use, adoption, soil and water conservation, Guatemala, Nicaragua.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución del número de entrevistas en las microcuencas	19
Cuadro 2. Sistema de puntaje e indicadores de pobreza para las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	20
Cuadro 3. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según la tenencia de tierra en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	23
Cuadro 4. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el trabajo en la agricultura y ganadería en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	24
Cuadro 5. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el comercio en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	24
Cuadro 6. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el acceso a crédito institucional en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	25
Cuadro 7. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según la condición de vivienda en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua.....	25
Cuadro 8. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según los servicios básicos en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	26
Cuadro 9. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el nivel de escolaridad en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua.....	26
Cuadro 10. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el acceso a salud en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	27
Cuadro 11. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según la seguridad alimentaria en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua.....	28
Cuadro 12. Factores determinantes de pobreza para cada nivel de pobreza en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	29
Cuadro 13. Tamaño promedio de la finca y usos principales, según el nivel de pobreza de los productores con terrenos propios y alquilados en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	31
Cuadro 14. Prácticas de conservación de suelo y agua adoptadas por los productores.....	47
Cuadro 15. Variables empleadas para construir la variable de intención de los productores agropecuarios para la adopción de PCS.....	48

Cuadro 16. Variables cognitivas empleadas para determinar los factores que influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de PCS	50
Cuadro 17. Variables cognitivas constantes eliminadas basados en valores de coeficiente de variación (CV) iguales o cercanos a cero	52
Cuadro 18. Análisis factorial y de fiabilidad de las variables cognitivas para la adopción de PCS	53
Cuadro 19. Sistema de puntaje e indicadores de pobreza para las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	55
Cuadro 20. Hipótesis de los factores que influyen en los productores agropecuarios para la adopción de PCS	58
Cuadro 21. Características de los productores agropecuarios de acuerdo con las variables socioeconómicas y la variable territorial empleadas en el modelo de adopción de PCS	60
Cuadro 22. Porcentaje de PCS adoptadas por los productores agropecuarios y su relación con los usos del suelo en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua .	61
Cuadro 23. Variables dependientes e independientes utilizadas en el modelo de regresión lineal múltiple de adopción de PCS	62
Cuadro 24. Valores del parámetro β del modelo de regresión múltiple que explica los factores que influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de PCS	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo heurístico de la relación de factores exógenos, conocimiento y conducta de los agricultores para la adopción de tecnologías	9
Figura 2. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Guior, Guatemala ..	17
Figura 3. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua	18
Figura 4. Dendrograma de los niveles de pobreza de los productores en las microcuencas Guior-Guatemala y Ocote Tuma-Nicaragua.....	21
Figura 5. Porcentaje de productores según el nivel de pobreza en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	22
Figura 6. Análisis de correspondencia múltiple entre los niveles de pobreza y sus indicadores en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua	33
Figura 7. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Guior, Guatemala ..	43
Figura 8. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua	45
Figura 9. Mapas de susceptibilidad a la erosión laminar del suelo en las microcuencas Guior-Guatemala y Ocote Tuma-Nicaragua.....	57

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

ACAWAS	Asociación Campesina Waslala
ACM	Análisis de Correspondencia Múltiple
ACTED	Agencia para la Cooperación Técnica y el Desarrollo
ADDAC	Asociación para la Diversificación y el Desarrollo Agrícola Comunal
BM	Banco Mundial
CACAONICA	Cooperativa Agroforestal de Cacao de Nicaragua
CEPAL	Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe
cm	centímetro
FAO/PESA	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Programa Especial para la Seguridad Alimentaria
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
IFPRI	Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias
INAB	Instituto Nacional de Bosques
IRENA	Instituto de Recursos Naturales y el Ambiente
m	Metro
MANOVA	Análisis de la varianza multivariado
MED	Modelo de Elevación Digital
MESOTERRA	Proyecto de Manejo Sostenible de la Tierra para América Central
mm	milímetro
msnm	Metros Sobre el Nivel del Mar
mz	Unidad de medida de terrenos (7000 metros cuadrados = 0,7 hectáreas)
PCS	Prácticas de Conservación de Suelo y Agua
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RIMISP	Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural
SETAB/MARENA	Secretaría Técnica de Bosawas/Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
SPSS	Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales
WBI	Instituto del Banco Mundial

1 INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La erosión hídrica es un peligro ambiental tradicionalmente asociado a las zonas tropicales. La pérdida de la fertilidad del suelo a través de la erosión hídrica tiene como consecuencias la baja producción de alimentos y afectación de la seguridad alimentaria y es importante por sus efectos a largo plazo en la productividad del suelo y la agricultura sostenible (Morgan 2005).

En Centro América 62 millones de hectáreas de suelos se encuentran erosionadas, no solamente por la erosión hídrica, sino también por actividades humanas tales como la agricultura en laderas, el pastoreo excesivo y la deforestación (Santibáñez 2006), siendo las personas en estratos más pobreza las causantes de estas actividades (BM 2008). Además, los sistemas de tenencia de la tierra, la falta de apoyo institucional, las limitaciones para el acceso a crédito y a la tecnología, son factores que influyen en que los pobres también sean los principales responsables de la degradación de los suelos (Southgate 1990, De Graaff 1993, BM 2008, FIDA 2011).

La degradación del suelo ha llevado a que se piense cada vez más en como fomentar la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua, que simultáneamente puedan elevar la productividad de los sistemas productivos (Sain 1996). Sobre todo al considerar que prevenir la degradación del suelo es usualmente mucho menos costoso y más efectivo que rehabilitar tierras en avanzado estado de degradación (BM 2008).

Por lo general, los factores considerados en la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua se clasifican en cuatro grupos: i) características de los agricultores como la edad, la educación y la orientación laboral ii) las características biofísicas de la finca como el tamaño de las explotaciones y la superficie plantada iii) la explotación financiera, incluyendo los ingresos agrícolas, ingresos no agrícolas y la aversión al riesgo y iv) los factores exógenos, como el mercado, servicios de extensión y participación en el programa (Wei *et al.* 2009).

En este contexto la presente investigación pretende determinar los factores que influyen en la adopción de prácticas de conservación de suelo, incluyendo la pobreza de las personas en el área rural como variable explicativa, así como otras variables socioeconómicas, cognitivas y territorial. Esto con la finalidad de obtener información que sirva de base para fomentar la

adopción de tecnologías que permitan la sostenibilidad de los suelos y simultáneamente contribuir a mejorar el bienestar de las personas.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.2.1 Objetivo general

Determinar qué factores influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua y su relación con la pobreza en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar los factores determinantes de pobreza de los productores agropecuarios.

- b) Determinar qué factores influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

1.3.1 Definición de pobreza

Antes de definir el término pobreza y hacer mención de algunos métodos empleados para medirla, surge la interrogante ¿Cuál es la utilidad de su medición? De acuerdo con el World Bank Institute (2005) hay cuatro razones para medir la pobreza. En primer lugar, para mantener a los pobres en el orden del día, si la pobreza no es medida, es fácil ignorar a los pobres si son estadísticamente invisibles. En segundo lugar, se debe de identificar a los pobres si se quiere ser capaz de orientar las intervenciones encaminadas a reducir o aliviar la pobreza. En tercer lugar, para monitorear y evaluar los proyectos y las intervenciones políticas que están orientadas hacia los pobres, y por último, para evaluar la eficacia de las instituciones cuyo objetivo es ayudar a los pobres.

Definir el concepto de pobreza es difícil pues esta involucra múltiples factores que varían dependiendo de las circunstancias de cada país, región o época, lo que hace que exista discrepancia en su definición, ya sea por instituciones internacionales, organizaciones políticas, del estado e investigadores independientes (CEPAL 2001, PNUD 2010).

Boltvinik (2003) considera que la pobreza, es una indicación multidimensional de los hogares y las personas que depende de seis aspectos: i) el ingreso corriente, ii) los activos no básicos y la capacidad de endeudamiento del hogar, iii) el patrimonio familiar, iv) el acceso a bienes y servicios gratuitos, v) el tiempo libre y el disponible para trabajo doméstico, educación y reposo y vi) los conocimientos de las personas.

Spicker (1999) identifica once posibles formas de interpretar la pobreza: necesidad, estándar de vida, insuficiencia de recursos, carencia de seguridad básica, falta de titularidad, privación múltiple, exclusión, desigualdad, clase, dependencia y padecimiento inaceptable.

En contexto de la dificultad de su definición, a continuación se presenta la definición empleada por los organismos internacionales: el Banco Mundial, el PNUD, la CEPAL y la definida por el Premio Nobel de Economía Amartya Sen.

De acuerdo con la Real Academia Española (2001) la pobreza etimológicamente proviene del latín *pauperrimus*, que significa, necesitado, que no tiene lo necesario para vivir, su antónimo es la riqueza.

Según el World Bank Institute (2005) la pobreza es "la privación pronunciada en el bienestar." Desde el punto de vista convencional, se define a través del poder de compra de los

productos básicos, por lo que los pobres son aquellos que no tienen suficientes ingresos respecto a un umbral mínimo adecuado. Este punto de vista ve la pobreza en gran medida en términos monetarios.

El informe de desarrollo humano del PNUD (1997) indica que la pobreza es más que la pobreza de ingresos; es la denegación de oportunidades y de opciones más fundamentales del desarrollo humano. Definiéndose este último como el proceso de ampliación de las opciones de la gente y el nivel de bienestar, donde esas opciones no son finitas ni estáticas e incluyen vivir una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a recursos necesarios para tener un nivel decente de vida. Otras opciones a que se les asigna valor son la libertad política, económica, social y hasta las oportunidades para tener una vida creativa y productiva y disfrutar del respeto por sí mismo y de la garantía de los derechos humanos.

La CEPAL (2005) señala que la pobreza es la privación de activos y oportunidades esenciales a los que tienen derecho todos los seres humanos; la pobreza está relacionada con el acceso desigual y limitado a los recursos productivos y con la escasa participación en las instituciones sociales y políticas. La pobreza deriva de un acceso restrictivo a la propiedad, de bajos ingresos y consumo, de limitadas oportunidades sociales, políticas y laborales, de insuficientes logros educativos, en salud, en nutrición, en acceso, uso y control en materia de recursos naturales y en otras áreas del desarrollo.

Sen (1978) sostiene que la pobreza proviene de la falta de "capacidad de los individuos para funcionar en la sociedad", como tener un ingreso insuficiente, falta de educación, mala salud, baja autoestima, sensación de impotencia y ausencia de derechos como la libertad de discurso.

1.3.2 Medición de pobreza

La medición de pobreza abarca diversidad de métodos, según el enfoque; absoluta - relativa, objetiva - subjetiva y directa - indirecta (CEPAL 2001, Domínguez y Carballo 2006). La CEPAL (2001) indica que los métodos de medición de pobreza se clasifican en: **métodos directos y métodos indirectos**, donde implícitamente se encuentran los enfoques "absoluta - relativa" y "objetiva - subjetiva". Cada forma de medir la pobreza tiene un indicador de bienestar, y los resultados que se obtengan son muy sensibles al indicador elegido. A continuación se hace mención de algunos indicadores de bienestar, así como algunos métodos directos e indirectos de medición de la pobreza, según la CEPAL (2001).

Los indicadores de bienestar utilizados en la medición de pobreza son: ingreso versus consumo, ingreso o consumo del hogar, ingreso o consumo ajustado por escalas de equivalencia, proporción del gasto en alimentos, medidas antropométricas y medidas de necesidades básicas. La diferencia entre estos indicadores es no sólo conceptual, sino también empírica, ya que el grupo de personas seleccionado como pobre puede cambiar considerablemente de acuerdo con el criterio utilizado en su identificación.

Los **métodos directos** de medición de pobreza observan directamente las condiciones de vida de la población. Qué tan lejos de los estándares sociales se encuentran esas condiciones de vida, determinará la clasificación de una persona como “pobre” o “no pobre”. Los métodos bajo este enfoque son: el método de necesidades insatisfechas (NBI) y el índice de desarrollo humano (IDH).

Los **métodos indirectos** clasifican como “pobres” a aquellas personas u hogares que no cuentan con los recursos suficientes para satisfacer sus necesidades básicas, evaluando el bienestar a través de la capacidad para realizar consumo. Estos métodos se caracterizan por utilizar las líneas de pobreza, las cuales establecen el ingreso o gasto mínimo que permite mantener un nivel de vida adecuado, según ciertos estándares elegidos. Es decir, se considera “pobres” a aquellas personas con un ingreso menor a la línea de pobreza. Los métodos indirectos son: consumo calórico, método del costo de las necesidades básicas, método relativo y método subjetivo.

Cabe mencionar que los métodos “directos” relacionan el bienestar con el *consumo efectivamente realizado*, mientras que los métodos “indirectos” lo relacionan con la *posibilidad de realizar consumo*.

Por último se ha planteado la **integración de los métodos (enfoque combinado)** en el concepto de línea de pobreza (LP) y el método de necesidades insatisfechas (NBI), llamándolo método integrado de la medición de la pobreza (MIP). Estos tres métodos son los comúnmente utilizados en América Latina.

Alkire (2010) menciona que la evolución de la medición de la pobreza ha tenido los siguientes enfoques: ingresos, necesidades básicas, dimensiones más amplias del desarrollo humano y la medición multidimensional de la pobreza. El PNUD (2010) en el informe sobre el desarrollo humano, presentó el índice de Pobreza Multidimensional, que completa a los índices basados en medidas monetarias y considera las privaciones que experimentan las personas, así como el marco en que estas ocurren.

Grewwe y van der Gaag (1990) y Ravallion (2003) coinciden que antes de intentar cuantificar cualquier característica o situación, se debe tener muy claro el concepto que se quiere medir, por lo tanto, es necesario elegir el concepto de pobreza a utilizar, y con ello se condiciona el enfoque elegido. Grewwe y van der Gaag (1990) ponen el siguiente ejemplo: si se quiere atacar el problema de desnutrición entre los pobres, lo más indicado es utilizar indicadores nutricionales o antropométricos. En cambio, estos indicadores serán menos apropiados que el ingreso, cuando se quiere identificar a aquellos con una menor capacidad de realizar consumo.

1.3.3 Degradación del medio ambiente y del suelo

Degradación del medio ambiente: es la pérdida de capacidad para mantener la vida humana ahora o en el futuro. Esto incluye, por ejemplo: la pérdida de diversidad biológica, ya que las especies perdidas podrían ser, en un futuro, fuentes de nuevos productos agrícolas o medicinales. También incluye la degradación del suelo, los efectos de la contaminación y la extracción de recursos a un ritmo mayor que el de su regeneración. La degradación del medio ambiente es un sinónimo de “degradación de tierras”, y puede ser causada por factores humanos o no humanos (Martínez 1991).

Degradación del suelo: es la disminución de la calidad del suelo o la reducción de su productividad, la cual puede estar dada por procesos físicos, químicos y biológicos (Lal *et al.* 1997). La degradación del suelo incluye, la formación de costras, la compactación, el sellado, la erosión del viento, la erosión del agua, eliminación de la vegetación, anegamiento, la capacidad de retención de agua, reducción de la infiltración, la salinización, alcalinización, acidificación, lixiviación de nutrientes, la eliminación de materia orgánica, la quema de residuos vegetales, el agotamiento de nutrientes, sobre aplicación de agroquímicos, la contaminación industrial y la pérdida de biodiversidad (Scherr 1998). La degradación y la erosión no es lo mismo, aunque los términos se usan indistintamente. La erosión es sólo una (aunque la más conocida e importante) posible forma de degradación (Pagiola 1994).

1.3.4 Pobreza y degradación del medio ambiente

El Banco Mundial (2008) señala que la pobreza y el medio ambiente están interrelacionados, que los pobres no voluntariamente degradan el medio ambiente, pero que

estos generalmente carecen de recursos para evitar la degradación de su entorno. Los muy pobres, que luchan en el borde de la subsistencia, se preocupan por sobrevivir día a día.

Así mismo, el crecimiento demográfico ha elevado la demanda de recursos del suelo para muchas funciones, y ha sido la principal causa de la deforestación mundial y la conversión a uso agrícola del suelo (FIDA 2011). El aumento de la presión demográfica sobre la tierra también puede llevar a acortar los períodos de barbecho, intensificando el uso del suelo y conduciendo a la disminución de su productividad (Malik y Nazli 1998). El problema de demanda de recursos naturales es atribuido principalmente a la pobreza, siendo que las familias pobres son numerosas y demandan de más recursos para satisfacer sus necesidades (WB 1991).

El impacto del crecimiento demográfico sobre los recursos comúnmente se define en términos de capacidad de carga (WB 1990). La noción de capacidad de carga o sustentación se refiere al máximo de población de una especie que puede ser mantenida en un territorio dado a largo plazo, sin degradar su base de recursos (Martínez 1991). Los pobres suelen usar la migración como estrategia de supervivencia al exceder su capacidad de carga. No obstante, la migración no siempre beneficia al medio rural, ya que los números absolutos de la población rural pueden seguir aumentando (WB 1990).

Martínez (1991) indica que debe diferenciarse la presión de la población sobre los recursos y la presión de la producción sobre los recursos. Un territorio puede ser exportador neto de productos agrícolas y experimentar al mismo tiempo una degradación del suelo, que no puede atribuirse a que se sobrepase la capacidad de carga, es decir, a una presión excesiva de la población sobre los recursos, sino de demandas externas. Esto sugiere que no siempre la pobreza está vinculada con la degradación del medio ambiente.

La falta de tenencia de la tierra es la razón principal para que los agricultores pobres cultiven sus tierras en exceso hasta el agotamiento, por la sencilla razón de que no tienen interés en la conservación de un bien que no es propio (Southgate 1990). La existencia o inexistencia de sistemas seguros de tenencia de la tierra podría explicar los resultados sobre el comportamiento de los pequeños agricultores en la degradación de los recursos (Mortimore 1989). En este sentido, la titulación de tierras se considera importante para aumentar la seguridad de la tenencia a fin de implementar prácticas de conservación de suelo y agua, permitiendo mejorar el acceso a los insumos de capital y la adopción de cultivos permanentes, también asegura un mayor acceso al crédito institucional (BM 2008, FIDA 2011).

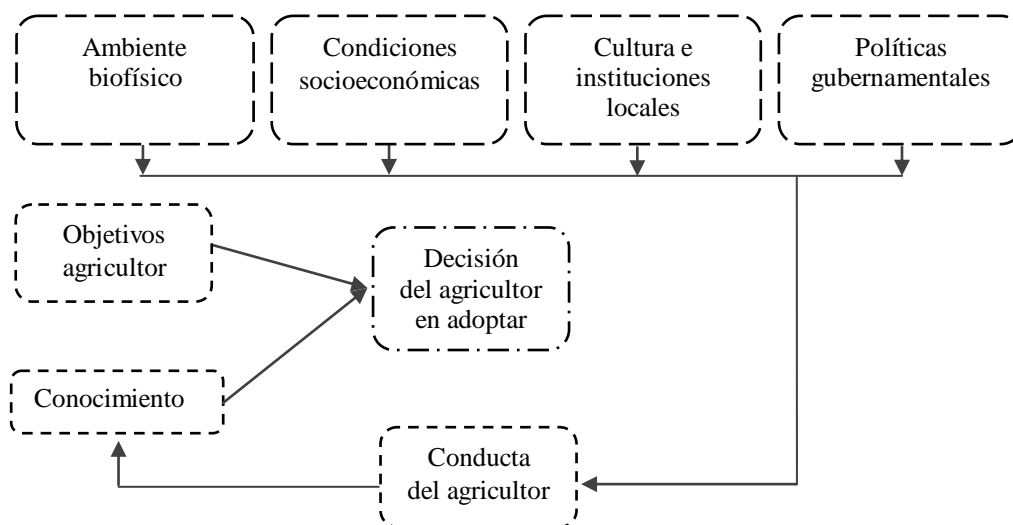
Por lo tanto, si bien a veces la pobreza tiene que ver con la degradación de tierras, la solución a este problema es a través de su redistribución (Martínez 1991), así como del uso a capacidad y de realizar una gestión integral, que permita aumentar su integridad biológica, ecológica y su función económica (Lal *et al.* 1997).

1.3.5 Conocimiento y conducta de los agricultores en cuanto a la adopción de tecnologías para la conservación del suelo

La conservación de los suelos hace hincapié en la prevención, mitigación y el control de su degradación, a través de la aplicación de medidas culturales, cobertura vegetal y de gestión de la tierra o una combinación de estas medidas, para permitir que la estabilidad y productividad del suelo se mantenga para las generaciones futuras (Napier *et al.* 1999).

La adopción se define como la implementación de una tecnología para la conservación de suelos en la finca, después que se retira la cooperación técnica externa. El conocimiento local puede aportar valiosa información sobre la toma de decisiones de los productores en la adopción de estas tecnologías (Sain 1999). El conocimiento local es el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre si y lógicas para aquellos que las comparten, agricultores e indígenas (Farrington y Martin 1988).

La figura 1 muestra la relación entre el conocimiento local del agricultor, su proceso de toma de decisiones, su conducta en cuanto adoptar tecnologías y factores exógenos que influyen sobre ésta. El ambiente biofísico (suelos, clima y vegetación), las condiciones socioeconómicas del hogar (tamaño de la familia y la finca, trabajo fuera de la finca y educación), la cultura (tradiciones) e instituciones locales y factores exógenos, tales como: la cooperación técnica y las políticas gubernamentales (subsidios, políticas de precios y derechos de propiedad) interactúan con la conducta del agricultor, produciendo éxitos o fracasos. Estos éxitos o fracasos generan conocimiento local que puede sistematizarse y compartirse. Este conocimiento a su vez se combina con los objetivos del agricultor, traducándose en conducta en cuanto adoptar o no una tecnología, repitiéndose el ciclo (Sain 1999).



Fuente: Sain (1999)

Figura 1. Modelo heurístico de la relación de factores exógenos, conocimiento y conducta de los agricultores para la adopción de tecnologías

1.3.6 Consideraciones del por qué la pobreza de los agricultores es una causa de la degradación de suelos

Los pequeños agricultores han sido los principales agentes responsables de las actividades de degradación de los suelos, debido a la utilización generalizada de tecnologías intensivas, los sistemas de tenencia de la tierra, falta de apoyo institucional, las limitaciones en acceso a crédito y de tecnología (Southgate 1990, De Graaff 1993, BM 2008, FIDA 2011). La disposición de los agricultores para trabajar en la mejora de la tierra dependerá, no solo de su horizonte temporal y de la tasa de descuento implícita, sino también del costo de oportunidad que ellos den a su tiempo de trabajo. Los agricultores pobres no pueden permitirse el lujo de ser solo agricultores. Ellos dedican una gran parte de su vida a actividades fuera de la agricultura, como jornaleros locales, vendedores ambulantes, o emigran temporalmente (Martínez 1991).

En contraposición Jodha (1998) y Pagiola (1994) indica que los agricultores pobres con frecuencia tienen una disponibilidad aún más alta para proteger o invertir en sus activos de recursos naturales en comparación con los que se encuentra en mejor situación, debido a su relativamente más alta dependencia de estos activos para asegurar sus ingresos. Por lo tanto, es irracional que la gente adopte una conducta que destruya los recursos necesarios para su supervivencia y la de sus generaciones futuras (Lipton 1997).

1.4 LITERATURA CITADA

- Alkire, S. 2010. Iniciativa de Desarrollo Humano y Reducción de la Pobreza. Multidimensionalidad de la pobreza (diapositivas). Departamento de Desarrollo Internacional Universidad de Oxford. 23 diapositivas.
- BM (Banco Mundial). 2008. Manejo sostenible de la tierra: desafíos, posibilidades y costos de oportunidad. Ed. Mayol Ediciones S.A. Trad. R Argüello. Bogotá, CO. 105 p.
- Boltvinik, J. (2003). Tipología de los métodos de medición de la pobreza. Los métodos combinados. Banco de Comercio Exterior: Revista Comercio Exterior, Vol. 53, Núm. 5, México.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2005. Dimensiones de la pobreza y políticas desde una perspectiva de género (en línea). Consultado 18 dic. 2010. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/21046/lcg2266eArriagada.pdf>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2001. Enfoques para la medición de la pobreza (en línea). Serie 4. 46 p. Consultado 15 dic. 2010. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/5954/lcl1479e.pdf>
- De Graff, J. (1993). Soil Conservation and Sustainable Land Use: An Economic Approach. Amsterdam, NL. Royal Tropical Institute.
- Domínguez, J; Carballo, M. 2006. Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores (en línea). Sevilla, ES. Consultado 15 dic. 2010. Disponible en <http://www.upo.es/RevMetCuant/art5.pdf>
- Farrington, J; Matin, A. 1988. Farmer participation in agricultural research: A review of concepts and practices. ODI Agricultural Administration Unit, Occasional Paper 9.
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, IT). 2011. Informe sobre la pobreza rural 2011: Nuevas realidades, nuevos desafíos, nuevas oportunidades para la generación del mañana. 299 p.
- Glewwe, P; Van der Gaag, J. 1990. Identifying Poor in Developing Countries: Do Different Definitions Matter? World Development 18:802-814.
- Jodha, N.S. 1998. Poverty and environmental resource degradation: An alternative explanation and possible solutions, Economic and Political Weekly 5(12):2384-90.
- Lal, R; Wagner, D; Greenland, T; Quine, D; Billing, R; Evans, K. 1997. Degradation and Resilience of Soils. The Royal Society 352(1356):997-1010.

- Lipton, M. 1997. Accelerated Resource Degradation by Agriculture in Developing Countries? The Role of Population Change and Responses to it. Eds. A. Vosti; T. Reardon. Baltimore Hopkins University.
- Malik, S; Nazli H. 1998. Rural Poverty and Land Degradation: A Review of the Current State of Knowledge. *The Pakistan Development Review* 37(4):1050-1070.
- Martínez, A. 1991. La pobreza como causa de la degradación ambiental. Un comentario al Informe Brundtland (en línea). Consultado 10 dic. 2011. Disponible en <http://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/viewFile/41522/52349>
- Morgan, RPC. 2005. Soil erosion and conservation. 3 ed. Oxford, GB. Blackwell Publishing, 314 p.
- Mortimore, M. (1989). Adapting to Drought: Farmers, Famines and Desertification in West Africa. Cambridge, University.
- Napier, T; Napier, S; Tvrdon, J. 1999. Soil and Water Conservation Policies and Programs. *Nature*. 640 p.
- Pagiola, S. 1994. Economic Analysis of Environmental and Natural Resource Problems in Agriculture: Land Degradation in Developing Countries. Department of Economic and Food Research Institute, Stanford University.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) 2010. Resumen del Informe sobre Desarrollo Humano 2010, Edición del Vigésimo Aniversario. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo (en línea) 20 p. Consultado el 15 feb. 2011. Disponible en <http://hdr.undp.org/en/media/HDR10%20SP%20summary>
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) 1997. Informe sobre desarrollo humano: desarrollo humano para erradicar la pobreza. Nueva York: Oxford University Press. 10 p.
- Ravallion, M 2003. The debate on Globalization, Poverty and Inequality: why measurement matters. Working Paper Series 3038. World Bank.
- Real Academia Española. 2001. Diccionario de la lengua española. 22 ed. (en línea). Consultado 15 dic. 2010. Disponible en <http://www.rae.es/rae.html>
- Sain, G. 1999. La Adopción de Tecnologías. La Perspectiva del Agricultor y sus Implicaciones para la Elaboración de Políticas. San José, CR. 350 p.
- Sain, G. 1996. Tecnologías para conservación y productividad: Sustitutas o complementarias. *Agronomía Mesoamericana*. 7(2):108-115.

- Santibañez, F. 2006. Trends in Land Degradation in Latin America and the Caribbean. Center on Agriculture and Environment (AGRIMED) University of Chile (65 diapositivas).
- Sen Amartya K. 1978. Three notes on the concept of poverty. World Employment Programme Research. Working Paper. Geneva: OIT.
- Sherr, S. 1998. Is Soil Degradation a Threat to Developing Country Food Security? Food, Agriculture, and Environment Discussion Paper (For coming) IFPRI, Washington, D.C.
- Southgate, D. 1990. The Causes of Land Degradation along Spontaneously Expanding Agricultural Frontiers in ten Third World. *Land Economics* 66(1).
- Spicker, P. (1999). Definitions of Poverty. Eleven Clusters of Meaning. *The International Glossary on Poverty*.
- WBI (World Bank Institute). 2005. Introduction to Poverty Analysis (en línea). Consultado 19 dic. 2010. 218 p. Disponible en <http://siteresources.worldbank.org/PGLP/Resources/PovertyManual.pdf>
- Wei YP; Chen, D; White, RE; Willett, IR; Edis, R; Langford, J. 2009. Farmers' Perception of environmental degradation and their adoption of improved management practices in Alxa, China. *Land Degradation & Development*. 20:336–346
- World Bank. 1990. *World Development Report*. New York: Oxford University Press.
- World Bank. 1991. *World Development Report*. New York: Oxford University Press.

2 CAPÍTULO 1. Factores determinantes de pobreza de los productores agropecuarios en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua

RESUMEN

Esta investigación se llevo a cabo en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua, donde se identificaron los factores determinantes de pobreza de los productores agropecuarios. Los indicadores de pobreza utilizados en el estudio se basaron en los indicadores de pobreza rural empleados por Ravnborg (2003). La recolección de la información se obtuvo al entrevistar 58 productores de Guior y 91 productores de Ocote Tuma. El análisis de conglomerados y de varianza permitieron definir tres niveles de pobreza, denominados como: “no pobre”, “pobre” y “más pobres”, orden descendente en función del nivel de bienestar. Los resultados obtenidos indican que los productores “más pobres” se caracterizan por tener menos acceso a tierra, depender del trabajo temporal en fincas ajenas, presentar problemas de alimentación en la época seca y tener menos acceso servicios básicos, a salud y al crédito institucional. El tener acceso seguro a tierra y el dedicarse al comercio son factores determinantes para mejorar la condición de pobreza de las personas en áreas rurales. Esto permite a las personas generar ingresos económicos y poder contar con servicios básicos, crédito institucional, tener mejor acceso a salud, mejorar su seguridad alimentaria, la condición de vivienda y no depender de trabajos en fincas ajenas. El tener acceso seguro a tierra, está relacionado con la diversificación de los usos del suelo en su finca, mientras que el dedicarse al comercio, se considera una capacidad o habilidad de las personas. Por lo tanto, para combatir la pobreza en las áreas rurales es necesario fomentar políticas que permitan a las personas tener acceso seguro a tierras, así como fomentar sus capacidades y habilidades.

2.1 INTRODUCCIÓN

El interés de la medición de la pobreza y desigualdad en una sociedad está justificado porque de ello dependerá el poder dar soluciones a un grave problema social. Al medir la pobreza se puede saber cuántos pobres hay, dónde están y por qué son pobres; y con ello diseñar políticas que lleven a que tales individuos dejen de ser pobres (WBI 2005).

Para la medición de la pobreza primero, es necesario definirla, estableciendo los aspectos que abarca el término pobreza; su medición requiere de indicadores cuantificables, que guarden relación con la definición elegida (CEPAL 2001). Definir el concepto de pobreza es difícil, pues esta involucra múltiples factores determinantes que varían dependiendo de las circunstancias de cada país, región o época, lo que hace que exista discrepancia en su definición, ya sea por instituciones internacionales, organizaciones políticas, del estado e investigadores independientes (CEPAL 2001, PNUD 2010).

Cualquiera que sea el método de medición, el proceso involucra generalmente dos elementos: la identificación de las personas que se consideran pobres y la agregación del bienestar de esos individuos en una medida de pobreza. Es importante señalar que ninguna medida es lo suficientemente completa como para dar cuenta del carácter multidimensional de la pobreza (CEPAL 2001).

Ravnborg (2003) consideró la importancia de incluir las percepciones de la gente en la evaluación de la pobreza rural, al relacionar la pobreza con la degradación medioambiental en laderas de Nicaragua. Esto al cuestionar la interpretación de pobreza, exclusivamente sobre la base de datos de ingresos o gastos, y siguiendo la línea de reconocimiento creciente sobre la naturaleza multidimensional de la pobreza.

Así mismo, Geilfus (2000) señala que la pobreza relativa puede ser más relevante, en términos de posibilidades de desarrollo, que cualquier indicador objetivo (e.g. métodos de las líneas de pobreza). La medición relativa de la pobreza es una medida que permite focalizar los programas orientados a ayudar a las personas pobres (WBI 2005).

Por otra parte, El FIDA (2011) indica que millones de personas pobres que viven en el medio rural dependen de la agricultura, la ganadería y los bosques para sobrevivir. En este sentido, también es importante identificar los usos que las personas en diferentes estratos de pobreza realizan en sus terrenos para comprender más específicamente a que actividades productivas se dedican y de las cuales depende para satisfacer sus necesidades.

En contexto con lo anterior, la medición de la pobreza en esta investigación se realizó en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua (en el marco del proyecto CATIE-MESOTERRA), basados en los indicadores de pobreza rural empleados por Ravnborg (2003). Esto con la finalidad de obtener información que sirva de base para mejorar el bienestar de las personas en el área rural. De manera específica, el objetivo de esta investigación fue identificar los factores determinantes de pobreza de las personas en el área rural.

Este capítulo está organizado de la siguiente manera. Sección 2.2 presenta el estudio de caso y descripción de los métodos. Sección 2.3 presenta los resultados de acuerdo con los objetivos planteados. Sección 2.4 proporciona la discusión, seguida de las conclusiones y recomendaciones en las Secciones 2.5 y 2.6, respectivamente.

2.2 METODOLOGÍA

2.2.1 Descripción de las áreas de estudio

2.2.1.1 Microcuenca del río Guior, Guatemala

La microcuenca del río Guior tiene una extensión de 7,31 km² y se encuentra ubicada en el municipio de Camotán, departamento de Chiquimula, dentro del área Ch'orti' del país. Esta microcuenca es un afluente de la subcuenca Shupá, perteneciente a la cuenca del río Motagua que desemboca en el océano Atlántico. La microcuenca se encuentra comprendida en las coordenadas UTM siguientes: al Norte 1650000 m; 633300 m; al Sur 1644000 m; 633300 m; al Este 1647000 m; 634800 m y al Oeste 1647000 m; 632300 m (Figura 2).

La microcuenca Guior está conformada por las comunidades: El Roblar, Guior Centro, y Caparrosa. Estas comunidades tienen una población aproximada de 913 habitantes, con un total de 170 viviendas. En cuanto a la red vial existente, la microcuenca tiene acceso a una carretera asfaltada que la comunica con la cabecera municipal de Camotán. En la microcuenca hay caminos internos de terracería que comunican a las comunidades, los cuales son transitables todo el año (CUNORI 2007).

El uso del suelo en el territorio Ch'orti' es predominantemente agrícola, calificándose como tradicional de las áreas rurales de Guatemala, con características de subsistencia, minifundista (con media de posesión de tierra menor a 2 mz por familia) (Mancomunidad Copanch'orti'2009).

Según De La Cruz (1982) basado en la clasificación de Holdridge, la microcuenca pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical templado Bh-S(t). Las especies indicadoras para esta zona de vida son: pino colorado (*Pinus oocarpa*), encino y roble (*Quercus spp*) y nance (*Byrsonima crassifolia*). La precipitación media anual es de 1350 mm, siendo el periodo de las lluvias de mayo a noviembre; la temperatura media anual oscila entre 20 a 26 °C.

La topografía predominante es ondulada (pendiente de 30-60%) y el rango altitudinal va desde los 540 hasta los 1400 msnm (METI y NASA 2009). Los suelos en su mayoría son pertenecientes a la serie Chol (Chg), siendo el material original esquistos. La profundidad efectiva de estos suelos es delgada (40 cm) con textura superior de franco arenosa gravosa a

franco arcillo arenosa, el drenaje es excesivo y el riesgo de de erosión es alto (Simmons *et al.* 1959).

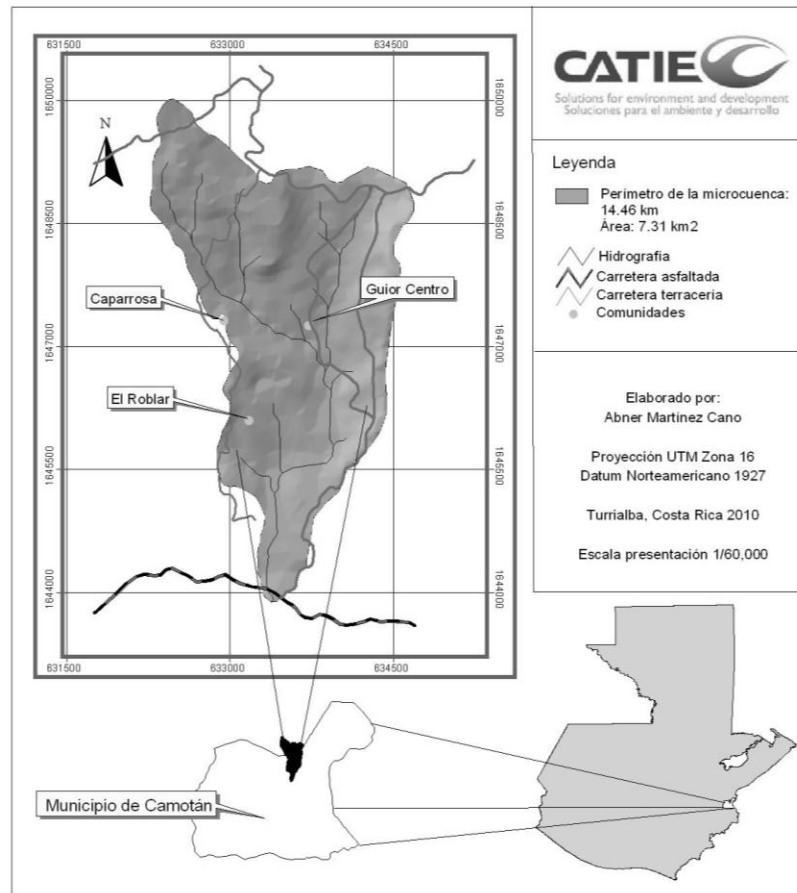


Figura 2. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Guior, Guatemala

2.2.1.2 Microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua

La microcuenca del río Ocote Tuma tiene una extensión de 32,15 km² y se encuentra ubicada en el municipio de Waslala, jurisdicción de la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN). La microcuenca se ubica entre las coordenadas UTM siguientes: al Norte 1467000 m; 684000 m; al Sur 1460000 m; 684000 m; al Este 1464000 m; 687000 m y al Oeste 1464000 m; 680000 m (Figura 3).

El municipio de Waslala se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del área protegida “Reserva de Biosfera BOSAWAS” (IRENA 2003). La microcuenca se comunica con la cabecera cantonal de Waslala a través de una carretera de terracería. La comunicación entre las comunidades de la microcuenca es por veredas, no transitables por vehículos motorizados (INIDE 2008).

La microcuenca hidrográficamente se ubica dentro de la subcuenca río Yaosca, la que a su vez pertenece a la cuenca del río Grande de Matagalpa que drena a la vertiente del Atlántico. Esta abarca las comunidades de Ocote Tuma y Ocote Dudú, teniendo una población aproximada de 2963 habitantes y 515 viviendas (Alcaldía Municipal de Waslala 2009).

El clima en la microcuenca pertenece al trópico húmedo, con precipitaciones que van de 1800 a 2200 mm. La temperatura media anual es de 26,05 °C y la humedad relativa promedio es 85% (INETER 2003).

La topografía predominante es ondulada, sobresaliendo el rango de pendientes entre 10 a 30%, la altitud va de 180 a 879 msnm. La microcuenca comprende principalmente de suelos del orden Ultisoles, originados de rocas piroclásticas y lava. La textura superior de estos suelos es de franco arcillosa a arcillosa, mientras que la textura del subsuelo es de arcillosa a muy arcillosa (Alcaldía Municipal de Waslala 2009).

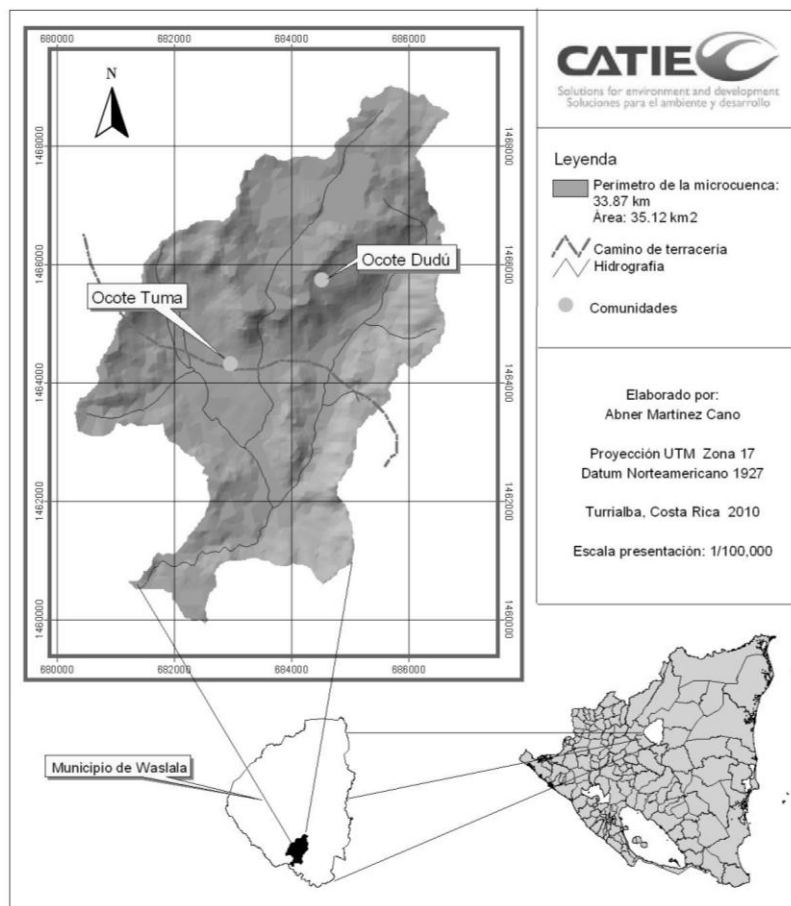


Figura 3. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua

2.2.2 Diseño del cuestionario de entrevista

Basados en los indicadores de pobreza del estudio de Ravnborg (2003) para evaluar la pobreza rural, se construyó un cuestionario de entrevista semiestructurado para recolectar información referente a los indicadores de pobreza de los productores en las áreas de estudio. Los indicadores incluyeron la tenencia de tierra, trabajo en la agricultura y ganadería, comercio, acceso a crédito institucional, condición de vivienda, acceso a servicios básicos, nivel de escolaridad, acceso a salud y seguridad alimentaria (Anexo 1).

2.2.3 Definición del tamaño de la muestra

Un total de 58 y 91 productores fueron entrevistados en Guior y en Ocote Tuma, respectivamente, al considerar el método de marco muestral (N finito) (Di Rienzo *et al.* 2008). Para el tamaño de la población (Guior N=170 productores; Ocote Tuma N=515 productores), se asumió que por cada vivienda se tiene un jefe con ciertas características que definen su nivel de pobreza. El número de entrevistas fue distribuido proporcionalmente al número de viviendas presentes en las comunidades de las microcuencas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución del número de entrevistas en las microcuencas

Área de estudio	Comunidad	No. de viviendas	No. de entrevistas
Microcuenca Guior-Guatemala	Guior	71	24
	El Roblar	23	8
	Caparrosa	76	26
	Total	170	58
Microcuenca Ocote Tuma-Nicaragua	Ocote Tuma	306	54
	Ocote Dudú	209	37
	Total	515	91

2.2.4 Niveles de pobreza de los productores

Los niveles de pobreza de los productores se definieron siguiendo los siguientes pasos:

Paso 1. Puntaje del productor por indicador de pobreza

El Cuadro 2 muestra como, con base a los indicadores de Ravnborg (2003) se ha cuantificado la pobreza de los productores. Para cada uno de estos indicadores, cada productor entrevistado recibió un puntaje de 33, 67 y 100 (mayor puntaje, mayor pobreza), dependiendo del indicador y de su respuesta a las preguntas utilizadas para definirlo. Por ejemplo: para el indicador de “tenencia de tierra” un productor que tiene 4 manzanas de tierra propia, obtuvo un puntaje de 33, mientras que un productor que no tiene tierra propia y que el acceso a ésta es a través del alquiler, recibió un puntaje de pobreza de 100.

Paso 2. Análisis multivariado de conglomerados

Con el puntaje del productor por indicador de pobreza y empleando análisis multivariado de conglomerados (método jerárquico *Ward* y distancia *Gower*, para datos categorizados) (Di Rienzo *et al.* 2008) se definieron los niveles de pobreza de los productores. Para esto se utilizó el programa InfoStat (2010).

Cuadro 2. Sistema de puntaje e indicadores de pobreza para las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Indicador</i>	<i>Puntaje</i>	<i>Código</i>	<i>Descripción</i>
<i>Tenencia de tierra</i>	33	Tie_mas	Tiene al menos 4 manzanas de tierra propia
	67	Tie_men	Tiene menos de 4 manzanas de tierra propia
	100	Tie_al	No tiene tierra propia, alquila a otras personas
<i>Trabajo en la agricultura y ganadería</i>	33	Trab/agr	Se dedica a la agricultura (granos básicos, café y cacao) y ganadería y no tiene necesidad de trabajar en fincas ajenas, frecuentemente emplea mano de obra temporal o inclusive permanente, y no necesita de un oficio
	67	Trab/ofi	Se dedica a la agricultura y ganadería, puede tener un oficio como empleo temporal (albañil, motosierrista, carpintero, principalmente)
	100	Trab/jor	Se dedica a la agricultura (granos básicos) y frecuentemente realiza trabajos en granos básicos, cacao, café y ganadería en fincas ajenas
<i>Comercio</i>	33	Com/S	Se dedica al comercio (compra y venta de granos básicos, cacao, café, ganado y cerdos) y/o tiene una pulpería
	67	Com/N	No se dedica al comercio (compra y venta de granos básicos, cacao, ganado y cerdos) y/o no tiene una pulpería
<i>Acceso a crédito institucional</i>	67	Cred/Si	Ha tenido acceso a crédito institucional
	100	Cred/No	No ha tenido acceso a crédito institucional
<i>Condición de vivienda</i>	33	Viv_ZBMC	Casa con paredes de block y/o madera, techo de zinc y piso de concreto
	67	Viv_ZM	Casa con paredes de madera/adobe, techo de zinc y piso de tierra
	100	Viv_PalB	Casa con paredes de madera o bajareque, techo de palma y piso de tierra
<i>Accesos a servicios básicos</i>	33	Ser/tr	Cuenta con tres servicios: energía eléctrica, agua potable y letrina
	67	Ser/ds	Cuenta con dos servicios: agua potable y letrina
	100	Ser/un	Cuenta con un servicio: letrina
<i>Nivel de escolaridad</i> ¹	33	Esc/Sec	Secundaria completa o incompleta
	67	Esc/Pri	Primaria completa o incompleta
	100	Esc/Nin	Ningún nivel de escolaridad
<i>Acceso a salud</i>	33	Sal/DPo	Generalmente acude a un médico o clínica privada y paga la consulta y los medicamentos con dinero propio
	67	Sal/CHDPo	Acceso a brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos recetados generalmente con dinero propio (venta de activos/granos básicos, animales domésticos)
	100	Sal/CHDPre	Acceso a brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos recetados generalmente con dinero prestado
<i>Seguridad alimentaria</i>	67	Ali/PN	No ha tenido problemas de alimentación en la época seca
	100	Ali/PS	Ha tenido problemas de alimentación en la época seca

¹ En este estudio el nivel de escolaridad de los productores entrevistados no sobrepasó la secundaria.

2.2.5 Factores determinantes de pobreza

Se realizaron tablas de contingencia (prueba de Chi-cuadrado) y análisis multivariado de correspondencia múltiple (gráfico *Burt*) entre los niveles de pobreza y sus indicadores, identificando que factores determinan la condición de pobreza de los productores en las áreas de estudio.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Niveles de pobreza de los productores

El análisis de conglomerados permitió agrupar a los productores en tres niveles de pobreza (Figura 4). Un análisis de MANOVA confirmó que el número de niveles de pobreza no fue distinto de tres y basados en el estudio de Ravnborg (2003) a éstos se les denominó: 1) *no pobre*, 2) *pobre* y 3) *más pobre*, orden descendente en función del nivel de bienestar.

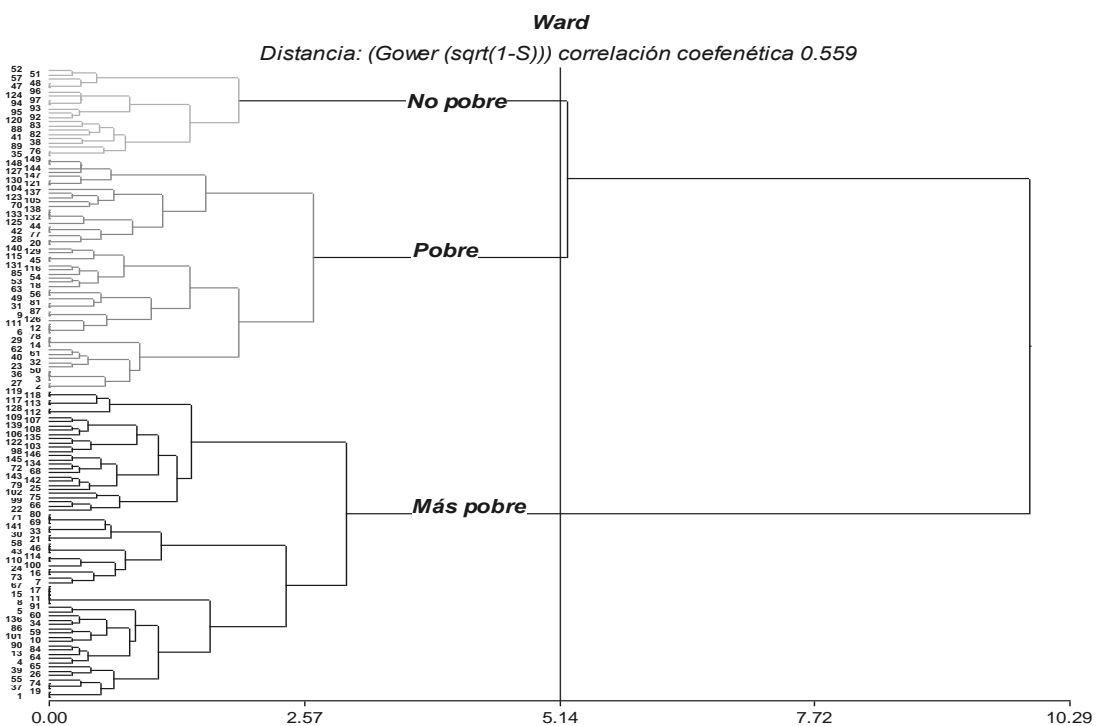


Figura 4. Dendrograma de los niveles de pobreza de los productores en las microcuencas Guior-Guatemala y Ocote Tuma-Nicaragua

La Figura 5 muestra el porcentaje de productores por nivel de pobreza, observando en ambas áreas la relación positiva entre el nivel de pobreza y el porcentaje de productores. También cabe destacar que entre áreas de estudio, el porcentaje de productores en el nivel “no pobre” es el mismo, y en los niveles “pobre” y “más pobre” es similar.

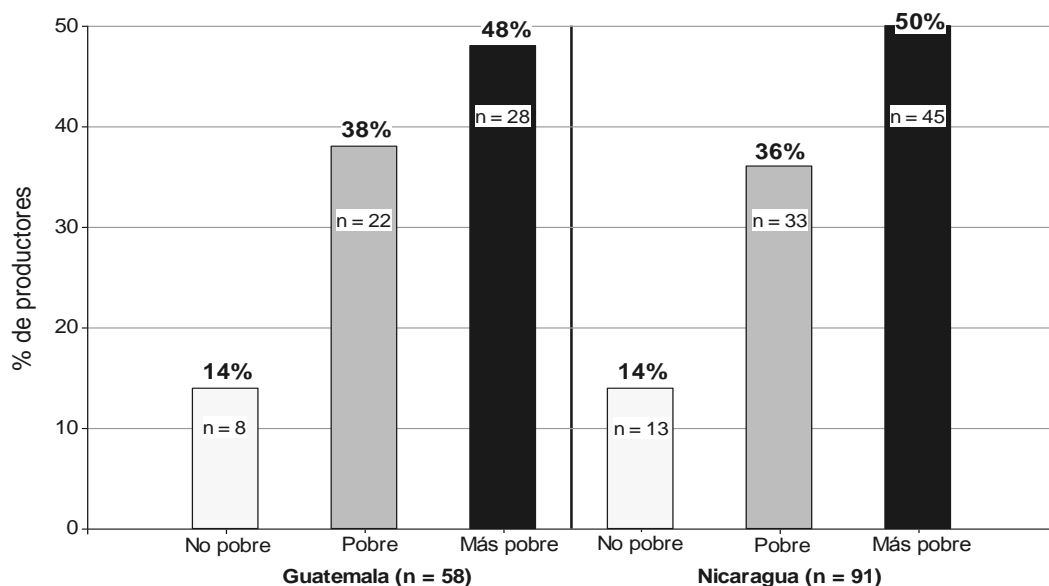


Figura 5. Porcentaje de productores según el nivel de pobreza en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

2.3.2 Factores determinantes de pobreza

2.3.2.1 Tablas de contingencia

Las tablas de contingencia permitieron determinar la relación entre los niveles de pobreza y los nueve indicadores utilizados para definirlos. A continuación se presentan los resultados de las tablas de contingencia, identificando las condiciones de los niveles de pobreza de los productores con respecto a sus indicadores, y en qué medida existe diferencia entre las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua.

2.3.2.1.1 Tenencia de tierra

Para ambas áreas, el Cuadro 3 presenta el porcentaje de productores por nivel de pobreza, según el indicador de tenencia de tierra. En Guior hay correlación significativa ($p=0,085$) entre este indicador y los niveles de pobreza, lo que indica que a mayor nivel de bienestar mayor acceso al recurso tierra. Únicamente el 13% de los productores “no pobres” cuentan con terrenos propios mayores a 4 mz.

En Ocote Tuma el indicador de tenencia de tierra no presentó correlación con los niveles de pobreza ($p=0,774$), ya que el porcentaje de productores “no pobres” (8%) que no cuentan con tierra propia, es mayor que en los niveles “pobre” y “más pobre” (3% y 6%, respectivamente). Este porcentaje de productores “no pobres”, a su vez reduce el porcentaje de productores “no pobres” con fincas ≥ 4 mz de tierra propia (92%), ocasionando que de igual manera, no se presente correlación entre este indicador y los niveles de pobreza.

El indicador de tenencia de tierra refleja diferencias entre las áreas de estudio; en Guior la tenencia de tierra es más segregada, siendo que el 5% de los productores tienen un tamaño de tierra mayor o igual a 4 mz, mientras que en Ocote Tuma el 90% de los productores tienen terrenos iguales o mayores a 4 mz. Así mismo, el porcentaje de productores sin tierra propia es de 26% en Guior y del 6% en Ocote Tuma. El área promedio de tierra propia para los productores de Guior es 0,85 mz y para los productores de Ocote Tuma es de 24 mz. El área promedio de la tierra alquilada por los productores en Ocote Tuma es casi cinco veces mayor (4,76 mz) al área de tierra promedio propia de los productores de Guior.

Cuadro 3. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según la tenencia de tierra en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Tenencia de tierra</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	<i>Nivel de pobreza*</i>			<i>Todos los niveles</i>	<i>Nivel de pobreza^{NS}</i>			<i>Todos los niveles</i>
	<i>No pobre (n= 8)</i>	<i>Pobre (n=22)</i>	<i>Más pobre (n=28)</i>		<i>No pobre (n=13)</i>	<i>Pobre (n=33)</i>	<i>Más pobre (n=45)</i>	
≥ 4 mz propia	13	9	0	5	92	94	87	90
< 4 mz propia	87	73	61	69	0	3	7	4
Tierra alquilada	0	18	39	26	8	3	6	6

* *Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de tenencia de tierra, significancia a nivel de 0,1 (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)*

^{NS} *No existe correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de tenencia de tierra (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)*

2.3.2.1.2 Trabajo en la agricultura y ganadería

Para ambas áreas de estudio existe correlación significativa ($p<0,0001$) entre los niveles de pobreza y el indicador de trabajo en la agricultura y ganadería. En Guior únicamente el 2% de los productores están en mejor condición de bienestar, dedicándose al cultivo de granos básicos, al cultivo de café y a la ganadería, mientras que en Ocote Tuma, el porcentaje de los productores (28%) que se encuentran en este nivel de bienestar es mayor (Cuadro 4).

Los productores de Guior en su mayoría (72%) se encuentran en el nivel más bajo de bienestar de este indicador, dedicándose a la agricultura de autoconsumo (producción de maíz y frijol) y dependiendo del trabajo temporal en fincas ajenas para su sustento. En Ocote Tuma la tercera parte (35%) de los productores se encuentran en este nivel de bienestar.

Cuadro 4. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el trabajo en la agricultura y ganadería en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Trabajo en la agricultura y ganadería</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
Se dedica a la agricultura y ganadería y no tiene necesidad de trabajar en fincas ajenas, frecuentemente emplea mano de obra temporal o inclusive permanente, y no necesita de un oficio	13	0	0	2	85	30	9	28
Se dedica a la agricultura y ganadería, tiene un oficio como empleo temporal (albañil, motosierrista, carpintero, principalmente)	87	23	11	26	15	43	40	37
Se dedica a la agricultura y frecuentemente realiza trabajos en granos básicos, cacao, café y ganadería en fincas ajenas	0	77	89	72	0	27	51	35

*** Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de trabajo en la agricultura y ganadería, significancia a nivel de 0,01 (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)

2.3.2.1.3 Comercio

En el Cuadro 5 se observa que para ambas áreas existe correlación significativa ($p < 0,0001$) entre los niveles de pobreza y el indicador de comercio. El 100% de los productores “no pobres” de Guior se dedican al comercio, compran y venden productos provenientes de actividades agrícolas-pecuarias y/o tienen una pequeña pulpería, mientras que en Ocote Tuma este porcentaje es menor (62%).

Cuadro 5. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el comercio en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Comercio</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
Se dedica al comercio (compra y venta de granos básicos, cacao, café, ganado y cerdos) y/o tiene una pulpería	100	0	4	16	62	0	7	12

*** Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de comercio, significancia a nivel de 0,01 (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)

2.3.2.1.4 Acceso a crédito institucional

Para ambas áreas de estudio existe correlación significativa ($p < 0,0001$) entre los niveles de pobreza y el indicador de acceso a crédito institucional. En Guior y en Ocote Tuma únicamente el 7% y 9% de los productores, respectivamente han tenido acceso a crédito institucional. Estos porcentajes corresponden mayormente a los niveles de pobreza “no pobre” (Cuadro 6).

Cuadro 6. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el acceso a crédito institucional en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Acceso a crédito institucional</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
Ha tenido acceso a crédito institucional	38	5	0	7	54	3	0	9

*** Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de acceso a crédito institucional, significancia a nivel de 0,01 (prueba de Chi cuadrado de Pearson)

2.3.2.1.5 Condición de vivienda

El Cuadro 7 muestra que para ambas áreas de estudio existe correlación significativa ($p < 0,0001$) ente los niveles de pobreza y el indicador de condición de vivienda. En Guior y en Ocote Tuma únicamente los productores “no pobres” cuentan con mejor condición de vivienda, con paredes de block y/o madera, techo de zinc y piso de concreto.

En Guior las viviendas de los productores tienden a ser de baja condición (47%), con paredes de madera o bajareque, techo de palma y piso de tierra, mientras que en Ocote Tuma la condición de la vivienda tiende a ser intermedia (74%), con paredes de madera, techo de zinc y pido de tierra.

Cuadro 7. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según la condición de vivienda en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Condición de vivienda</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
Casa con paredes de block y/o madera, techo de zinc y piso de concreto	88	0	0	12	54	0	0	8
Casa con paredes de madera/adobe, techo de zinc y piso de tierra	12	55	39	41	46	91	71	74
Casa con paredes de madera o bajareque, techo de palma y piso de tierra	0	45	61	47	0	9	29	18

*** Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de condición de vivienda, significancia a nivel de 0,01 (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)

2.3.2.1.6 Acceso a servicios básicos

Para ambas áreas de estudio existe correlación significativa entre los niveles de pobreza y el indicador de acceso a servicios básicos en el hogar ($p < 0,0001$). El 45% de los productores de Guior tienen cuentan con tres servicios básicos, mientras que en Ocote Tuma este porcentaje es menor (15%), debido a que el servicio de energía eléctrica en esta microcuenca tiene poca cobertura. Esto ha llevado a que algunos productores “no pobres” de Ocote Tuma utilicen paneles solares. En Guior se tiene amplia cobertura en cuanto al servicio de energía eléctrica, sin embargo los productores “más pobres” tienen menos acceso a este servicio, al no poder pagarlo (Cuadro 8).

Cuadro 8. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según los servicios básicos en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

Servicios básicos	Guior-Guatemala				Ocote Tuma-Nicaragua			
	Nivel de pobreza***			Todos los niveles	Nivel de pobreza***			Todos los niveles
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
Tres servicios: energía eléctrica, agua potable y letrina	88	41	36	45	69	3	9	15
Dos servicios: agua potable y letrina	12	32	25	26	23	52	35	40
Un servicio: letrina	0	27	39	29	8	45	56	45

*** Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de acceso a servicios básicos, significancia a nivel de 0,01 (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)

2.3.2.1.7 Nivel de escolaridad

El Cuadro 9 muestra que en ambas áreas de estudio no existe correlación significativa entre los niveles de pobreza y el indicador nivel de escolaridad de los productores ($p=0,2502$; $p=0,1629$, respectivamente), siendo importante indicar que el nivel de escolaridad de los productores entrevistados es relativamente bajo, no sobrepasando la secundaria.

Cuadro 9. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el nivel de escolaridad en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

Nivel de escolaridad	Guior-Guatemala				Ocote Tuma-Nicaragua			
	Nivel de pobreza ^{NS}			Todos los niveles	Nivel de pobreza ^{NS}			Todos los niveles
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
Secundaria completa o incompleta	0	0	4	2	15	12	2	8
Primaria completa o incompleta	87	45	53	55	70	49	67	60
Ningún nivel educativo	13	55	43	43	15	39	31	32

^{NS} No hay correlación entre el nivel de pobreza y el indicador nivel de escolaridad (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)

2.3.2.1.8 Acceso a salud

Para ambas áreas de estudio existe correlación significativas ($p < 0,0001$) entre los niveles de pobreza y el indicador de acceso a salud de los productores. El 9% de los productores de Guior (los cuales corresponden al nivel “no pobre”) indicaron tener mayor capacidad para solucionar sus problemas de salud, acudiendo a un médico o clínica privada, pagando la consulta y los medicamentos con dinero propio. En Ocote Tuma, ningún productor indicó acudir a un médico o clínica privada para solucionar sus problemas de salud.

El mayor porcentaje de los productores de Guior y de Ocote Tuma (62 y 75%, respectivamente) solucionan sus problemas de salud a través de brigadas o centros de salud del Estado, pagando los medicamentos generalmente con dinero propio (Cuadro 10).

Cuadro 10. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según el acceso a salud en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Acceso a salud</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
Generalmente acude a un médico o clínica privada y paga la consulta y los medicamentos con dinero propio	63	0	0	9	0	0	0	0
Acceso a brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos generalmente con dinero propio (venta de activos/granos básicos, animales domésticos)	37	77	57	62	100	91	56	75
Acceso a brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos generalmente con dinero prestado	0	23	43	29	0	9	44	25

*** Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de acceso a salud, significancia a nivel de 0,01 (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)

2.3.2.1.9 Seguridad alimentaria

El Cuadro 11 muestra que para ambas áreas de estudio existe correlación significativa entre los niveles de pobreza y el indicador de seguridad alimentaria ($p < 0,0001$). Los productores “más pobres” (Guior 93% y Ocote Tuma 90%) indicaron que en años anteriores han tenido problemas de alimentación en la época seca, debido a que sus cultivos (maíz y frijol) no rindieron lo esperado. Así mismo, durante la entrevista los productores argumentaron que la causa de este problema es la falta de lluvias o excesos de las mismas, así como la presencia de plagas y enfermedades originadas por las lluvias, lo que limita el crecimiento de los cultivos. El problema de no disponer de suficiente alimento durante la época seca ha

llevado a que los productores dependan de terceras personas, prestando alimento en grano o dinero para comprarlo, o bien alimentarse más de otros productos que se generan en la finca tales como: banano, yuca y otros tubérculos (esto último principalmente en Ocote Tuma).

En el caso de los productores en los niveles de pobreza “no pobre” y “pobre”, también indicaron que en años anteriores han tenido problemas en el rendimiento de sus cultivos, por las causas ya mencionadas. Sin embargo, estos productores en su totalidad indicaron no haber tenido problemas de alimentación durante la época seca, al disponer de efectivo y comprar alimento proveniente de otra zona cercana o de productores que no tuvieron mayores problemas con sus cultivos.

Cuadro 11. Porcentaje de productores por nivel de pobreza según la seguridad alimentaria en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Seguridad alimentaria</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>	Nivel de pobreza***			<i>Todos los niveles</i>
	No pobre (n= 8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)		No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	
No ha tenido problemas de alimentación en la época seca	100	100	7	53	100	100	10	51

*** Correlación entre el nivel de pobreza y el indicador de seguridad alimentaria, significancia a nivel de 0,01 (prueba de Chi-cuadrado de Pearson)

2.3.3 Análisis de correspondencia múltiple

El análisis de correspondencia múltiple (ACM) permitió graficar en un mismo plano los niveles de pobreza y sus indicadores², identificando que indicadores están más asociados a los niveles de pobreza en cada área de estudio (Figura 6). El Cuadro 12 resume esta información, observando con mayor claridad los indicadores que difieren para cada nivel de pobreza entre estas áreas.

² Los indicadores de pobreza utilizados en el ACM, fueron aquellos que presentaron correlación con los niveles de pobreza de los productores. Para el caso de Guior y de Ocote Tuma no se incluyó el indicador “nivel de escolaridad”, para esta última área tampoco se incluyó el indicador de “tenencia de tierra”.

Cuadro 12. Factores determinantes de pobreza para cada nivel de pobreza en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

Indicador	Factor determinante por nivel de pobreza					
	Guior-Guatemala			Ocote Tuma-Nicaragua		
	No pobre	Pobre	Más pobre	No pobre	Pobre	Más pobre
1. Tenencia de tierra		Tie_men	Tie_al			
2. Agricultura y ganadería	Trab/agr		Trab/jor	Trab/agr	Trab/ofi	Trab/jor
3. Comercio	Com/S			Com/S		
4. Crédito institucional	Cred/Si			Cred/Si		
5. Servicios básicos		Ser/ds	Ser/un	Ser/tr	Ser/ds	Ser/un
6. Condición de vivienda	Viv_ZBMC	Viv_ZM	Viv_PalB	Viv_ZBMC	Viv_ZM	Viv_PalB
7. Salud	Sal/DPo	Sal/CHDPo	Sal/CHDPre		Sal/CHDPo	Sal/CHDPre
8. Seguridad alimentaria		Ali/PN	Ali/PS		Ali/PN	Ali/PS

Código	Descripción	Código	Descripción
1.Tie_mas	Tiene al menos 4 manzanas de tierra propia	6.Viv_ZBMC	Paredes de block y/o madera, techo de zinc y piso de concreto
Tie_men	Tiene menos de 4 manzanas de tierra propia	Viv_ZM	Paredes de madera/adobe, techo de zinc y piso de tierra
Tie_al	No tiene tierra propia, alquila a otras personas	Viv_PalB	Paredes de madera o bajareque, techo de palma y piso de tierra
2.Trab/agr	Se dedica a la agricultura y ganadería y no tiene necesidad de trabajar en fincas ajenas.	7.Sal/DPo	Acude a un médico o clínica privada y paga la consulta y los medicamentos con dinero propio
Trab/ofi	Se dedica a la agricultura y ganadería, puede tener un oficio como empleo temporal.	Sal/CHDPo	Brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos recetados generalmente con dinero propio
Trab/jor	Se dedica a la agricultura y frecuentemente realiza trabajos en fincas ajenas	Sal/CHDPre	Brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos generalmente con dinero prestado
3.Com/S	Se dedica al comercio (compra y venta de granos básicos, cacao, ganado y cerdos) y/o tiene una pulpería	8.Ali/PN	No ha tenido problemas de alimentación en la época seca
Com/N	No se dedica al comercio y/o no tiene una pulpería	Ali/PS	Ha tenido problemas de alimentación en la época seca
4.Cred/Si	Ha tenido acceso a crédito institucional		
Cred/No	No ha tenido acceso a crédito institucional		
5.Ser/tr	Cuenta con energía eléctrica, agua potable y letrina		
Ser/ds	Cuenta con agua potable y letrina		
Ser/un	Cuenta con letrina		

Para ambas áreas, los productores “no pobres” se caracterizan por dedicarse al cultivo de granos básicos, al cultivo de perennes (en Guatemala café y en Ocote Tuma café y cacao) y a la ganadería, han tenido acceso al crédito institucional, cuentan con viviendas con paredes de block y/o madera, techo de zinc y piso de concreto y se dedican al comercio, comprando y vendiendo productos de origen agrícola-pecuario o bien tienen una pequeña pulpería. Además en Guior los productores “no pobres” se caracterizan por solucionar sus problemas de salud acudiendo a un médico o clínica privada, pagando la consulta y los medicamentos con dinero propio, mientras que en Ocote Tuma se caracterizan por contar con tres servicios básicos (energía eléctrica, agua potable y letrina).

Los productores “*pobres*” se caracterizan por tener una condición intermedia en cuanto a vivienda, servicios básicos y acceso a salud, con respecto a los niveles “*no pobres*” y “*más pobres*”. La condición de vivienda de estos productores son casas con paredes de madera, techo de zinc y piso de tierra, cuentan con agua potable y letrina como servicios básicos y solucionan sus problemas de salud a través de brigadas o centros de salud del Estado, pagando los medicamentos recetados generalmente con dinero propio. Los productores en esta condición de pobreza también se caracterizan por no tener problemas de alimentación durante la época seca. En el caso específico de Guior, estos productores se caracterizan por tener fincas propias menores a cuatro manzanas, mientras que en Ocote Tuma tienen un oficio (e.g. albañil, motosierrista, carpintero, entre otro) como empleo temporal.

Los productores “*más pobres*” se caracterizan por tener menor condición de bienestar con respecto a los otros dos niveles de pobreza. En ambas áreas estos productores se caracterizan por dedicarse a la agricultura de granos básicos y realizar frecuentemente trabajos en fincas ajenas, cuentan con viviendas con paredes de madera o bajareque (en Guior de bajareque y en ocote Tuma de madera), techo de palma y piso de tierra, han tenido problemas de alimentación durante la época seca y solucionan sus problemas de salud acudiendo a brigadas o centros de salud del Estado, pagando los medicamentos recetados generalmente con dinero prestado. En Guior estos productores también se caracterizan por no contar con tierra propia, teniendo que alquilar a otras personas.

En Guior el indicador de “tenencia de tierra” presentó relación negativa con el nivel de pobreza (es decir, a mayor tenencia de tierra menor nivel de pobreza). Sin embargo, sólo el 13% de productores “*no pobres*” cuentan con fincas ≥ 4 mz. En Ocote Tuma este indicador no presentó correlación significativa con los niveles de pobreza de los productores, debido a que hay un mayor porcentaje de productores “*no pobres*” que no tienen tierra propia, en comparación con productores “*pobres*” y “*más pobres*” (ver Cuadro 3). No obstante, este porcentaje de productores “*no pobres*” (se dedican a la agricultura de granos básicos en tierras alquiladas, teniendo como fuente principal de ingresos económicos el dedicarse al comercio) es muy bajo, equivalente al 1% del total de entrevistados. Además, debe considerarse que el 90% de los productores de Ocote Tuma sobrepasa la tenencia de tierra propia ≥ 4 mz y que este indicador está relacionado con el indicador de “trabajo en la agricultura y la ganadería” (es decir, en la diversificación de rubros productivos), el cual presenta correlación con los niveles de pobreza.

En contexto con lo anterior, los resultados sugieren que la tenencia de tierra también es un indicador que tiene relación con la pobreza de los productores de Ocote Tuma, indicando que para ambas áreas, el contar con mayor extensión de tierra propia es un factor determinante de pobreza de los productores “no pobres”. En este sentido, mayor tenencia de tierra propia permite a los productores mejorar su condición de bienestar, al diversificar los rubros productivos de los cuales depende, y no dedicarse solamente al cultivo de granos básicos.

Para ambas áreas, otro factor determinante de los productores “no pobres” es el dedicarse al comercio, el cual es aún más determinante para los productores de Guior, debido a que la tenencia de tierra en esta área es de tipo minifundista. Ambos factores (tenencia de tierra y dedicarse al comercio) permiten generar ingresos económicos y poder contar con más servicios básicos, crédito institucional, mejorar el acceso a salud, la seguridad alimentaria y la condición de vivienda, no dependiendo de trabajos en fincas ajenas.

Considerando la importancia de la tenencia de la tierra para mejorar el bienestar de las personas en el área rural, y su relación con los usos del suelo o rubros productivos en la finca, el Cuadro 13 muestra con más detalle esta relación (análisis de varianza estadístico LSD Fisher a nivel de 0,05) para ambas áreas.

Cuadro 13. Tamaño promedio de la finca y usos principales, según el nivel de pobreza de los productores con terrenos propios y alquilados en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Usos principales del suelo</i>	<i>Guior-Guatemala</i>				<i>Ocote Tuma-Nicaragua</i>			
	Nivel de pobreza (n=58)				Nivel de pobreza (n=91)			
	No pobre (n=8)	Pobre (n=22)	Más pobre (n=28)	<i>p</i> -valor	No pobre (n=13)	Pobre (n=33)	Más pobre (n=45)	<i>p</i> -valor
<i>Tamaño \bar{x} de tierra propia (mz)</i>								
<i>Tamaño promedio de la finca</i>	1,97 A	1,04 AB	0,38 B	0,0054	45,77 A	27,35 B	14,53 C	<0,0001
<i>Granos básicos</i>	0,93 A	1,16 A	0,71 A	0,1289	8,39 A	5,43 B	4,03 B	<0,0009
<i>Café</i>	0,70 A	0,17 B	0,03 B	<0,0009	0,0 A	0,14 A	0,06 A	0,4518
<i>Cacao</i>	--- no aplica ---				1,60 A	1,30 A	1,09 A	0,5608
<i>Ganadería</i>	0,16 A	0,06 AB	0,0 B	0,0469	21,02 A	8,65 B	3,36 C	<0,0001
<i>Bosque</i>	0,37 A	0,0 B	0,0 B	0,0430	4,68 A	3,21 A	2,34 A	0,3465
<i>Tacotales</i>	--- no aplica ---				13,07 A	6,47 AB	4,51 B	0,0704
<i>Tamaño \bar{x} de tierra alquilada (mz)</i>								
Granos básicos	0,00 A	0,16 A	0,23 A	0,2859	0,38 A	0,12 A	0,56 A	0,6978

Los resultados del Cuadro 13 muestran que la diversificación de los rubros productivos en las fincas propias de los productores de Ocote Tuma es mayor con respecto a las fincas de los productores de Guior (fincas propias de 24 y 0,85 mz en promedio, respectivamente), e inclusive se caracterizan por tener áreas de bosque indistintamente del nivel de pobreza, ya que en Guior únicamente los productores “*no pobres*” cuenta con áreas de bosque. En cuanto al tamaño de las fincas alquiladas, estas corresponden exclusivamente para el uso de granos básicos (ciclo corto), siendo los productores “*más pobres*” los que tienen mayor área.

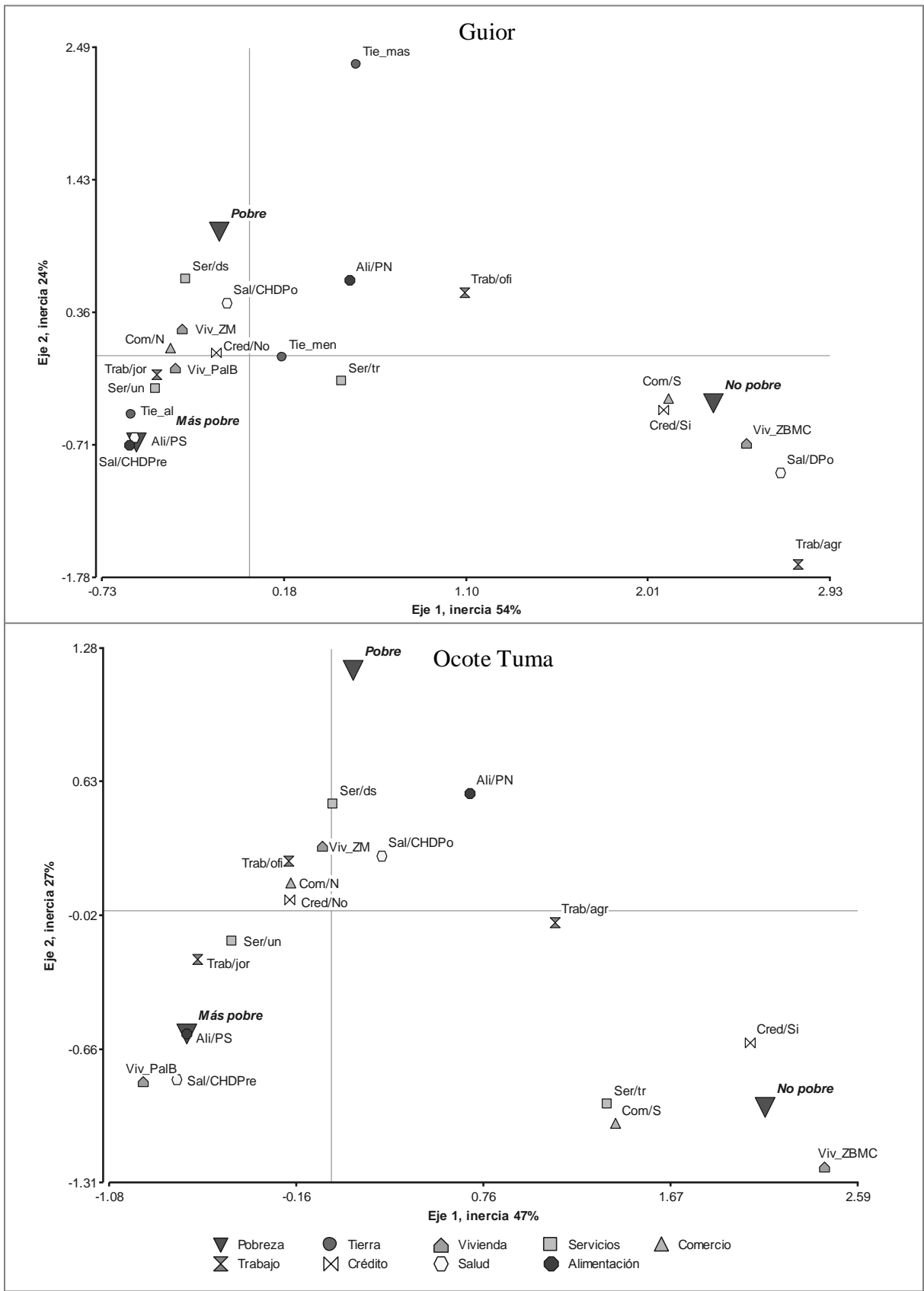


Figura 6. Análisis de correspondencia múltiple entre los niveles de pobreza y sus indicadores en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

2.4 DISCUSIÓN

Con base en indicadores de bienestar para evaluar la pobreza rural, en esta investigación se tipificaron tres niveles de pobreza de productores agropecuarios en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua.

Para ambas áreas, los indicadores de pobreza “tenencia de tierra” y “trabajo en la agricultura y la ganadería” están relacionados. Los productores con mayor área de tierra propia, no sólo se dedican a la producción de cultivos de ciclo corto (maíz y frijol), sino también a usos del suelo de índole perenne, tales como: el cultivo de café y cacao, así como a la actividad ganadera. En este sentido el tener mayor acceso a tierra propia permite la diversificación de rubros productivos en la finca, lo cual es característico de los productores “no pobres”. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Cerdas y Sandoval (1996), donde el bienestar de las personas en áreas rurales (bienestar definido por indicadores de vivienda, salud, educación e infraestructura básica), tiene relación lineal positiva con la extensión de tierra propia, lo que a su vez está relacionado con la diversificación de rubros más rentables en la finca. Por su parte, El FIDA (2011) indica que tener acceso seguro a tierras productivas es fundamental para millones de personas pobres que viven en el medio rural y que dependen de la agricultura, la ganadería y los bosques para sobrevivir. Un acceso seguro a tierra reduce la vulnerabilidad al hambre y la pobreza, influye en la capacidad de invertir en actividades propias, aumenta las posibilidades de conseguir mejores medios de vida.

El comercio es una actividad que influye en mejorar la condición de pobreza de los productores, con respecto al resto de indicadores evaluados, al permitirles generar ingresos económicos. El dedicarse al “comercio” es un factor determinante de pobreza de los productores “no pobres” de ambas áreas de estudio, principalmente para los productores de Guior, quienes tienen menos acceso a tierra. Los productores que se dedican al comercio evidencian que tienen habilidades en cuanto a la compra y venta de productos provenientes o no de la agricultura y ganadería, que les permite mejorar su bienestar. Este resultado concuerda con lo expuesto por Sen (1978), quien indica que la pobreza surge cuando las personas carecen de capacidades y habilidades. Así mismo, El FIDA (2011) señala que para el combate de la pobreza es necesario fomentar las capacidades y habilidades humanas.

Por otra parte, un aspecto importante y que está relacionado a fomentar las capacidades y habilidades humanas, es la educación (Kliksberg 2004). No obstante, para ambas áreas de estudio el indicador “nivel de escolaridad” no mostró correlación significativa con el nivel de

pobreza de los productores, ya que este es relativamente bajo, no sobrepasando la secundaria. En este sentido Bazdresch (1999) indica que generalmente en las áreas rurales se carece de educación, o que la disponible es deficiente. Por su parte, el RIMISP (s.f.) señala que para combatir la pobreza en las áreas rurales debe fomentarse la educación formal especialmente en niveles que superen la educación mínima. En concordancia con este argumento, el fomento de la educación formal en niveles técnicos o superiores en el área rural podría ser una alternativa para fomentar capacidades y habilidades que permita crear fuentes de trabajo no agrícolas, reduciendo la dependencia de tierra principalmente en áreas minifundistas.

Tener mejor acceso a “servicios básicos” es un indicador de pobreza que caracteriza a los productores “*no pobres*” de Ocote Tuma, debido a que el servicio de energía eléctrica tiene poca cobertura en esta área, por lo que estos productores han tenido que recurrir a la utilización de paneles solares. El IFPRI (2002) indica que en áreas rurales, debe favorecerse más la inversión pública en infraestructura y servicios sociales, que permita mejorar las condiciones de vida de las familias. Sin embargo, el acceso a estos servicios de igual manera se encuentra limitado por la falta de ingresos económicos, como se demuestra en Guior, donde hay una amplia cobertura del servicio de energía eléctrica pero productores “*más pobres*” no pueden tener acceso a éste debido a que no pueden pagarlo.

Para las personas en áreas rurales, el acceso a crédito institucional es importante para mejorar su condición de vida, al poder invertir en actividades agrícolas-pecuarias (BM 2008, FIDA 2011). El indicador de “acceso a crédito institucional” presentó correlación significativa con el nivel de pobreza de los productores, el cual es un indicador determinante del nivel de pobreza “*no pobre*”. El crédito institucional obtenido por estos productores se refleja en la capacidad de poder pagarlo, ya que tienen fuentes de ingresos económicos estables como lo es el dedicarse a sus propias actividades agrícolas-pecuarias y/o al comercio.

Los resultados de esta investigación indican que el tener acceso seguro a tierras es determinante para mejorar el bienestar de las personas en áreas rurales, las cuales dependen de la agricultura y ganadería, y que además el dedicarse al comercio es un factor aún más determinante para mejorar la condición de pobreza, cuando se tiene menos tierra propia. El tener acceso seguro a tierras y dedicarse al comercio, permite generar ingresos económicos y poder contar con servicios básicos, crédito institucional, mejorar el acceso a salud, la seguridad alimentaria y la condición de vivienda, no dependiendo de trabajos en fincas ajenas.

2.5 CONCLUSIONES

Las personas “*más pobres*” se caracterizan por tener menos acceso a tierra, depender del trabajo temporal en fincas ajenas, tener viviendas en menores condiciones, presentar problemas de alimentación en la época seca, tener menos acceso a salud, a servicios básicos y al crédito institucional.

El tener acceso seguro a tierra está relacionado con la diversificación de los usos del suelo en la finca, permitiendo a las personas del área rural no sólo dedicarse a cultivos de ciclo corto, sino también a usos del suelo más rentables, lo que permite mejorar su nivel de bienestar.

En áreas rurales el dedicarse al comercio es una capacidad o habilidad de las personas que les permite mejorar su bienestar, siendo esta aún más determinante cuando se tiene menos acceso a tierra.

2.6 RECOMENDACIONES

Para combatir la pobreza rural es necesario fomentar políticas que permitan a los productores tener acceso seguro a tierras, lo cual debe de ir acompañado de cooperación técnica para diversificar y aumentar la productividad de sus actividades productivas. Así mismo, debe fomentarse las capacidades y habilidades de las personas para acceder a mejores medios de vida.

En investigaciones futuras es necesario analizar la pobreza desde un punto de vista relacional, entre los niveles de pobreza y otras redes sociales. Además de realizar investigaciones no estáticas, que permitan determinar cómo esta red social influye en el bienestar del productor durante un tiempo determinado.

2.7 LITERATURA CITADA

- Alcaldía Municipal de Waslala-RANN (Región Autónoma del Atlántico Norte), NI. 2009. Caracterización Municipal: datos generales del municipio de Waslala. Waslala NI. 102 p.
- Bazdresch M. 1999. Educación y pobreza: una relación conflictiva (en línea). México, CLACSO Consultado 19 dic. 2010. Disponible en <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/pobreza/pobreza.html>
- BM (Banco Mundial). 2008. Manejo sostenible de a tierra: desafíos, posibilidades y costos de oportunidad. Ed. Mayol Ediciones S.A. Trad. R Argüello. Bogotá, CO. 105 p.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2001. Enfoques para la medición de la pobreza (en línea). Serie 4. 46 p. Consultado 15 dic. 2010. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/5954/lcl1479e.pdf>
- Cerdas, R; Sandoval, J. 1996. Calidad de vida y uso del suelo (en línea). Documentos VII Encuentro Internacional de RIMISP. 3 p.
- CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 2007. Caracterización, diagnóstico y plan de manejo de la microcuenca de la quebraba Guior, municipio de Camotán, Chiquimula. Chiquimula, GT. 56 p.
- De la Cruz, JR. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- Di Rienzo JA; Casanoves F; Balzarini MG; Gonzalez L; Tablada M.; Robledo CW. (2008). *InfoStat, versión 2008*, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Draper, NR; Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis*. John Wiley & Sons Inc., New York, 3 ed.
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, IT). 2011. Informe sobre la pobreza rural 2011: Nuevas realidades, nuevos desafíos, nuevas oportunidades para la generación del mañana. 299 p.
- Geilfus, F. 2000. Estrategias campesinas: marco de análisis para el desarrollo rural. Tegucigalpa, HN. 378 p.
- IFPRI (Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, US). 2002. La Agenda Inconclusa: perspectivas para superar el hambre, la pobreza y la degradación ambiental. Eds. P Pinstруп; R Pandya. Washington, D.C.,US. 287 p.

- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudio Territoriales, NI). 2003. Base de datos SIG: Mapas temáticos de la república de Nicaragua. Esc. 1:250,000.
- InfoStat. 2010. InfoStat, versión 2010. Manual del usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. 2 ed. Editorial Brujas, Argentina. 318 p.
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, NI). 2008. Waslala en cifras (en línea). Managua, NI. Consultado 20 de nov. 2010. Disponible en www.inide.gob.ni.
- IRENA (Instituto de Recursos Naturales y el Ambiente, NI). 2003. Plan de manejo de la Reserva de Biosfera BOSAWAS. 117 p.
- Kliksberg, B. 2004. Hacia una Economía con Rostro Humano. 9 ed. IAE (Instituto de Altos Estudios). San José, CR. 215 p.
- Mancomunidad Copanch'orti', GT. 2009. Plan estratégico territorial 2009-2010. Jocotán, GT. Taller Gráfico IMAGRAF G&N JOCOTÁN. 97 p.
- METI (Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón); NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio). 2009. ASTER Mundial Modelo Digital de Elevaciones (ASTER GDEM) (en línea). Consultado 13 de jun. 2010. Disponible en <http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp/>
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) 2010. Resumen del Informe sobre Desarrollo Humano 2010, Edición del Vigésimo Aniversario. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo (en línea) 20 p. Consultado el 15 feb. 2011. Disponible en http://hdr.undp.org/en/media/HDR10%20SP%20summary_without%20table.pdf
- Ravnborg, HM. 2003. Poverty and Environmental Degradation in the Nicaraguan Hillsides. *World Development* 31(11):1933-1946.
- RIMISP (Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural). s.f. Pobreza y Deterioro Ambiental en América Latina (en línea). Ed. G Escobar. 217 p. Consultado 5 ene. 2011. Disponible en <http://www.rimisp.cl/seccion.php?seccion=240>
- Sen, A. 1978. Three notes on the concept of poverty. *World Employment Programme Research. Working Paper*. Geneva: OIT.
- Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.
- WBI (World Bank Institute). 2005. Introduction to Poverty Analysis (en línea). Consultado 19 dic. 2010. 218 p. Disponible en <http://siteresources.worldbank.org/PGLP/Resources/PovertyManual.pdf>

3 CAPÍTULO 2. Factores que influyen en los productores agropecuarios para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua (PCS) en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua

RESUMEN

La importancia de adoptar PCS para la productividad de los suelos y la agricultura sostenible. La investigación analiza los factores que influyen en la intención de los productores agropecuarios en adoptar PCS, así como en su comportamiento en la adopción de prácticas agronómicas/culturales, forestales/agrostológicas, mecánicas/estructurales y el total de PCS, en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua. Para esto se utilizó un modelo de regresión lineal múltiple conteniendo variables cognitivas, socioeconómicas y una variable territorial. La información cognitiva y socioeconómica se recolectó utilizando entrevistas semiestructuradas a 58 productores de Guior y 91 productores de Ocote Tuma. La variable territorial empleada fue “la susceptibilidad a la erosión laminar”, construida utilizando capas temáticas de precipitación pluvial, textura y pendiente del terreno. Para ambas áreas, la intención del productor en adoptar PCS fue explicada mayormente por factores cognitivos, mientras que su comportamiento por factores socioeconómicos. No obstante, el modelo de adopción no fue explicativo para las prácticas mecánicas/estructurales. Variables como la tenencia de la tierra presentaron relación positiva con la adopción de prácticas forestales/agrostológicas y en el total de PCS, siendo además la tenencia de tierra un factor determinante de pobreza del productor. En Ocote Tuma la edad del productor presentó relación positivamente con la adopción de prácticas agronómicas/culturales. En ambas áreas la red social del productor con instituciones que han promovido las PCS, resultó ser el factor más influyente en la adopción de PCS, indicando la importancia de fomentar políticas de acompañamiento técnico a los productores agropecuarios para el manejo sostenible de los suelos.

3.1 INTRODUCCIÓN

La erosión hídrica es un peligro ambiental tradicionalmente asociado a las zonas tropicales. La pérdida de la fertilidad del suelo a través de la erosión hídrica tiene como consecuencias la baja producción de alimentos y afectación de la seguridad alimentaria y es importante por sus efectos a largo plazo en la productividad del suelo y la agricultura sostenible (Morgan 2005).

En Centro América 62 millones de hectáreas de suelos se encuentran erosionadas, no solamente por la erosión hídrica, sino también por actividades humanas tales como la agricultura en laderas, el pastoreo excesivo y la deforestación (Santibáñez 2006).

La degradación del recurso suelo ha llevado a que se piense cada vez más en como fomentar la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua, que simultáneamente puedan elevar la productividad de los sistemas productivos (Sain 1996). Sobre todo al considerar que prevenir la degradación del suelo es usualmente mucho menos costoso y más efectivo que rehabilitar tierras en avanzado estado de degradación (BM 2008).

Para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua, muchos estudios enfatizan en la importancia de determinar qué factores influyen en las decisiones de los productores en cuanto a su adopción, debido a que esta mide el resultado de las decisiones de los productores sobre si usan o no una práctica determinada en el proceso de producción (Sain 1999).

Por lo general, los factores considerados en la adopción de PCS se clasifican en cuatro grupos: i) características de los agricultores como la edad, la educación y la orientación laboral ii) las características biofísicas de la finca como el tamaño de las explotaciones y la superficie plantada iii) la explotación financiera, incluyendo los ingresos agrícolas e ingresos no agrícolas y iv) los factores exógenos, como el mercado y el acceso a servicios de extensión (Wei *et al.* 2009).

Sin embargo, factores cognitivos también pueden influir en las decisiones de los productores para la adopción de tecnología de conservación de suelos. En este sentido, Bayard y Jolly (2007) examinaron la influencia de las percepciones de los agricultores (aspectos cognitivos) sobre la degradación de los suelos, encontrando una relación positiva entre la susceptibilidad percibida a la degradación del suelo y la actitud de los agricultores para solucionar el problema. Así mismo, factores ambientales o territoriales como la pendiente del

terreno, el tipo de suelo y grado de erosión pueden influir sobre la adopción de PCS (Crosson 1981, Stonehouse 1991).

Por otra parte, la pobreza es un factor limitante para la adopción de tecnologías, si se considera que los pobres tienen, por lo general, bajos recursos, menos acceso a la información, a la educación y a capacidades administrativas y acceso a crédito institucional (Lipton 1982, BM 2008, FIDA 2011).

Es importante señalar que los factores que afectan la adopción de tecnologías de PCS varían de un lugar a otro, limitando la posibilidad de generalizar. Por lo tanto, cualquier intervención para promover el uso sostenible del suelo debe comenzar por conocer los múltiples factores que afectan las decisiones de conservación de los agricultores (Bewket 2007).

El objetivo de esta investigación es determinar como factores cognitivos, socioeconómicos y territorial influyen en las decisiones de los productores para la adopción de PCS, con la finalidad de obtener información que sirva de base para promover el manejo sostenible de territorios agrícolas, mejorando el bienestar de los productores y comunidades.

Este capítulo está organizado de la siguiente manera. Sección 3.2 presenta el estudio de caso y describe el modelo y los métodos. Sección 3.3 presentan los resultados en términos de una serie de pasos de análisis. Sección 3.4 proporciona la discusión. Sección 3.5 presenta las conclusiones y Sección 3.6 indica las recomendaciones.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 Selección y descripción de las áreas de estudio

Esta investigación se realizó en las microcuencas Guior en Guatemala y Ocote Tuma en Nicaragua. Un factor importante en la selección de estas áreas fue que existiesen prácticas de conservación de suelo y agua. Se realizaron consultas con informantes clave (extensionistas y productores líderes y/o promotores de desarrollo en sus comunidades) y complementariamente recorridos de campo para verificar la implementación de estas prácticas por los productores.

3.2.1.1 Microcuenca del río Guior, Guatemala

La microcuenca Guior tiene una extensión de 7,31 km² y se encuentra ubicada en el municipio de Camotán, departamento de Chiquimula, dentro del área Ch'orti' del país (Figura 7). Esta microcuenca es un afluente de la subcuenca Shupá, perteneciente a la cuenca del río Motagua que desemboca en el océano Atlántico (CUNORI 2007).

La microcuenca está conformada por las comunidades: El Roblar, Guior Centro, y Caparrosa, las cuales tienen una población aproximada de 913 habitantes, con un total de 170 viviendas. En cuanto a la red vial existente, la microcuenca tiene acceso a una carretera asfaltada que la comunica con la cabecera municipal de Camotán. En la microcuenca hay caminos internos de terracería que comunican a las comunidades, los cuales son transitables todo el año (CUNORI 2007).

El uso del suelo en el territorio Ch'orti' es predominantemente agrícola, calificándose como tradicional de las áreas rurales de Guatemala, con características de subsistencia, minifundista (con media de posesión de tierra menor a 2 mz por familia) (Mancomunidad Copanch'orti'2009).

Según De La Cruz (1982) basado en la clasificación de Holdridge, la microcuenca pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical templado Bh-S(t). Las especies indicadoras para esta zona de vida son: pino colorado (*Pinus oocarpa*), encino y roble (*Quercus spp.*) y nance (*Byrsonima crassifolia*). La precipitación media anual es de 1350 mm, siendo el período de las lluvias de mayo a noviembre; la temperatura media anual oscila entre 20 a 26 °C.

La topografía predominante es ondulada (pendiente de 30-60%) y el rango altitudinal va desde los 540 hasta los 1400 msnm (METI y NASA 2009). Los suelos en su mayoría son pertenecientes a la serie Chol (Chg), siendo el material original esquistos. La profundidad efectiva de estos suelos es delgada (40 cm) con textura superior de franco arenosa gravosa a franco arcillo arenosa, el drenaje es excesivo y el riesgo de erosión es alto (Simmons *et al.* 1959).

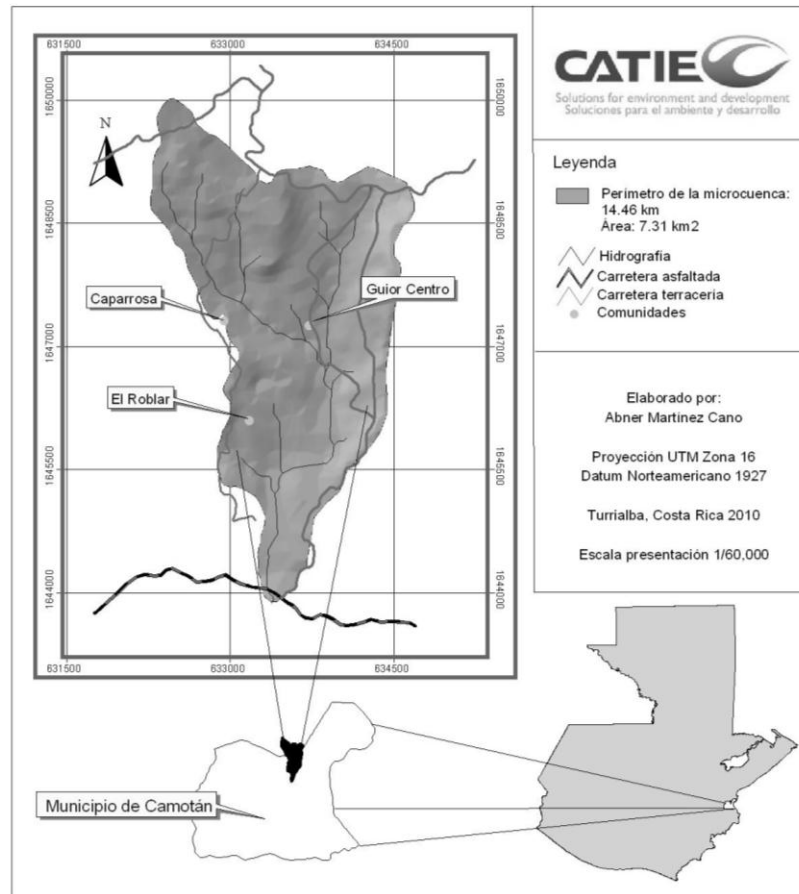


Figura 7. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Guior, Guatemala

Varias instituciones han promovido la adopción de PCS, FAO/PESA promovió la adopción del sistema agroforestal Kuxu Rum³ (cultivos en callejones), el cual se le asocian otras prácticas culturales tales como; uso de rastrojos (no quema), barreras de rastrojo y cultivos en contorno. Esta institución además promovió las barreras de piedra. La fundación Hermano Pedro en menor medida, también promovió el sistema agroforestal Kuxu Rum y las

³ Kuxur Rum, que en idioma Ch'orti' significa "tierra húmeda o mojada" (Sustainability Watch. 2009, MARN y UNCCD 2009)

barreras de piedra, así como las barreras vivas con piña (*Ananas sp.*) e izote (*Yucca elephantipes*). Visión Mundial promovió las acequias a nivel y la siembra de cultivos al contorno. INAB actualmente está promoviendo la reforestación de áreas a través de programas de incentivos forestales.

3.2.1.2 Microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua

La microcuenca del río Ocote Tuma tiene una extensión de 32,15 km² y se ubicada en el municipio de Waslala, jurisdicción de la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) (Figura 8). El municipio de Waslala se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del área protegida “Reserva de Biosfera BOSAWAS” (IRENA 2003). La microcuenca se comunica con la cabecera cantonal de Waslala a través de una carretera de terracería. La comunicación entre las comunidades de la microcuenca es por veredas, no transitables por vehículos motorizados (INIDE 2008).

La microcuenca hidrográficamente se ubica dentro de la subcuenca río Yaosca, la que a su vez pertenece a la cuenca del río Grande de Matagalpa que drena a la vertiente del Atlántico (Alcaldía Municipal de Waslala 2009). Esta abarca las comunidades de Ocote Tuma y Ocote Dudú, teniendo una población aproximada de 2963 habitantes y 515 viviendas.

Los principales usos del suelo en la microcuenca son: pasturas naturales, tacotales (áreas de recuperación del suelo en las cuales se cultivan granos básicos), cultivos de granos básicos (maíz y frijol), áreas de bosque y en menores proporciones los cultivos de cacao y café (Capítulo 1).

El clima en la microcuenca pertenece al trópico húmedo, con precipitaciones que van de 1800 a 2200 mm. La temperatura media anual es de 26,05 °C y la humedad relativa promedio es 85% (INETER 2003).

La topografía predominante es ondulada, sobresaliendo el rango de pendientes entre 10 a 30%, la altitud va de 180 a 879 msnm. La microcuenca comprende principalmente de suelos del orden Ultisoles, originados de rocas piroclásticas y lava. La textura superior de estos suelos es de franco arcillosa a arcillosa, mientras que la textura del subsuelo es de arcillosa a muy arcillosa (Alcaldía Municipal de Waslala 2009).

En lo que respecta a las instituciones que han promovido la adopción de PCS, se mencionó ACAWAS, CACAONICA y ADDAC quienes han promovido el establecimiento de cultivos bajo sombra (cultivo de cacao). Sin embargo, ACAWAS y ADDAC también han promovido la adopción de abonos verdes (*Canavalia ensiformis* y *Mucuna pruriens*), barreras

vivas (*Vetiveria zizanioides*, *Pennisetum purpureum* y *Ananas sp.*), uso de rastrojo de cosechas y acequias a nivel. ACTED ha promovido el establecimiento de pasturas mejoradas y Pro Mundo Humano, actualmente asociado a CACAONICA, en los años 90 promovió el uso de abonos verdes (*Mucuna pruriens*). Así mismo, en el año 2006 fue emitida la ordenanza municipal para el control y regulación de “la quema de tierras agrícolas”. Esta ordenanza conlleva a multas o sanciones para los transgresores, siendo SETAB/MARENA la encargada de velar por el cumplimiento de la misma.

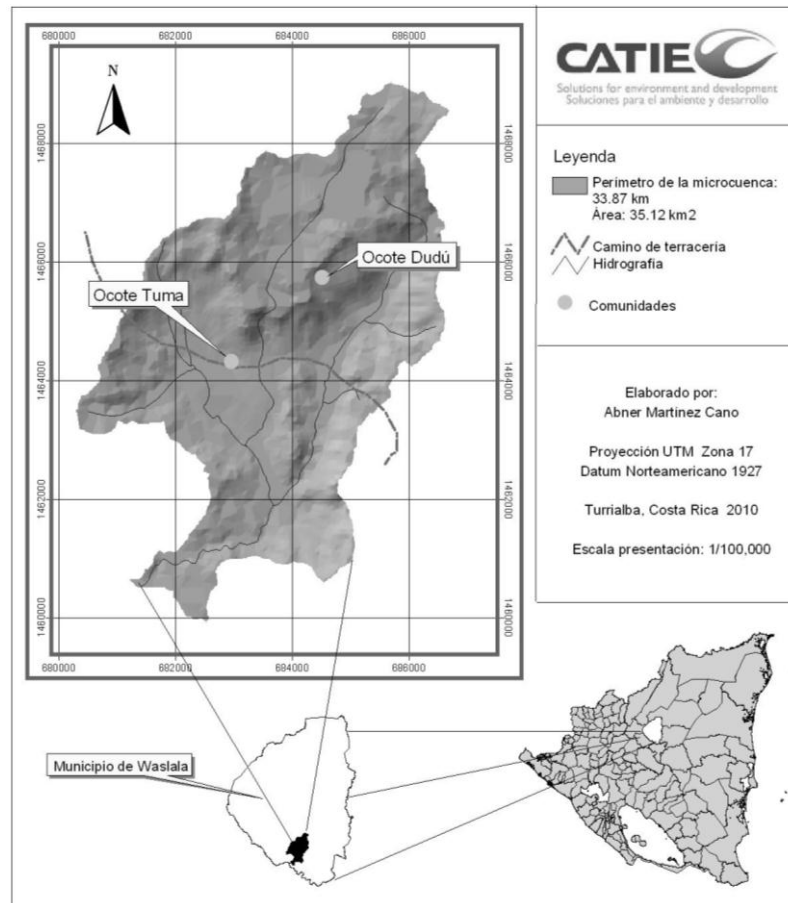


Figura 8. Ubicación geográfica administrativa de la microcuenca del río Ocote Tuma, Nicaragua

3.2.2 Instrumento de recolección de información

Un cuestionario semiestructurado fue elaborado al consultar a informantes clave (productores líderes y/o promotores de desarrollo en sus comunidades y agentes de extensión agrícola), para identificar los factores que influyen en la adopción de PCS. Se utilizó como referencia el modelo de Bayard y Jolly (2007) y Vignola *et al.* (2010) Además, se consultó literatura sobre qué factores han resultado ser significativos para la adopción de PCS. Las

preguntas del cuestionario fueron revisadas con los agentes de extensión para garantizar que la terminología empleada fuese fácil de comprender por los productores. En cada área de estudio se llevó a cabo una prueba piloto con cinco productores para mejorar la claridad de las preguntas.

3.2.3 Tamaño de la muestra

Un total de 58 y 91 productores fueron entrevistados en Guior y Ocote Tuma, respectivamente, al considerar el método de marco muestral conocido (N finito) (Di Rienzo *et al.* 2008). Para el tamaño de la población (Guior N=170 productores; Ocote Tuma N=515 productores), se asumió que por cada hogar se tiene un productor que toma las decisiones del manejo del suelo en su finca. Las entrevistas se distribuyeron proporcionalmente de acuerdo con el número de productores presentes por comunidad (Capítulo 1, sección 2.2.3). Los productores fueron visitados en el campo o en su hogar por entrevistadores previamente entrenados, la entrevista duró alrededor de 40 minutos. El cuestionario contenía las siguientes secciones: i) listado de prácticas de conservación de suelo y agua ii) preguntas relacionadas con la intención del productor para adoptar PCS, su percepción del riesgo a erosión, creencia y valores relacionadas al manejo de los suelos y iii) preguntas sobre aspectos socioeconómicos e institucionales.

3.2.4 Modelo de decisión de adopción de PCS

Los factores que influyen en los productores agropecuarios para la adopción de prácticas de conservación de suelo y agua, se basaron en la ecuación empleada por Bayard y Jolly (2007) y Vignola *et al.* (2010).

$$PCS = f(C, S, T)$$

Donde los factores que influyen en los productores (intención y comportamiento) para la adopción de prácticas de conservación de suelo (PCS) depende de tres tipos de variables independientes: cognitivas (C), socioeconómicas (S) y una variable territorial (T).

El método estadístico utilizado para dar respuesta al modelo de adopción fue el de regresión lineal múltiple. Esto al considerar que los análisis de regresión lineal ofrecen una visión más clara de la correlación entre las variables (Wei *et al.* 2009). Para las regresiones múltiples se utilizó el programa estadístico SPSS (IBM SPSS 2010) y se aplicó el método de selección de las variables “*stepwise*” (por pasos). Pruebas de multicolinealidad y confusión

fueron realizadas a las variables independientes, previo a su entrada en las regresiones múltiples.

3.2.5 Variables dependientes

3.2.5.1 Variables de comportamiento

Cuatro categorías de variables dependientes de comportamiento fueron consideradas: i) número de prácticas agronómicas/culturales, ii) número de prácticas forestales/agrostológicas, iii) número de prácticas mecánicas/estructurales y iv) número total de prácticas. Las categorías de PCS se basaron en la clasificación de Cubero (1994). La lista de PCS se realizó consultando a productores y a los agentes de extensión agrícola (Cuadro 14). Se utilizó un vector binario (0 = ausencia y 1 = presencia) para indicar si el productor está o no utilizando las prácticas contenidas en la lista (Anexo 1).

Cuadro 14. Prácticas de conservación de suelo y agua adoptadas por los productores

<i>Prácticas</i>	<i>Descripción</i>
<i>Agronómicas/culturales:</i> utilización de material biológico vivo o muerto para la conservación de los suelos	
Estiércoles	Enmiendas orgánicas de origen bovino
Aboneras	Material orgánico de origen vegetal y animal
Lombricompost	Abono orgánico producto de la excreta de lombrices
Siembra al contorno	Siembra perpendicular a la pendiente
Abonos verdes	Son plantas de rápido crecimiento que producen abundante follaje
Uso de rastrojo/no quema	Material vegetal muerto para cubrir el suelo
Barreras vivas	Hileras de plantas de crecimiento denso, sembradas perpendicular a la pendiente
Barreras de rastrojos	Hileras de rastrojos de cosecha que se acordonan perpendicular a la pendiente
Barbechos	Período de tiempo más o menos largo de descanso de la tierra
<i>Forestales/agrostológicas:</i> uso de árboles con cultivos o ganadería, o una combinación de ambos	
Cortinas rompevientos	Hileras de árboles o arbustos, dispuestas perpendicular a la dirección principal del viento
Cultivos en callejones	Leguminosa arbustiva que se implementa al contorno, alternando cultivos anuales
Cultivos bajo sombra	Sistemas agroforestales (cultivos de café y cacao)
Mejoramiento de pastos	Cultivo de pastos que han resultado ser más efectivos para la producción ganadera
Apartos para pastoreo en rotación	División de praderas en unidades de producción
Bancos forrajeros	Establecimiento de pasto de corte
Árboles dispersos en potrero	Arreglo espacial de especies leñosas en potrero
Cercas vivas	Línea(s) de especies leñosas que restringen el paso de personas y animales a una propiedad o parte de ella
Reforestación de áreas	Plantación de árboles
Dejar que el bosque se regenere	Regeneración de áreas con especies arbóreas
<i>Mecánicas/estructurales:</i> estructuras diseñadas para cortar la pendiente	
Acequias a nivel	Canales pequeños que se construyen perpendicular a la pendiente
Barreras de piedra	Acomodo de piedras perpendicular a la pendiente

3.2.5.2 Variable de intención

Ya que el comportamiento de los individuos es fuertemente influenciado por la intención (Ajzen 1991), se construyó una variable que midiera la intención de los productores de adoptar PCS. Esta variable se construyó de la sumatoria de seis variables que reflejan la intención de los productores en adoptar estas prácticas de acuerdo con los beneficios percibidos tales como: el aumento de la producción y la reducción de costos en sus sistemas productivos; así como de variables que miden explícitamente la intención del productor de mejorar el manejo de su suelo (Cuadro 15).

La medición de estas variables se realizó empleando la escala tipo *Likert*, con valor de uno a cinco, cuyos extremos expresan desde el total desacuerdo con la pregunta (1), hasta el total acuerdo (5) (Vignola *et al.* 2010). Una prueba de consistencia interna de la variable de intención determinó su fiabilidad (*alfa de Cronbach* = 0,83) para ser empleada en el estudio como índice, considerando el valor mayor a 0,60 como aceptable (Martínez 2004).

Cuadro 15. Variables empleadas para construir la variable de intención de los productores agropecuarios para la adopción de PCS

No.	Variable	Descripción
1	<i>I_int_prod</i>	Mi intención es buscar opciones que me permitan aumentar mi producción agrícola-pecuaria
2	<i>I_acc_prod</i>	Estoy buscando opciones que me permitan aumentar mi producción agrícola-pecuaria
3	<i>I_int_cost</i>	Mi intención es buscar opciones que me permitan reducir costos en mi producción agrícola-Pecuaria
4	<i>I_acc_cost</i>	Estoy buscando opciones que me permitan reducir costos en mi producción agrícola-pecuaria
5	<i>I_int_mejor</i>	Mi intención es mejorar el manejo del suelo en mi finca
6	<i>I_acc_mejor</i>	Estoy buscando información para mejorar el suelo en mi finca

3.2.6 Variables independientes

3.2.6.1 Variables cognitivas

Las variables cognitivas en este estudio, incluyen información sobre creencias en cuanto a causas y efectos de la erosión, percepción del riesgo de erosión y valores de los productores asociados a la conservación de suelos (Cuadro 16). Para la medición de estas variables, también se empleó la escala tipo *Likert*, con valor de uno a cinco, cuyos extremos expresan desde el total desacuerdo con la pregunta (1), hasta el total acuerdo (5). A continuación se describe la información subyacente para la construcción de estas variables.

Creencias de los agricultores: basados en el estudio de Vignola (*et al.* 2010), se han incluido variables que orientan la comprensión y evaluación de las causas y soluciones

asociadas con el control de la erosión. Así mismo, se preguntó a los entrevistados qué tan fértil consideran el suelo en los principales rubros productivos y/o usos del suelo en la finca (la actividad ganadera, el cultivo de granos básicos, el cultivo de perennes y el bosque) y si ésta ha cambiado con respecto de algunos años, como una forma de medir su juicio sobre el problema de erosión en el tiempo. También se pidió saber la percepción de la contribución de éstos usos del suelo en la erosión y la percepción sobre el papel positivo de los árboles en el control de este problema (Tejwani 1993; Bayard y Jolly 2007; Vignola *et al.* 2010).

Percepción del riesgo de erosión: estas variables se construyeron basadas en estudios previos (McDaniels *et al.* 1997; O'Connor *et al.* 1999; Lee y Zhang 2005; Bayard y Jolly 2007; Vignola *et al.* 2010), los cuales analizaron la relación entre las fuentes de riesgo de erosión y las intenciones de comportamiento como respuesta. En este sentido, se ha incluido la percepción del productor sobre la controlabilidad de los impactos de erosión causados por los principales rubros productivos y/o usos del suelo, así como por el impacto de la lluvia. También se midió la percepción del productor sobre el riesgo de erosión del suelo en el futuro, en los principales usos del suelo.

Valores de conservación: se han incluido las variables construidas por Vignola *et al.* (2010), las cuales relacionan normas que las personas consideran adecuadas y deseables en una determinada situación para el manejo del recurso suelo.

Cuadro 16. Variables cognitivas empleadas para determinar los factores que influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de PCS

No.	Variable	Descripción
Creencias		
1	$C_{Quebrad}$	Las áreas cercanas a las quebradas son muy buenas para mi actividad productiva ya que hay más agua
2	C_{Lader}	Las áreas de ladera son muy buenas para mi actividad productiva
3	C_{Con_no}	Las obras de conservación de suelo no aportan mucho a controlar la erosión, es más el costo de la inversión que la ganancia para mi finca
4	$C_{SuelNagot}$	Un recurso como el suelo nunca se agota, por eso puede ser explotado continuamente
5	C_{Cien_tec}	Los avances en la ciencia y la tecnología en manejo de suelo y semillas mejoradas permitirán superar los problemas de degradación del suelo
6	$C_{PendNganad}$	En áreas de fuerte pendientes no debe haber ganadería, sólo bosque
7	$C_{ManejSuel}$	¿Qué tan importante es el manejo actual del suelo en su finca?
8	C_{FertGB}	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el área granos básicos?
9	$C_{FertPast}$	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el área de pasturas?
10	$C_{FertCultPeren}$	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el área de cultivos perennes?
11	$C_{FertBosq}$	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el bosque?
12	$C_{CamfertGB}$	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de granos básicos?
13	$C_{CamfertPast}$	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de pasturas?
14	$C_{CamfertPeren}$	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de cultivos perennes?
15	$C_{CamfertBosq}$	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de bosque?
16	$C_{ContrGB}$	¿Cuánto contribuye el cultivo de granos básicos a la erosión del suelo?
17	$C_{ContrPast}$	¿Cuánto contribuye la actividad ganadera a la erosión del suelo?
18	$C_{ContrPeren}$	¿Cuánto contribuye el cultivo perenne a la erosión del suelo?
19	$C_{ContrBosq}$	¿Cuánto contribuye el bosque a la erosión del suelo?
20	$C_{árb}$	Los árboles en el terreno reducen la producción
21	$C_{árbcon}$	Los árboles pueden aportar a la conservación del suelo
Percepción del riesgo de erosión		
22	$PR_{ControlLluv}$	El impacto de la lluvia en la erosión del suelo que tanto se puede controlar
23	$PR_{ControlPast}$	El impacto de la ganadería en la erosión del suelo que tanto se puede controlar
24	$PR_{ControlGB}$	El impacto de los granos básicos en la erosión del suelo que tanto se puede controlar
25	$PR_{ControlPeren}$	El impacto de los cultivos perennes en la erosión del suelo que tanto se puede controlar
26	$PR_{ControlBosq}$	El impacto del bosque en la erosión del suelo que tanto se puede controlar
27	$PR_{FertempGB}$	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de granos básicos?
28	$PR_{FertempPast}$	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de pasturas?
29	$PR_{FertempPeren}$	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de cultivos perennes?
30	$PR_{FertempBosq}$	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de bosque?
Valores de conservación		
31	V_{Hijos}	Para nuestros hijos, los productores tienen la responsabilidad de usar los recursos del suelo sin causar erosión
32	V_{Due}	Cada productor es dueño de su suelo y las opciones de su manejo son de interés meramente personal
33	$V_{GenerFut}$	Garantizar los máximos ingresos este año es mucho más importante que asegurar la productividad del suelo para las generaciones futuras
34	V_{Prod}	La productividad del suelo no debería nunca ser destruida

3.2.6.1.1 Construcción de índices cognitivos

Los índices (factores) son una combinación de variables correlacionadas, que sintetizan la información redundante de un conjunto de datos, con la finalidad de facilitar la interpretación de la información (Ferrán 1996). Previo a la construcción de índices se realizó un análisis de estadística descriptiva de las 34 variables cognitivas, eliminando 13 variables constantes (Cuadro 17), las cuales fueron consideradas como respuestas estratégicas para medir la comprensión del productor sobre lo que se estaba preguntando en el momento de la entrevista. El criterio de eliminación de estas variables fueron valores del coeficiente de variación cercanos o iguales a cero.

Se realizó un análisis factorial para la construcción de índices, considerando la prueba de esfericidad de Bartlett ($p < 0,01$) y la medida Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO \geq 0,5$) para garantizar que éste fuese satisfactorio. Los métodos Análisis de Componentes Principales y Varimax fueron utilizados para la extracción y rotación de factores, respectivamente. El número de factores seleccionados se basó en el criterio de autovalores con valores mayores a 1 (principio de Kaiser). Las variables con cargas menores a 0,5 (valores absolutos significativos) fueron suprimidas del análisis, siendo que a menor valor de la carga de una variable, menos importante es esa variable para explicar el factor (Hair *et al.* 1995).

Se usó la prueba de *alfa de Cronbach* para determinar la fiabilidad de los índices cognitivos, considerando sólo los valores mayores a 0,60 (Martínez 2004). De igual manera, se usó el estadístico de *alfa* (escala si se elimina el elemento), con la finalidad de mejorar la fiabilidad de los índices construidos. Además, a los índices que resultaron ser fiables por la prueba de *alfa de Cronbach*, se les analizó la congruencia de asociación de sus variables según su naturaleza cualitativa, descartando aquellos índices que no presentaron dicha congruencia.

Cuadro 17. Variables cognitivas constantes eliminadas basados en valores de coeficiente de variación (CV) iguales o cercanos a cero

No.	Variable	Descripción	CV %
Creencias			
1	$C_{FertCultPeren}$	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el área de cultivos perennes?	15
2	$C_{FertBosq}$	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el bosque?	10
3	$C_{CamfertPeren}$	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de cultivos perennes?	22
4	$C_{CamfertBosq}$	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de bosque?	17
5	$C_{ContrPeren}$	¿Cuánto contribuye el cultivo perenne a la erosión del suelo?	15
6	$C_{ContrBosq}$	¿Cuánto contribuye el bosque a la erosión del suelo?	14
Percepción del riesgo a erosión			
7	$PR_{ControlPeren}$	El impacto de los cultivos perennes en la erosión del suelo que tanto se puede controlar	16
8	$PR_{ControlBosq}$	El impacto del bosque en la erosión del suelo que tanto se puede controlar	18
9	$PR_{FertempPeren}$	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de cultivos perennes?	0
10	$PR_{FertempBosq}$	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de bosque?	0
Valores de conservación			
11	V_{Hijos}	Para nuestros hijos, los productores tienen la responsabilidad de usar los recursos del suelo sin causar erosión	10
12	V_{Due}	Cada productor es dueño de su suelo y las opciones de su manejo son de interés meramente personal	7
13	V_{Prod}	La productividad del suelo no debería nunca ser destruida	10

El análisis factorial fue satisfactorio ($KMO = 0,525$; $p < 0,01$) y la prueba de fiabilidad determinó la construcción de dos índices correspondientes a los factores 2 y 3, los cuales relacionan variables según la categoría de percepción del riesgo y de creencias, respectivamente (Cuadro 18). Si bien el factor 1 se considera que es fiable de acuerdo con la prueba de *alfa de Cronbach*, el análisis de las características cualitativas de las variables que lo conforman, mostró que éste no presenta una relación congruente para ser considerado como índice, por lo que las variables fueron usadas individualmente. A continuación se describen los índices cognitivos resultantes, a los cuales se les asignó un nombre en función a las características cualitativas de las variables que contiene.

Percepción de la controlabilidad de factores de erosión (Perc_Control_eros): índice de percepción del riesgo de erosión que relacionan la controlabilidad de los factores de erosión ($PR_{ControlGB} + PR_{ControlLluv}$). La prueba de fiabilidad sugirió eliminar la variable $PR_{ControlPast}$, aumentando la fiabilidad del índice, de un *alfa de Cronbach* de 0,68 a 0,87.

Efecto positivo del manejo de suelos (Efec_posi_PCS): índice de creencia que refleja el beneficio percibido por lo productores al utilizar prácticas de conservación de suelo y agua

($C_{\text{Árbcon}} + C_{\text{ManejSuel}}$). La prueba de fiabilidad sugirió eliminar la variable V_{GenerFut} , pasando de un índice no fiable a fiable, con *alfa de Cronbach* de 0,52 a 0,61.

Cuadro 18. Análisis factorial y de fiabilidad de las variables cognitivas para la adopción de PCS

Variable	Factores							Alfa de Conbach
	1	2	3	4	5	6	7	
Varianza explicada								
	14,14	10,22	8,92	7,52	7,34	6,63	5,25	
Cargas rotadas								
C_{FertPast}	0,822							
$C_{\text{ContrPast}}$	0,767							0,74
C_{FertGB}	-0,706				-0,515			
$PR_{\text{ControlGB}}$		0,872						0,87
$PR_{\text{ControlLluv}}$		0,862						
$PR_{\text{ControlPast}}$		0,503						
$C_{\text{Árbcon}}$			0,798					0,61
$C_{\text{ManejSuel}}$			0,780					
V_{GenerFut}			-0,526					
$PR_{\text{FertempPast}}$				0,810				0,47
$C_{\text{CamfertPast}}$				0,647				
C_{ContrGB}					-0,697			
$C_{\text{Con_no}}$					0,628			0,38
C_{Quebrad}					0,563			
$C_{\text{Árb}}$						0,670		0,28
$PR_{\text{FertempGB}}$						0,615		
$C_{\text{Cien_tec}}$								
$C_{\text{SuelNagot}}$								
$C_{\text{CamfertGB}}$							0,670	
$C_{\text{PendNganad}}$							0,621	0,32
C_{Lader}							-0,537	

3.2.6.2 Variables socioeconómicas

En este estudio se incluyó la variable “nivel de pobreza” de los productores como variable socioeconómica. Esta variable se construyó con base en indicadores de pobreza de Ravnborg (2003), quién consideró las percepciones de los productores para evaluar la pobreza rural. El Cuadro 19 muestra como, con base en estos indicadores se ha cuantificado la pobreza de los productores. Para cada uno de estos indicadores, cada productor entrevistado recibió un puntaje de 33, 67 y 100 (mayor puntaje, mayor pobreza), dependiendo del indicador y de su respuesta a las preguntas utilizadas para definirlo. Por ejemplo; para el indicador de “tenencia de tierra” un productor que tiene 4 manzanas de tierra propia, obtuvo un puntaje de 33,

mientras que un productor que no tiene tierra propia y que el acceso a ésta es a través del alquiler, recibió un puntaje de pobreza de 100.

Un análisis de conglomerados permitió agrupar a los productores en tres niveles de pobreza, a los cuales se les denominó: 1) *no pobre*, 2) *pobre* y 3) *más pobre*. El análisis de MANOVA confirmó que el número de niveles de productores no fuese distinto de tres.

Tablas de contingencia (prueba de Chi-cuadrado) permitieron identificar la correlación entre los niveles de pobreza y sus indicadores (Ravnborg 2002). Para ambas áreas de estudio, el indicador de “nivel de escolaridad” no presentó correlación significativa con los niveles de pobreza de los productores. En Ocote Tuma, el indicador de “tenencia de tierra” tampoco presentó correlación significativa con los niveles de pobreza, ya que algunos productores “*no pobres*” presentaron el nivel más bajo de tenencia de tierra, es decir que tienen únicamente acceso a tierras a través del alquiler, dedicándose exclusivamente a la producción de granos básicos y no dependiendo de la agricultura como actividad económica principal.

De este modo la variable pobreza de los productores quedó definida por los indicadores: trabajo en la agricultura y ganadería, el comercio, acceso a crédito institucional, condición de vivienda, acceso a servicios básicos, acceso a salud y seguridad alimentaria. Para el caso específico de Guior, el nivel de pobreza si incluye el indicador de tenencia de tierra.⁴

Así mismo, se han incluido las variables “nivel de escolaridad” (medido en tres niveles de acuerdo con la información recopilada) y “tenencia de tierra” (esta únicamente para el caso de Ocote Tuma) como variables independientes individuales; así como la variable “edad de los productores”, por ser variables que han resultado significativas en la adopción de PCS (Illukpitiya y Gopalakrishnan 2004, Lee y Zhang 2005, Vignola *et al.* 2010). Además se ha incluido la variable “red social de los productores con instituciones que han promovido las PCS”, por ser un factor importante en la adopción (Paudel y Thapa 2001, D'emden *et al.* 2008, Wei *et al.* 2009).

⁴ Para una información más detallada de la metodología y descripción de los niveles de pobreza remitirse al Capítulo 1.

Cuadro 19. Sistema de puntaje e indicadores de pobreza para las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Indicador</i>	<i>Puntaje</i>	<i>Descripción</i>
<i>Tenencia de tierra</i>	33	Tiene al menos 4 manzanas de tierra propia
	67	Tiene menos de 4 manzanas de tierra propia
	100	No tiene tierra propia, alquila a otras personas
<i>Trabajo en la agricultura y ganadería</i>	33	Se dedica a la agricultura (granos básicos, café y cacao) y ganadería y no tiene necesidad de trabajar en fincas ajenas, frecuentemente emplea mano de obra temporal o inclusive permanente, y no necesita de un oficio
	67	Se dedica a la agricultura y ganadería, puede tener un oficio como empleo temporal (albañil, motosierrista, carpintero, principalmente)
	100	Se dedica a la agricultura (granos básicos) y frecuentemente realiza trabajos en granos básicos, cacao, café y ganadería en fincas ajenas
<i>Comercio</i>	33	Se dedica al comercio (compra y venta de granos básicos, cacao, café, ganado y cerdos) y/o tiene una pulpería
	67	No se dedica al comercio (compra y venta de granos básicos, cacao, ganado y cerdos) y/o no tiene una pulpería
<i>Acceso a crédito institucional</i>	67	Ha tenido acceso a crédito institucional
	100	No ha tenido acceso a crédito institucional
<i>Condición de vivienda</i>	33	Casa con paredes de block y/o madera, techo de zinc y piso de concreto
	67	Casa con paredes de madera/adobe, techo de zinc y piso de tierra
	100	Casa con paredes de madera o bajareque, techo de palma y piso de tierra
<i>Accesos a servicios básicos</i>	33	Cuenta con tres servicios: energía eléctrica, agua potable y letrina
	67	Cuenta con dos servicios: agua potable y letrina
	100	Cuenta con un servicio: letrina
<i>Nivel de escolaridad</i>	33	Secundaria completo o incompleta
	67	Primaria completa o incompleta
	100	Ningún nivel de escolaridad
<i>Acceso a salud</i>	33	Generalmente acude a un médico o clínica privada y paga la consulta y los medicamentos con dinero propio
	67	Acceso a brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos recetados generalmente con dinero propio (venta de activos/granos básicos, animales domésticos)
	100	Acceso a brigadas de salud/centros de salud, paga los medicamentos recetados generalmente con dinero prestado
<i>Seguridad alimentaria</i>	67	No ha tenido problemas de alimentación en la época seca
	100	Ha tenido problemas de alimentación en la época seca

3.2.6.3 Variable territorial

Considerando que la “erosión de suelo” puede ser un factor que influye en las decisiones de los productores para adoptar PCS (Crosson 1981, Stonehouse 1991), se construyó una variable que midiera la “susceptibilidad a la erosión laminar”. Esta consistió en georeferenciar⁵ la finca del productor en un mapa con tres categorías de susceptibilidad a la erosión laminar (baja, media y alta). El mapa se generó a través de análisis multicriterio utilizando el programa ArcView3.3 y considerando la textura y pendiente del terreno, así como la precipitación pluvial como factores que influyen en la erosión (Figura 9). En el caso de productores con más de una finca, se incluyó aquella con mayor grado de susceptibilidad a la erosión, con la finalidad de determinar la relación positiva entre esta variable y la adopción de PCS.

⁵ Se utilizó un GPS (Sistema de Geoposicionamiento Global) para georeferenciar la finca del productor, cuando la entrevista fue hecha en la finca o cerca de ésta, en caso contrario se le pidió al productor ubicar la(s) finca(s) dentro del mapa de la microcuenca.

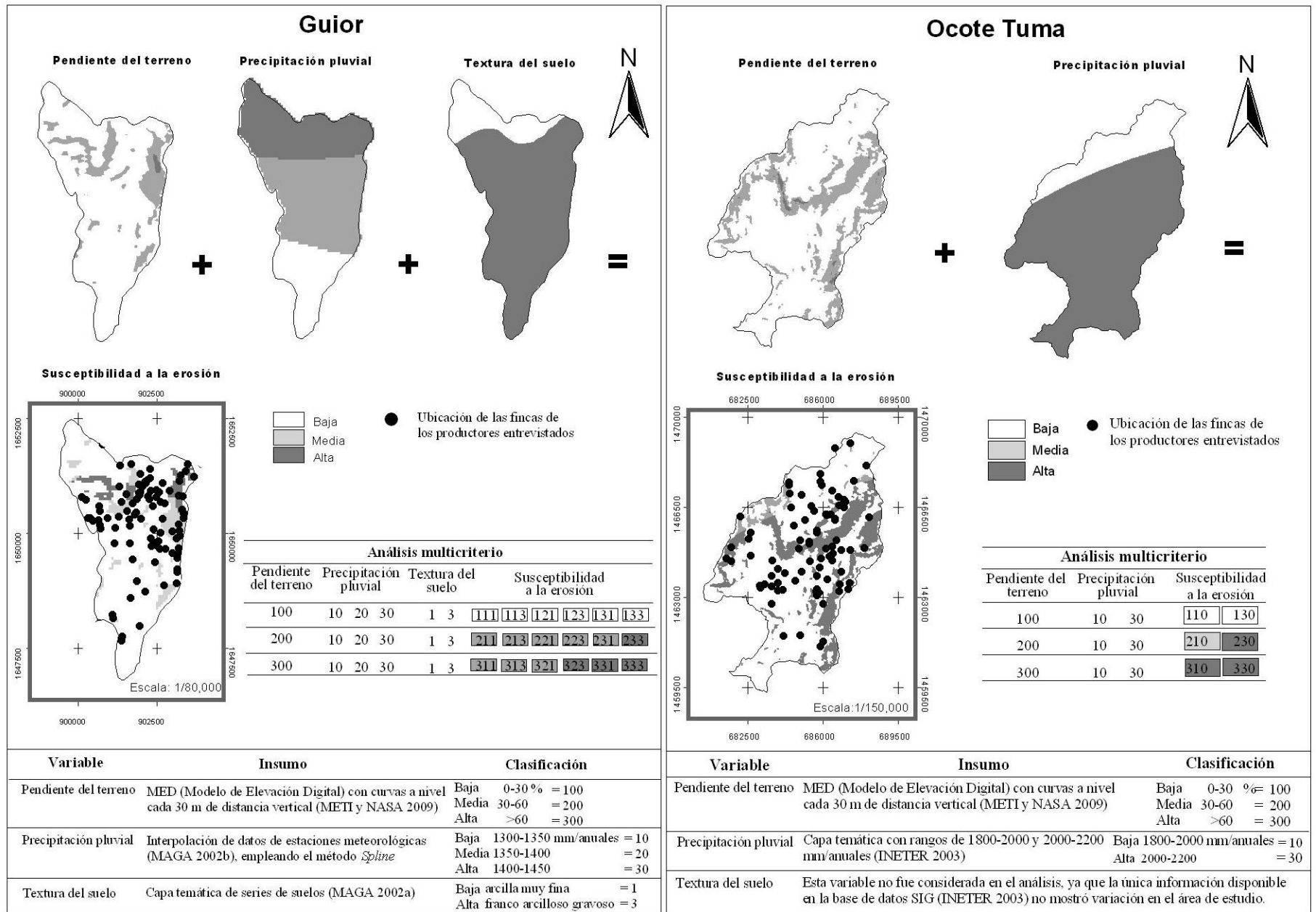


Figura 9. Mapas de susceptibilidad a la erosión laminar del suelo en las microcuencas Guior-Guatemala y Ocote Tuma-Nicaragua

3.2.7 Hipótesis del estudio

El Cuadro 20 muestra las variables independientes hipotizadas y la dirección de influencia. Las hipótesis fueron consideradas de igual manera para cada categoría de PCS.

Cuadro 20. Hipótesis de los factores que influyen en los productores agropecuarios para la adopción de PCS

<i>Variable</i>	<i>Medición</i>	<i>Dirección de hipótesis</i>
Cognitivas		
<i>Índices</i>	Sumatoria de variables que contiene	+*
<i>Variables</i>	Valores de 1-5	±
Socioeconómicas		
<i>Nivel de pobreza (NP)</i>	No pobre Pobre Más pobre	-
<i>Edad (ED)</i>	Edad	+
<i>Nivel de escolaridad (NE)</i>	0= Ninguna 1= Primaria 2= Secundaria	+
<i>Tenencia de tierra (TIE)**</i>	Manzana	+
<i>Red social con instituciones que promueven PCS (RedSPCS)</i>	Número	+
Territorial		
<i>Susceptibilidad a la erosión laminar (SE)</i>	1= Baja 2= Media 3= Alta	+

* (+) dirección positiva de hipótesis (-) dirección negativa de hipótesis

** Variable considerada únicamente para la microcuenca del río Ocote Tuma

3.3 RESULTADOS

3.3.1 *Características de los productores agropecuarios*

El Cuadro 21 muestra que para ambas microcuencas la mayor proporción de los productores (Guior = 48% ; Ocote Tuma = 50%) se encuentran en el nivel de pobreza “*más pobre*”, los cuales se caracterizan por depender del trabajo temporal en fincas ajenas, presentar problemas de seguridad alimentaria, tener menos acceso a servicios básicos y a salud. En el caso específico de Guior, también se caracterizan por no tener tierra propia (Capítulo 1). Los productores en su totalidad tienen relativamente un nivel bajo de escolaridad (no superando el nivel de secundaria) y el 54 y 67% son jóvenes a medianamente jóvenes (17 a 39 años) en Guior y Ocote Tuma, respectivamente.

En cuanto a la tenencia de tierra, las áreas de estudio reflejan diferencias; en Guior la tenencia de tierra es más segregada, siendo que el 5% de los productores tienen un tamaño de tierra mayor o igual a 4 mz, mientras que en Ocote Tuma el 90% de los productores tienen terrenos iguales o mayores a 4 mz. Así mismo, el porcentaje de productores sin tierra propia es de 26% en Guior y del 6% en Ocote Tuma. El promedio de tierra propia para los productores de Guior es 0,85 mz y para los productores de Ocote Tuma es de 24 mz. El área promedio de la tierra alquilada por los productores en Ocote Tuma es casi cinco veces mayor (4,76 mz) al área de tierra promedio propia de los productores de Guior. Para la microcuenca Guior el porcentaje de productores que tienen fincas con un “nivel alto de susceptibilidad a la erosión laminar”, es relativamente bajo (9%), y en el caso de Ocote Tuma, este porcentaje es mayor (21%).

Con respecto a la red social del productor con instituciones que ha promovido la adopción de PCS, en Guior, FAO/PESA fue la institución mayormente mencionada. En Ocote Tuma, es importante indicar que entre las instituciones más mencionadas por los productores se encuentra SETAB/MARENA, la cual ha regulado la “quema de tierras agrícolas”.

Cuadro 21. Características de los productores agropecuarios de acuerdo con las variables socioeconómicas y la variable territorial empleadas en el modelo de adopción de PCS

Variable	Guior (n=58)	Ocote Tuma (n=91)
Nivel de pobreza		
<i>No pobre</i> (% de productores)	14	14
<i>Pobre</i>	38	36
<i>Más pobre</i>	48	50
Edad (rangos y % de productores)		
	17-29 (26)	18-29 (29)
	30-39 (28)	30-39 (38)
	40-49 (22)	40-49 (14)
	50-59 (12)	50-59 (10)
	>60 (12)	>60 (9)
Nivel de escolaridad		
<i>Ninguna</i> (% de productores)	43	32
<i>Primaria</i>	55	60
<i>Secundaria</i>	2	8
Tenencia de tierra (manzana)		
	0-6,83	0-132
manzana y % de productores	0 (26)	0 (6)
	<4 (69)	<4 (4)
	>=4 (5)	>=4 (90)
Red social con instituciones que han promovido PCS \bar{x} (min- max)		
% de productores por institución	1,14 (0 - 3)	0,86 (0 - 4)
	FAO/PESA 71	ACAWAS 30
	Visión Mundial 26	SETAB/MARENA 27
	Fundación Hermano Pedro 14	CACAONICA 19
	INAB 3	ADDAC 5
		ACTED 3
		Pro Mundo Humano 1
Susceptibilidad a la erosión laminar		
<i>Baja</i>	64	78
<i>Media</i>	27	1
<i>Alta</i>	9	21

3.3.2 Prácticas adoptadas por los productores agropecuarios y su relación con los usos del suelo

En las áreas de estudio se presentan tres usos del suelo o rubros productivos bien diferenciados: granos básicos, cultivos agroforestales (en Guior café y en Ocote Tuma café y cacao) y áreas dedicadas a la ganadería. En este sentido, las prácticas agronómicas/culturales se asocian más a los usos del suelo para granos básicos (de ciclo corto) y cultivos agroforestales, las prácticas forestales/agrostológicas a los usos del suelo para cultivos agroforestales y las áreas dedicadas a la ganadería; mientras que las prácticas mecánicas/estructurales se asocian exclusivamente al uso del suelo para granos básicos (Cuadro 22).

Cuadro 22. Porcentaje de PCS adoptadas por los productores agropecuarios y su relación con los usos del suelo en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

<i>Prácticas</i>	<i>Porcentaje de PCS</i>			
	<i>Guior (n=58)</i>	<i>Usos del suelo*</i>	<i>Ocote Tuma (n=91)</i>	<i>Usos del Suelo</i>
<i>Agronómicas/culturales</i>				
Estiércoles	19	AGR	8	AGR
Aboneras	7	AGR	15	AGR
Lombricompost	----	----	3	AGR
Siembra al contorno	100	GB AGR	40	GB
Abonos verdes	----	----	80	GB
Uso de rastrojo/no quema	100	GB	91	GB
Barreras vivas	9	GB	5	GB
Barreras de rastrojos	55	GB	----	----
Barbechos	----	----	57	GB
<i>Forestales/agrostológicas</i>				
Cortinas rompevientos	----	----	3	GB
Cultivos en callejones	74	GB	----	----
Cultivos bajo sombra	33	AGR	66	AGR
Mejoramiento de pastos	3	GAN	31	GAN
Apartos para pastoreo en rotación	3	GAN	42	GAN
Árboles dispersos en potrero	5	GAN	65	GAN
Bancos forrajeros	5	GAN	----	----
Cercas vivas	74	GB AGR GAN	85	GB AGR GAN
Reforestación de áreas	12	AGR	9	AGR
Dejar que el bosque se regenere	33	AGR	85	AGR
<i>Mecánicas/estructurales</i>				
Acequias a nivel	2	GB	----	GB
Barreras de piedra	10	GB	----	----

*GB = granos básicos AGR = café y cacao GAN = ganadería

3.3.3 Variables dependientes e independientes

En el Cuadro 23 se observan los valores de las variables dependientes e independientes consideradas en el modelo de adopción de PCS. La variable dependiente de adopción de prácticas mecánicas/estructurales por productor no supera la unidad de las dos opciones posibles en Guior, mientras que en Ocote Tuma no resultó adopción de estas prácticas.

En cuanto a las variables independientes, se han incluido 18 variables cognitivas, de las cuales dos están conformadas por índices y las restantes son variables individuales. En Guior cuatro son las variables socioeconómicas consideradas, mientras que en Ocote Tuma son cinco, al considerar la variable “tenencia de tierra” individualmente de la variable “nivel de pobreza”. Finalmente también se incluye la variable territorial “susceptibilidad a la erosión laminar”.

Cuadro 23. Variables dependientes e independientes utilizadas en el modelo de regresión lineal múltiple de adopción de PCS

Variable	Descripción	Guior min-máx x(DE)	Ocote Tuma min-máx x(DE)
Variables dependientes			
Comportamiento			
PCS_Cult	Culturales/agronómicas	2-5 2,90(0,83)	0-6 3(1,15)
PCS_Forest	Forestales/agrostológicas	0-9 2,74(1,70)	0-7 3,85(1,76)
PCS_Meca	Mecánicas/estructurales	0-1 0,12(0,33)	0-0 0(0)
PCS_tot	Prácticas totales	2-14 5,76(2,31)	1-13 6,85(2,38)
Intención			
PCS_Inten	Intención de adoptar PCS	6-30 24,72 (6,43)	6-30 24,72 (6,43)
Variables independientes			
Cognitivas (C)			
Perc_Control_eros	Percepción de la controlabilidad de factores de erosión	2-10 9,16(1,63)	2-10 7,98(1,98)
Efec_posi_PCS	Efecto positivo del manejo de suelos	8-10 9,95(0,29)	3-10 9,30(1,40)
C_Quebrad	Las áreas cercanas a las quebradas son muy buenas para mi actividad productiva ya que hay más agua	1-5 4,47(1,16)	1-5 4,81(0,74)
C_Lader	Las áreas de ladera son muy buenas para mi actividad productiva	1-5 3,98(1,22)	2-5 4,38(0,93)
C_Con_no	Las obras de conservación de suelo no aportan mucho a controlar la erosión, es más el costo de la inversión que la ganancia para mi finca	1-5 2,22(1,59)	1-5 3,40(1,26)
C_PendNganad	En áreas de fuerte pendientes no debe haber ganadería, sólo bosque	1-5 4,16(1,31)	1-5 4,58(1,05)
C_SuelNagot	Un recurso como el suelo nunca se agota, por eso puede ser explotado continuamente	1-5 1,29(0,97)	1-5 1,37(1,14)
C_Cien_tec	Los avances en la ciencia y la tecnología en manejo de suelo y semillas mejoradas permitirán superar los problemas de degradación del suelo	1-5 4,71(0,86)	1-5 4,93(0,44)
C_FertGB	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el área granos básicos?	2-4 3,45(0,71)	1-4 2,86(0,84)
C_FertPast	¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo en el área de pasturas?	1-4 2,40(0,82)	1-4 2,64(0,94)
C_CamfertGB	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de granos básicos?	1-3 1,33(0,63)	1-3 1,84(0,72)
C_CamfertPast	¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años, en el área de pasturas?	1-3 2,21(0,49)	1-3 2,02(0,52)
C_ContrGB	¿Cuánto contribuye el cultivo de granos básicos a la erosión del suelo?	1-5 3,31(1,11)	1-5 2,76(0,85)
C_ContrPast	¿Cuánto contribuye la actividad ganadera a la erosión del suelo?	1-5 2,26(1,07)	1-5 2,45(0,92)
C_árb	Los árboles en el terreno reducen la producción	1-5 3,60(1,72)	1-5 3,87(1,10)
PR_FertempGB	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de granos básicos?	1-4 1,59(0,97)	1-5 1,37(0,84)
PR_FertempPast	¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore en el área de pasturas?	1-4 2,41(0,99)	1-5 1,63(0,93)
V_GenerFut	Garantizar los máximos ingresos este año es mucho más importante que asegurar la productividad del suelo para las generaciones futuras	1-5 1,34(0,93)	1-5 1,42(1,18)
Socioeconómicas (S)			
NP	Nivel de Pobreza	1-3 2,34(0,71)	1-3 2,35(0,72)
ED	Edad	17-73 40,09(13,13)	18-84 37,55(13,55)
NE	Nivel de escolaridad	1-3 1,59(0,53)	1-3 1,76(0,58)
TIE	Tenencia de tierra	---	0-132 23,64(25,20)
RedSPCS	Red social del productor con instituciones que ha promovido las PCS	0-3 1,14(0,87)	0-4 0,86(0,94)
Territorial (T)			
SE	Susceptibilidad a la erosión laminar	1-3 1,45(0,65)	1-3 1,43(0,82)

3.3.4 Factores que influyen en los productores agropecuarios para la adopción de PCS

Para ambas áreas el modelo de adopción no fue explicativo para las prácticas mecánicas/estructurales, ya que en Guior estas prácticas son poco adoptadas y en Ocote Tuma si bien se han promovido, los productores no las han adoptado. La intención del productor en adoptar PCS, así como su comportamiento en la adopción de prácticas culturales/agronómicas, forestales/agrostológicas y el total de PCS son explicadas por variables cognitivas y socioeconómicas (p -valor de retención $<0,05$) (Cuadro 24).

Cuadro 24. Valores del parámetro β del modelo de regresión múltiple que explica los factores que influyen en las decisiones de los productores agropecuarios para la adopción de PCS

<i>Variables independiente</i>	<i>Intención de adopción</i>	<i>Agronómicas /culturales</i>	<i>Forestales /agrostológicas</i>	<i>Total de PCS</i>
Guior-Guatemala				
Cognitivas				
<i>Efec_posi_PCS</i>	8,74*			
<i>PR_{FertempGB}</i>	-1,86		-0,49	-0,67
<i>Perc_Control_eros</i>	1,06			
Socioeconómicas				
<i>NP⁶</i>			-1,28*	-1,61*
<i>RedSPCS</i>	1,67	0,30		0,63
Ocote Tuma-Nicaragua				
Cognitivas				
<i>C_{ContrGB}</i>	1,17			
<i>V_{GenerFut}</i>	-0,77			
<i>Efec_posi_PCS</i>	0,58			
Socioeconómicas				
<i>ED⁷</i>	0,06	0,02		
<i>TIE⁸</i>			0,03*	0,04*
<i>RedSPCS</i>	1,18*	0,45*	0,36	0,79*

*Significancia al 1 por ciento

⁶El análisis de varianza (*Kruskal Wallis* 0,05) determinó que el nivel de pobreza “*más pobre*”, difiere de los niveles “*pobre*” y “*no pobre*” en la adopción de prácticas forestales/agrostológicas ($p=0,0001$) y en el total de PCS ($p=0,0003$).

⁷El análisis de varianza (*Kruskal Wallis* 0,05) determinó que efectivamente hay una tendencia donde los productores con mayor edad (específicamente entre 40-49 años) presentan mayor intención de adoptar PCS ($p=0,0030$), así como en la adopción de prácticas agronómicas/culturales ($p=0,0341$). No obstante, debe considerarse que la tendencia de adopción de estas prácticas se reduce con productores en edades mayores a 50 años, siendo que éstos, no tienen la misma fuerza para invertir con respecto a productores de menor edad.

⁸El análisis de varianza (*Kruskal Wallis* 0,05) determinó que los productores que tienen tierra propia ≥ 4 m² difieren con respecto a los productores que tienen fincas propias < 4 m² y de los que alquilan tierras (0 m²) en la adopción de prácticas forestales/agrostológicas ($p=0,0001$) y en el total de PCS ($p=0,0011$).

Para ambas áreas la red social del productor con instituciones que han promovido las PCS (*RedSPCS*) es el factor que más influye en las categorías de adopción de PCS. En Guior, las variables nivel de pobreza (*NP*) y percepción del riesgo a erosión $PR_{FertempGB}$ presentan relación lineal negativa con la adopción de PCS, mientras que en Ocote Tuma, solamente la variable $V_{GenerFut}$ presenta dicha relación. También cabe mencionar que el comportamiento de los productores de Ocote Tuma en adoptar PCS está explicado exclusivamente por variables socioeconómicas, mientras que en Guior la variable $PR_{FertempGB}$, es la única variable cognitiva que explica el comportamiento de los productores, influyendo en la adopción de prácticas forestales/agrostológicas y el total de PCS.

En Guior la principal variable que explica el comportamiento de los productores en adoptar PCS es el nivel de pobreza (*NP*), explicando la adopción de prácticas forestales/agrostológicas y el total de PCS. En Ocote Tuma la variable tenencia de tierra (*TIE*) es la que más influye en la adopción de prácticas forestales/agrostológicas y el total de PCS, además la edad (*ED*) de los productores resultó ser explicativa para la adopción de prácticas agronómicas culturales, así como para la intención de adoptar PCS.

Un análisis de procluster generalizado (InfoStat 2010) determinó que para ambas áreas la relación entre la intención (variable intención de los productores agropecuarios para la adopción de PCS) y el comportamiento (variable total de prácticas adoptadas) de los productores en adoptar PCS es relativamente alta, con valor de 55% para Guior y 60% para Ocote Tuma.

3.4 DISCUSIÓN

Esta investigación proporciona información de cómo factores cognitivos y socioeconómicos influyen en la intención de los productores agropecuarios en adoptar PCS, así como en la adopción de prácticas agronómicas/culturales, forestales/agrostológicas y el total de PCS.

Los resultados muestran que en ambas áreas, la relación entre la intención y el comportamiento de adopción de PCS por los productores es relativamente alta. Esto está en línea de lo expuesto por (Ajzen 1991), quien indica que el comportamiento de los individuos es fuertemente influenciado por la intención. En el caso de Guior, la variable que tiene que ver con esta relación ya que influye mayormente en la intención y en el comportamiento de los productores para adoptar PCS, es la percepción del productor si en “el futuro la fertilidad del suelo en el área de granos básicos puede empeorar” ($PR_{FertempGB}$), mientras que en Ocote Tuma, es la “red social del productor con instituciones que han promovido estas prácticas” ($RedSPCS$).

En Guior, la percepción del productor sobre la “controlabilidad de factores de erosión” ($Perc_Control_eros$) tales como: la actividad agrícola y la lluvia, también influye positivamente en su intención para adoptar PCS. Sin embargo, el comportamiento de los productores en la adopción de prácticas de conservación del suelo, está mayormente explicado por el “nivel de pobreza” (NP) y la “red social del productor con instituciones que han promovido su adopción” ($RedSPCS$). Este resultado concuerda con lo argumentado por Bewket (2007), quien señala que la conciencia de los agricultores sobre los problemas de la erosión puede influir en la implementación de prácticas de conservación del suelo, no obstante, su adopción real depende de los aspectos socioeconómicos e institucionales. Similares resultados se presentan en Ocote Tuma, donde el productor percibe que la “actividad agrícola contribuye a la erosión del suelo” ($ContrGB$), siendo las variables que mayormente influyen en la adopción de PCS la “tenencia de la tierra” (TIE) y la “red social del productor con instituciones que ha promovido la adopción de estas prácticas” ($RedSPCS$).

En Ocote Tuma la variable cognitiva “garantizar los máximos ingresos este año es mucho más importante que asegurar la productividad del suelo para las generaciones futuras” ($V_{GenerFut}$), presentó relación lineal negativa con la intención del productor para adoptar PCS. Este resultado indica que la intención del productor en adoptar PCS, está reflejada por su preocupación en el control de la erosión a largo plazo (la productividad del suelo para las

generaciones futuras). Del mismo modo, resultados encontrados por Vignola *et al.* (2010) muestran que la preocupación de los productores por el control de la erosión a largo plazo, influye en la adopción de PCS. Además, este resultado está relacionado al sentido de permanencia del productor (quien tiene la intención de invertir a mediano y largo plazo en algo que considera propio), el cual a su vez, está explicado por el alto porcentaje de productores (94%) con fincas propias. Varios autores (Mortimore 1989, Southgate 1990, BM 2008, FIDA 2011) sostienen que la falta de tierra propia, es la razón principal para que los agricultores cultiven las tierras en exceso hasta el agotamiento, por la sencilla razón que no tienen interés en la conservación de un bien que no es propio.

La “edad” (*ED*) de los productores de Ocote Tuma es un factor que influye positivamente en la intención de adoptar PCS, así como en la adopción de prácticas agronómicas/culturales. La edad refleja la experiencia y/o conocimiento del productor en solucionar los problemas de erosión al implementar medidas de conservación. El análisis de varianza determinó que efectivamente hay una tendencia donde los productores con mayor edad (específicamente entre 40-49 años) presentan mayor intención de adoptar PCS, así como en la adopción de prácticas agronómicas/culturales. No obstante, debe considerarse que la tendencia de adopción de estas prácticas se reduce con productores en edades mayores a 50 años, siendo que éstos, no tienen la misma fuerza para invertir con respecto a productores de menor edad. Estos resultados contrastan con los de Illukpitiya y Gopalakrishnan (2004) y Vignola *et al.* (2010), quienes encontraron que la edad del productor presenta una asociación negativa con la adopción de PCS. La discrepancia con estos resultados se debe a que las prácticas agronómicas/culturales requieren de menor esfuerzo de adopción con respecto a las PCS encontradas por estos autores, las cuales son mayormente prácticas mecánicas/estructurales (es decir, requieren de mayor esfuerzo de inversión).

En Guior el nivel de pobreza (*NP*) de los productores es un factor que influye negativamente en la adopción de prácticas forestales/agrostológicas. El análisis de varianza determinó que el nivel de pobreza “*más pobre*”, difiere de los niveles “*pobre*” y “*no pobre*”, siendo que los productores *más pobres* se caracterizan por la falta de tierra propia, dedicándose a la agricultura de granos básicos para autoconsumo y dependiendo del trabajo temporal en fincas ajenas como fuente de ingreso económico (Capítulo 1). La pobreza en este caso se le atribuye a la falta de tierra propia, al considerar que el acceso a este recurso en áreas rurales es fundamental para mejorar el bienestar de las personas, permitiendo la adopción de

cultivos perennes y diversificación de usos del suelo (FIDA 2011). Para este estudio el tener mayor tenencia de tierra propia permite a los productores diversificar los usos del suelo en la finca con cultivos perennes como el café, el cacao y la actividad ganadera, los cuales están más asociados a las prácticas forestales/agrostológicas. De igual manera, estos resultados concuerdan con los encontrados por Espinosa (2009), donde los productores con mayor diversificación de usos del suelo en la finca presentaron mayor adopción de PCS.

Si bien en Ocote Tuma la variable pobreza (*NP*) no fue explicativa para la adopción de PCS, si lo fue la variable tenencia de tierra (*TIE*), lo que permite a los productores la adopción de prácticas forestales/agrostológicas producto de la diversificación de usos o rubros productivos en la finca de índole perenne. El nivel de pobreza (*NP*) de los productores no presentó correlación significativa con el indicador de “tenencia de tierra”, ya que el porcentaje de productores “no pobres” sin tierra propia (8%) es mayor al porcentaje de productores *pobres* y *más pobres* (3% y 6%, respectivamente) que se encuentra en esta condición (Capítulo 1). Sin embargo, este porcentaje de productores *no pobres* (se dedican a la agricultura de granos básicos en tierras alquiladas, teniendo como fuente principal de ingresos económicos el comercio) es muy bajo, equivalente al 1% del total de entrevistados. En este contexto y considerando la importancia de la tenencia de tierra propia para las personas en el área rural, este resultado sugiere que la variable pobreza del productor está reflejada en la variable “tenencia de tierra”.

En relación a lo expuesto con anterioridad y considerando que en Guior y en Ocote Tuma, el “nivel de pobreza” (*NP*) y “tenencia de tierra” (*TIE*), respectivamente, también influyen en la adopción total de PCS, se establece que para ambas áreas de estudio el esfuerzo de los productores en adoptar mayor número de PCS está en función del tamaño de tierra propia, lo que a su vez está relacionado con la pobreza del productor.

Para ambas áreas, la variable “red social del productor con instituciones que han promovido estas prácticas” (*RedSPCS*) resultó ser el factor más influyente en la adopción de PCS. Este resultado está en línea de otras investigaciones (Paudel y Thapa 2001, D'emden *et al.* 2008, Wei *et al.* 2009) que demuestran que el contacto de los productores con instituciones que han promovido PCS es un factor importante para que los productores adopten prácticas que permitan la sostenibilidad de sus sistemas productivos, ya sea este agrícola, agroforestal o ganadero. Es importante señalar que en Ocote Tuma, la adopción de la práctica agronómica/cultural de “no quema” ha sido fomentada al sancionar la conducta de las

personas transgresoras. Esto indica que la adopción de tecnologías de conservación de suelos también puede fomentarse al regular las prácticas inadecuadas de manejo de suelos.

La variable territorial “susceptibilidad a la erosión laminar” (*SE*) construida utilizando información climática y condiciones del terreno, no fue explicativa para la adopción de PCS como lo mencionan otros autores (Crosson 1981; Stonehouse 1991). Este resultado se debe a que las prácticas con mayor relación en el control de la erosión (mecánicas/estructurales) son poco adoptadas por los productores, lo cual a su vez, está explicado por el costo/beneficio de su implementación. Esto es apoyado por los resultados encontrados por Bewket (2007), quien indica que la superficie de tierra que este tipo de prácticas ocupan no compensa la producción de los cultivos de los agricultores (e.g. construcción de terrazas de piedra, acequias de drenaje, entre otras) y que además, el costo en mano de obra para su implementación es alto, requiriendo de mucho tiempo para su construcción y mantenimiento. Adicionalmente, el paradigma “heurística de la disponibilidad” (Tversky y Kahneman, 1974) también puede estar jugando un papel importante en el comportamiento de los agricultores en la conservación del suelo, siendo que la experiencia diaria con la erosión puede dar la ilusión del control y/o menores pérdidas. Por lo tanto, los resultados sugieren que los programas de conservación de suelos deben brindar mayor información que permita comprender como factores climáticos y condiciones del terreno pueden afectar la erosión de los suelos y la productividad de sus cultivos; así como fomentar la adopción de prácticas complementarias a sus sistemas productivos.

3.5 CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación determinaron que el acompañamiento técnico a productores agropecuarios, es importante para promover la adopción de PCS que permitan la sostenibilidad de sus sistemas productivos. Así mismo, se evidenció que prácticas inadecuadas de manejo de suelos (quema de tierras agrícolas) pueden ser reguladas a través de normativas municipales.

La tenencia de tierra permite a los productores la diversificación de usos del suelo en la finca de índole perenne, tales como el cultivo de café y de cacao, así como dedicarse a la actividad ganadera, los cuales están mayormente relacionados con prácticas forestales/agrostológicas. Además, la tenencia de la tierra está relacionada al nivel de pobreza de las personas en el área rural.

La adopción de prácticas agronómicas/culturales, se encuentran más asociadas a usos de ciclo corto (granos básicos) y la tenencia de la tierra no es un factor determinante para su adopción.

3.6 RECOMENDACIONES

Los resultados sugieren que es importante fomentar políticas de acompañamiento técnico a los productores agropecuarios para el manejo sostenible de los suelos, así como políticas que permitan regular las prácticas inadecuadas de su manejo.

Así mismo, los programas de conservación de suelos deben brindar mayor información a los productores agropecuarios, sobre como factores climáticos y condiciones del terreno causan la erosión de los suelos y afectan la productividad de sus cultivos. Esto podría generar mayor conciencia a los productores sobre la importancia de adoptar PCS, influyendo en aumentar la adopción de estas prácticas. Además estos programas deben ofrecer mayores alternativas de PCS complementarias a sus sistemas productivos.

3.7 LITERATURA CITADA

- Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50, 179-211.
- Alcaldía Municipal de Waslala-RANN (Región Autónoma del Atlántico Norte), NI. 2009. Caracterización Municipal: datos generales del municipio de Waslala. Waslala NI. 102 p.
- Bayard, B; Jolly, C. 2007. Environmental behavior structure and socio-economic conditions of hillside farmers: a multiple-group structural equation modeling approach. *Ecological Economics* 62 (3-4):433-440.
- Bewket, W. 2007. Soil and water conservation intervention with conventional technologies in northwestern highlands of Ethiopia: acceptance and adoption by farmers. *Land Use Policy* 24:404-416.
- BM (Banco Mundial). 2008. Manejo sostenible de la tierra: desafíos, posibilidades y costos de oportunidad. Ed. Mayol Ediciones S.A. Trad. R Argüello. Bogotá, CO. 105 p.
- Crosson, P. 1981. Conservation Tillage and Conservation Tillage: A Comparative Assessment. Ankeny, Iowa: Soil Conservation Society of America.
- CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 2007. Caracterización, diagnóstico y plan de manejo de la microcuenca de la quebrada Guior, municipio de Camotán, Chiquimula. Chiquimula, GT. 56 p.
- Cubero, D. 1994. Manual de Manejo y Conservación de Suelos y Aguas. 2.ed. San José, CR. 278 p.
- De la Cruz, JR. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- D'emen, F; Llewellyn, R; Burton, M. 2008. Factors influencing the adoption of conservation tillage in Australian cropping regions. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 52, 169–182.
- Di Rienzo JA; Casanoves F; Balzarini MG; Gonzalez L; Tablada M.; Robledo CW. (2008). *InfoStat, versión 2010*, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Draper, NR; Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis*. John Wiley & Sons Inc., New York, 3 ed.

- Espinosa, T. 2009. Diagnóstico analítico de la toma de decisiones de pequeños productores agrícolas en un contexto de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca de Apanás, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 117 p.
- Ferrán, A. 1996. *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico.*: MacGraw-Hill. DF, México. 580 p.
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, IT). 2011. Informe sobre la pobreza rural 2011: Nuevas realidades, nuevos desafíos, nuevas oportunidades para la generación del mañana. 299 p.
- Hair, J; Anderson, R; Tatham, R; Black, W. 1995. *Multivariate data analysis.* 4 ed. Prentice Hall.
- IBM SPSS. 2010. Paquete estadístico para las ciencias sociales.
- Illukpitiya, P; Gopalakrishnan, C. 2004. Decision-marketing in soil conservation: application of a behavioral model to potato farmers in Sri Lanka. *Land Use Policy* 21:213-331.
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudio Territoriales, NI). 2003. Base de datos SIG: Mapas temáticos de la república de Nicaragua. Esc. 1:250,000.
- InfoStat. 2010. InfoStat, versión 2010. Manual del usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. 2 ed. Editorial Brujas, Argentina.
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, NI). 2008. Waslala en cifras (en línea). Managua, NI. Consultado 20 de nov. 2010. Disponible en www.inide.gob.ni.
- IRENA (Instituto de Recursos Naturales y el Ambiente, NI). 2003. Plan de manejo de la Reserva de Biosfera BOSAWAS. 117 p.
- Lee, H; Zhang, D. 2005. Perceiving land-degradation activities from the lay perspective in northern China. *Environmental Management* 36(5):711-725.
- Lipton, M. 1982. Game against nature: theories of peasant decision-making. In: Ed. J Harris. *Rural development, theories of peasant economy and agrarian change.* London, Routledge. 258-268.
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2002a. Base de datos SIG: Serie de suelos de la república de Guatemala, Esc. 1:250,000.
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2002b. Base de datos SIG: Información de precipitación promedio anual de estaciones meteorológicas cercanas a la microcuenca de la quebrada de Guior Guatemala.

- Mancomunidad Copanch'orti', GT. 2009. Plan estratégico territorial 2009-2010. Jocotán, GT. Taller Gráfico IMAGRAF G&N JOCOTÁN. 97 p.
- MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, GT); UNCCD (Mecanismo Mundial de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía). 2009. Manual de Agroforestería para Zonas Secas y Semiáridas (en línea). Ciudad de Guatemala, GT. 102p. Consultado el 15 de feb. 2011 Disponible en <http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/documentos/agroforesteria.pdf>
- Martínez, M. 2004. Orientación a mercado: un modelo desde la perspectiva del aprendizaje organizacional. DF, México. 318 p.
- McDaniels, TL; Axelrod, LJ; Canavagh, NS; Slovic, P. 1997. Perception of ecological risk to water environment. *Risk Analysis* 17 (3), 341–352.
- METI (Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón); NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio). 2009. ASTER Mundial Modelo Digital de Elevaciones (ASTER GDEM) (en línea). Consultado 13 de jun. 2010. Disponible en <http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp/>
- Morgan, RPC. 2005. Soil erosion and conservation. 3 ed. Oxford, GB. Blackwell Publishing, 314 p.
- Mortimore, M. (1989). *Adapting to Drought: Farmers, Famines and Desertification in West Africa*. Cambridge, University.
- O'Connor, R.E., Bord, R.J., Fischer, A., 1999. Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change. *Risk Analysis* 19 (3): 461–471.
- Paudel, G; Thapa, G. 2001. Changing Farmer's Land Management Practices in the Hills of Nepal. *Environmental Management*. 28(6):789-803.
- Ravnborg, HM. 2003. Poverty and Environmental Degradation in the Nicaraguan Hillsides. *World Development* 31(11):1933-1946.
- Ravnborg, HM. 2002. Perfiles de Pobreza para la Reserva Natural Miraflor-Moropontente, municipio de Estelí y el municipio de Condega, Región I, Las Segovias, Nicaragua. CDR Working Paper 02.5. Copenhagen: Centre for Development Research.
- Sain, G. 1999. La Adopción de Tecnologías. La Perspectiva del Agricultor y sus Implicaciones para la Elaboración de Políticas. San José, CR. 350 p.
- Sain, G. 1996. Tecnologías para conservación y productividad: Sustitutas o complementarias. *Agronomía Mesoamericana*. 7(2):108-115.

- Santibañez, F. 2006. Trends in Land Degradation in Latin America and the Caribbean. Center on Agriculture and Environment (AGRIMED) University of Chile (65 diapositivas)
- Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.
- Southgate, D. 1990. The Causes of Land Degradation along Spontaneously Expanding Agricultural Frontiers in ten Third World. *Land Economics* 66(1).
- Stonehouse, P. 1991. The economics of tillage for large-scale mechanized farms. *Soil and Tillage Research*, 20(2-4): 333-351
- Sustainability Watch. 2009. Agroforestería y su potencial para hacer frente a los efectos adversos de cambio climático (en línea). Tegucigalpa, HN. Consultado 15 feb. 2011. Disponible en http://www.suswatchla.org/index.php?option=com_docman&task=cat
- Tejwani, K.G., 1993. Water management issues: population, agriculture and forests a focus on watershed management. In: Bonell, M., Hufschmidt, M.M., Gladwell, J.S. (Eds.), *Hydrology and Water Management in the Humid Tropics*. UNESCO, Paris, pp. 496–525.
- Tversky, A; Kahneman, D. 1974. Judgmente under uncertainty: heuristics and biases. *Science* 185 (4157), 1124-1131.
- Vignola, R; Koellner, T; Scholz, R; McDaniels, T. 2010. Decision-making by farmers regarding ecosystem services: Factors affecting soil conservation efforts in Costa Rica. *Land Use Policy*.doi:10.1016/j.landusepol.2010.03.003.
- Wei YP; Chen, D; White, RE; Willett, IR; Edis, R; Langford, J. 2009. Farmers' Perception of environmental degradation and their adoption of improved management practices in Alxa, China. *Land Degradation & Development*. 20:336–346

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de entrevista



Entrevista No. _____

Buenos días/tardes señor(a). Mi nombre es _____ y estoy colaborando con un proyecto de investigación del CATIE. La información solicitada será utilizada para comprender el manejo actual del suelo en su finca. Me gustaría pedirle permiso para entrevistarle y aclarar algunos aspectos importantes:

- i. La entrevista toma alrededor de 40 minutos de su tiempo.
- ii. La información brindada por usted será utilizada de forma estrictamente confidencial y solamente para este fin.
- iii. Esta será estudiada en conjunto, por lo que no se sabrá cuáles fueron sus respuestas en particular.
- iv. Estaré tomando nota de sus respuestas para no perder la información y poder analizarla.
- v. Si mi pregunta no es clara y desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme.
- vi. No hay respuestas buenas ni malas.

Nombre del entrevistado: _____ **Fecha:** _____

Coordenadas UTM: _____

Sección I. Nivel de Pobreza (bienestar)

1. Información general del entrevistado

<p>1.1 ¿Género? (1) F (2) M</p> <p>1.2 ¿Edad? <input type="text"/></p> <p>1.3 ¿Comunidad en que reside y tiempo de vivir en ella? <input type="text"/> Años <i>(especifique)</i></p> <p>1.4 ¿Cuál es su nivel educativo? <i>(preguntar si sabe leer o escribir)</i></p> <p>(0) Ninguna (4) Secundaria completa (1) Primaria incompleta (5) Diversificado/Técnico (2) Primaria completa (6) Universitario (3) Secundaria incompleta</p>	<p>1.5 Se dedica a la agricultura y depende del jornal en fincas ajenas como fuente de ingreso económico (0) No (1) Si</p> <p>1.6 Se dedica a la agricultura y realiza algún oficio como empleo temporal (0) No (1) Si si la respuesta es si <i>especifique</i> el oficio</p> <p>1.7 Se dedica a la agricultura y ganadería y no necesita de realizar jornales en fincas ajenas ni de un oficio como fuente de ingreso económico (0) No (1) Si</p>
--	--

<p>1.8 Se dedica al comercio, venta de granos básicos, café, cacao, ganado o tiene alguna pulpería (0) No (1) Si</p> <p>1.9 Ha tenido acceso a crédito institucional (0) No (1) Si si la respuesta es no ¿Por qué?</p> <p>1.10 ¿Cuándo alguien en la familia ha tenido problemas de salud, a que centros asistenciales acude? (1) Estado (2) Privados (3) Otros __Centro de Salud (especifique) __Hospital</p> <p>1.11 Cuándo alguien en la familia ha tenido problemas de salud, cómo ha pagado la consulta y receta médica? (1) Dinero propio (2) Dinero prestado (3) Venta de activos (ganado, cerdos, gallinas) (4) Otro(especifique)</p>	<p>1.12 La familia ha tenido problemas de alimentación durante la época seca (0) No (1) Si si la respuesta es si ¿Por qué?</p> <p>1.13 ¿Con qué servicios cuenta? (1) Agua potable (2) Letrina (3) Energía eléctrica __ Agua entubada __ Pozo __ Manantial __ Otro(especifique)</p> <p>1.14 Condición de vivienda</p> <p>Paredes (1) Block (2) Madera (3) Adobe (4) Bajareque (5) Otro(especifique)</p> <p>Techo (1) Zinc (2) Madera (3) Palma (4) Otro (especifique)</p> <p>Piso (1) Tierra (2) Cemento rústico (3) Cemento liso (4) Piso formal (5) Otros (especifique)</p>
<p>Observaciones</p>	

2. Información general de la finca

<p>2.1 ¿Cuántas fincas tiene? <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p>2.2 ¿Cuál es el área total de la finca?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Finca 1</th> <th style="width: 15%;">Finca 2</th> <th style="width: 15%;">Finca 3</th> <th style="width: 15%;">Finca 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie (mz)</td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>2.3 ¿Qué tipo de propiedad posee? (marcar con x)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Finca 1</th> <th style="width: 15%;">Finca 2</th> <th style="width: 15%;">Finca 3</th> <th style="width: 15%;">Finca 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(01) Propia</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(02) Alquilada</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(03) Ejidal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(04) Comunal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Superficie (mz)						Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	(01) Propia	x				(02) Alquilada					(03) Ejidal					(04) Comunal					<p>2.4 ¿Hace cuánto tiempo produce en la finca?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Finca 1</th> <th style="width: 15%;">Finca 2</th> <th style="width: 15%;">Finca 3</th> <th style="width: 15%;">Finca 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Años</td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>2.5 ¿Su familia vive dentro de la finca? (0) No (1) Si</p> <p>2.6 ¿Distancia del poblado más cercano? Km..... <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>		Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Años				
	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4																																										
Superficie (mz)																																														
	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4																																										
(01) Propia	x																																													
(02) Alquilada																																														
(03) Ejidal																																														
(04) Comunal																																														
	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4																																										
Años																																														

3. Características de los sistemas productivos / usos del suelo

Uso del suelo	Área (mz)				Destino de la producción (marcar con x)	
	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Consumo	Venta
3.1 Granos básicos (maíz y frijol)						
3.2 Café						
3.3 Cacao						
3.4 Ganadería/Pasturas						
3.5 No. animales						
3.6 Montaña/Bosque						
3.7 Tacotal /Guamil						

Sección II. Factores que influyen en la adopción de PCS

4. Red social con instituciones que han promovido las PCS

Institución	Recibo	
	Información	Recursos
4.1		
4.2		
4.3		
4.4		
4.5		
4.6		
4.7		
4.8		

Tipo de información = 1.Técnica y de capacitación 2.Organizacional 3.Educativa 4.Legal 5.Préstamo y crédito 6.Otro

Tipo de recursos = 1.Insumos productivos 2.Materiales y herramientas 3.Maquinaria 4.Financieros 5.Transporte 6. Comercialización 7.Otro

5. ¿Qué tan de acuerdo está usted con las siguientes frases?

(1=No estoy de acuerdo; 5= Estoy muy de acuerdo)

5.1 Para nuestros hijos, los productores tienen la responsabilidad de usar los recursos del suelo sin causar erosión	1	2	3	4	5
5.2 Mi intención es mejorar el manejo del suelo en mi finca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 Cada productor es dueño de su suelo y las opciones de su manejo son de interés meramente personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4 Mi intención es buscar opciones que me permitan aumentar mi producción agrícola-pecuaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5 Estoy buscando opciones que me permitan reducir costos en mi producción agrícola-pecuaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. ¿Qué tan sano/fértil piensa que es su suelo?

<i>Usos del suelo</i>	<i>No está sano 1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Muy sano 5</i>
6.1 Granos básicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 Pastos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3 Cultivos perennes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4 Bosque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. ¿Cuánto contribuye cada uno de sus cultivos a la erosión del suelo?

<i>Cultivos</i>	<i>No contribuye nada 1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Contribuye muchísimo 5</i>
7.1 Granos básicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2 Pastos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.3 Cultivos perennes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.4. Bosque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. ¿Considera que la salud/fertilidad de su suelo ha cambiado con relación hace algunos años?

<i>Cultivos</i>	<i>No ha cambiando nada 1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Ha cambiado muchísimo 5</i>
8.1 Granos básicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2 Pastos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.3 Cultivos perennes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.4 Bosque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. ¿Cree que es posible que en el futuro la salud/fertilidad de su suelo empeore?

<i>Cultivos</i>	<i>Para nada 1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Por supuesto que si 5</i>
9.1 Granos básicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2 Pastos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.3 Cultivos perennes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.4 Bosque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. El impacto de la lluvia, la agricultura anual, la ganadería, la agricultura perenne y el bosque sobre la erosión del suelo que tanto se puede controlar.

(1=No se puede controlar; 5= Se puede controlar muchísimo)

	1	2	3	4	5
10.1 El impacto de las lluvias que tanto se puede controlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.2 El impacto de la agricultura anual (granos básicos) que tanto se puede controlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.3 El impacto de la ganadería que tanto se puede controlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.4 El impacto de la agricultura perenne (café/cacao) que tanto se puede controlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.5 El impacto del bosque que tanto se puede controlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Hay cosas que la gente siempre dice, algunas son ciertas, otras son mentiras, y otras son más o menos ciertas. Se trata sólo de conocer su opinión al respecto.

Califique de 1 a 5 qué tan ciertas son las siguientes afirmaciones:

(1= absolutamente falso 5= Es muy cierto)

	1	2	3	4	5
11.1 Los árboles en el terreno reducen la producción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.2 Los árboles pueden aportar a la conservación del suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.3 Las áreas cercanas a las quebradas son muy buenas para mi actividad productiva ya que hay más agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.4 Las áreas de ladera son muy buenas para mi actividad productiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.5 Las obras de conservación de suelo no aportan mucho a controlar la erosión, es más el costo de la inversión que la ganancia para mi finca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.6 En áreas de fuerte pendientes no debe haber ganadería, sólo bosque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. ¿Qué tan importante es el manejo actual del suelo en su finca?

<i>Es poco importante</i> 1				<i>Importa muchísimo</i> 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. ¿Cuáles de las siguientes prácticas implementa usted en su finca ahora?

Prácticas de conservación de suelo y agua	Ahora	Desconozco	*Sistema de producción
<i>Prácticas agronómicas/culturales</i>			
Estiércoles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abonos orgánicos (aboneras)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lombricultura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Siembra al contorno/contra de la pendiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abonos verdes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Uso de rastrojo/no quema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Barreras vivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Barreras de rastrojo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Barbechos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Prácticas forestales/agrostológicas</i>			
Cortinas rompevientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cultivos en callejones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cultivos bajo sombra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mejoramiento de pastos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Apartos para pastoreo en rotación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bancos forrajeros para aumentar la disponibilidad de alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Árboles dispersos en potrero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cercas vivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Reforestación de áreas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dejar que los árboles/el bosque se regeneren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Prácticas mecánicas/estructurales</i>			
Acequias a nivel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Barreras de piedra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

* **GB** = Granos básicos **AGR** = Cultivos perennes (café y cacao) **GAN** = Ganadería

14 ¿Qué tan de acuerdo está usted con las siguientes frases?

(1=No estoy de acuerdo; 5= Estoy muy de acuerdo)

	1	2	3	4	5
14.1 Estoy buscando opciones que me permitan aumentar mi producción agrícola-pecuaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.2 La productividad del suelo no debería nunca ser destruida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.3 Mi intención es buscar opciones que me permitan reducir costos en mi producción agrícola-pecuaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.4 Los avances en la ciencia y la tecnología en manejo de suelo y semillas mejoradas permitirán superar los problemas de degradación del suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.5 Estoy buscando información para mejorar el suelo en mi finca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.6 Garantizar los máximos ingresos este año es mucho más importante que asegurar la productividad del suelo para las generaciones futuras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.7 Un recurso como el suelo nunca se agota, por eso puede ser explotado continuamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 2. Instituciones mencionadas por los productores que han promovido las prácticas de conservación de suelo y agua en las microcuencas Guior, Guatemala y Ocote Tuma, Nicaragua

Nombre de la institución, proyecto u organización	Tipo de organización	Perfil de acción	Actualmente presente en el área (Si/No)
Guior-Guatemala			
FAO/PESA	ONG/Gubernamental	Mejorar la seguridad alimentaria nutricional en áreas más vulnerables.	No
Visión Mundial	ONG	Atención integral para mejorar la calidad de vida de las personas.	No
INAB	Gubernamental	Programa de incentivos forestales-PINFOR y PINPEP	Si
Fundación Hermano Pedro	ONG	Atención integral para mejorar la calidad de vida de las personas.	Si
Ocote Tuma- Nicaragua			
SETAB/MARENA	Gubernamental	Secretaría encargada de administrar la reserva de la biósfera de Bosawas.	Si
ADDAC	ONG	Ejecuta proyectos para el desarrollo integral de familias rurales en el municipio. Trabaja el tema de comercialización, organización, crédito y asistencia técnica.	Si
ACAWAS	ONG	Proporciona asistencia técnica y comercializa los productos de sus asociados.	Si
Proyecto ACTED	ONG	Ejecuta actividades para el desarrollo integral de la cadena de leche en el municipio de Waslala.	Si
CACAONICA	ONG	Comercializa la producción de cacao con los socios y vende la producción a otros países del istmo o Europa.	Si
Pro Mundo Humano	ONG	Actualmente asociada a CACAONICA	Si