

ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS AGRARIAS COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES RURALES LA TRINIDAD Y SAN FRANCISCO LIBRE, NICARAGUA

Fidel Enrique Guzmán

Universidad Nacional Agraria (Nicaragua)

Ana Afonso Gallegos

Universidad Politécnica de Madrid

Abstract

This paper analyses the Adoption of Soil and Water Conservation in (ASWC). Tomabú Community in the Municipalities of Trinidad Estelí, and San Francisco Libre. The study focuses in four variables: Training and Technical Assistance, Land Tenure, Family Income, and Organization. Results of the study showed that the different methodological strategies had a high contribution in the process of adoption of ASWC in both municipalities because the producers had a personal assistance facilitating a better communication between technicians and producers. Land tenure happened to be an essential determinant in the predisposition of adopting ASWC. Family incomes didn't result a determinant factor in the adoption of ASWC. Regarding organization, organized producers showed a higher degree of adoption.

Keywords: *soil conservation; water conservation; land tenure*

Resumen

En el presente artículo se aborda el estado de las comunidades de Tomabú del Municipio de La Trinidad Estelí, y de San Francisco Libre del Municipio de Managua en el ámbito de la adopción de tecnologías de conservación de suelos y agua (TCSyA). El estudio se centró en cuatro variables: Capacitación y Asistencia técnica, Tenencia de la tierra, Ingresos familiares y Organización. Los resultados del estudio mostraron que las diferentes estrategias metodológicas, contribuyeron en gran medida para que se diera el proceso de adopción en ambas zonas de estudio, puesto que la atención a los productores, fue personalizada a través de promotores comunitarios facilitando así una mejor comunicación entre técnico y productor. Cuando las tierras son alquiladas disminuye la probabilidad de adoptar, los resultados muestran la propiedad de la tierra es un factor decisivo para la adopción de TCSyA. Los Ingresos Familiares no resultaron un factor influyente en la adopción pues tanto los productores que tuvieron balances anuales altos, bajos y hasta negativos, llegaron a adoptar desde 1 hasta más de 10 técnicas. En lo que respecta a la Organización, los productores organizados presentaron un mayor grado de adopción con relación a los que no están organizados.

Palabras clave: *Conservación de suelos; conservación de agua; tenencia de la tierra.*

1. INTRODUCCION

Los resultados de investigación presentados a continuación corresponden al período 2008-2009 del estudio de Adopción de Tecnologías en Conservación de suelo y agua realizada con fondos de cooperación sueca otorgada al Programa de Apoyo al Consejo de Investigación (PACI) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) dentro del marco de cooperación entre la Universidad SLU de Suecia y la UNA de Nicaragua. Dicha investigación surge como continuación de un estudio que realizó con anterioridad (2007-2008) cuyos resultados evidenciaron los **factores** que incidieron en la adopción de dichas TCSyA así como las **razones** de la preferencia en la adopción de dichas técnicas, de acuerdo a las condiciones biofísicas de la zona y a la **estrategia de transferencia de tecnología** (TDT) realizada por las instituciones en las localidades de interés.

La característica más distintiva de la agricultura es su dinamismo. Las prácticas de cultivo cambian continuamente; sobre la base de su propia experiencia y la de sus vecinos, los agricultores perfeccionan la forma en que manejan sus cultivos. Los cambios de las condiciones naturales, la disponibilidad de recursos y el desarrollo de mercados también plantean retos y oportunidades a los que responden los agricultores. Diversos organismos generan variedades, insumos, prácticas de manejo nuevos y fomentan su empleo, y es esencial que se puedan seguir los resultados de tales esfuerzos y se comprenda como las tecnologías que promueven encajan en el complejo patrón de cambios en que participan todos los agricultores.

Nicaragua no queda exenta de estos retos y oportunidades en el contexto actual. El 80% de los suelos en Nicaragua se encuentran en laderas y los cultivos alimenticios son producidos por pequeños productores en tierras marginales, por lo que desde la década de los 80, los organismos públicos y privados, preocupados por el deterioro creciente de los recursos naturales, han promovido tecnologías de conservación de suelos y agua para incrementar la producción, conservando y protegiendo los recursos naturales y como una alternativa al problema de la erosión del suelo que se da principalmente en zonas de laderas (INTA, 2002). Sin embargo, uno de los principales problemas en la transferencia de Tecnología de Manejo Sostenible de Suelo y Agua (MSSA) en Nicaragua es la falta de indicadores que permitan medir su calidad de establecimiento así como la estrategia de comunicación durante el proceso de aceptación y adopción por parte de los agricultores (IICA, 2005). La adopción de técnicas de conservación de suelos y aguas por las familias campesinas de la pequeña y mediana producción es el objetivo de muchos organismos que promueven la agricultura sostenible en Nicaragua. Muy a menudo se afirma que esta adopción es lenta y que el proceso de adopción es complejo, sin embargo no se cuenta con mucha información sobre este proceso (AT&V/PASOLAC, 1999).

En este contexto el objetivo de este estudio es analizar el proceso de Adopción de tecnologías de Conservación de Suelos y Agua transferidas por organizaciones de desarrollo, como uno de los elementos del desarrollo de comunidades rurales en los municipios de La Trinidad, Estelí y San Francisco Libre Managua.

2. MARCO TEORICO

La característica más distintiva de la agricultura es su dinamismo, las prácticas de cultivo cambian continuamente; sobre la base de su propia experiencia y la de sus vecinos, los agricultores perfeccionan la forma en que manejan sus cultivos. Un

elemento importante a destacar es el impacto potencial que tiene la adopción de tecnologías agrícolas sobre las estrategias de alivio de pobreza (Mendola M. 2007).

Muchos centros de investigación tienen como principal función la generación de tecnologías, pero muchas veces estas tecnologías que son difundidas por las instituciones no son adoptadas por los productores, en vista que las propuestas tecnológicas no se encuentran adaptadas a las necesidades y demandas de los productores. Cáceres et al (1997) coincide con Trigo, Piñeiro y Sábado (1983) cuando señalan que el aislamiento de la cuestión tecnológica de su matriz social, tiene que ver con tres ideas principales constatables en la sociedad: i) el hecho de que la tecnología constituye la base principal sobre la que se asienta el desarrollo económico; ii) que está orientada a producir el "progreso" social; y iii) que de una forma u otra va a incidir favorablemente en el bienestar de la sociedad.

Cáceres (1997) describe como excelente revisión bibliográfica la publicada por Ruttan (1996), sobre la evolución de los estudios de adopción y difusión tecnológica desde que se realizaron las primeras investigaciones en la década del '40, hasta la actualidad. Este autor –expresa Cáceres (1997)- identifica dos grandes escuelas de pensamiento que abordan el problema de la adopción tecnológica desde perspectivas muy diferentes: i) modelos de equilibrio y ii) modelos evolutivos. Los "modelos de equilibrio" consideran a la adopción/difusión de nuevas tecnologías como la transición entre distintos niveles de equilibrio definidos por atributos económicos cambiantes (por ej., precios, costos) y los cambios observados en el contexto económico en el que operará la unidad de producción (por ej., diferencias en la estructura de mercado). La difusión tecnológica no es interpretada como un proceso socioeconómico con un fuerte componente educativo, sino más bien como la interacción económica entre quienes proveen la innovación y quiénes son sus potenciales demandantes, afirman que la adopción se debe a dos motivos: i) que la nueva tecnología no supera a las actualmente usadas por los productores y ii) que los productores están simplemente esperando el momento óptimo para la adopción.

Los "modelos evolutivos" describen a la adopción/difusión tecnológica como un proceso de cambio permanente que se desenvuelve bajo condiciones de incertidumbre, diversidad de agentes socio-económicos y desequilibrios dinámicos. En estos modelos, los cambios estructurales inducidos por la difusión de una innovación son regulados por una serie de conductas productivas particulares, procesos de aprendizaje y mecanismos de selección.

En general, parece haber un gran alcance en promover el papel de la tecnología agrícola en la política de alivio a la pobreza en áreas rurales, sin embargo es importante destacar que no solamente se debe orientar a la naturaleza de la tecnología per se, si no también orientar la investigación agrícola a productores en una dimensión de pobreza, esto podría ser un vehículo para maximizar el efecto directo de alivio a la pobreza. (Mendola M. 2007). Por tanto la tecnología debería ser entendida como un medio que permite actuar sobre la naturaleza, pero también, como una forma de construir la sociedad y las relaciones humanas (Cáceres, 1995).

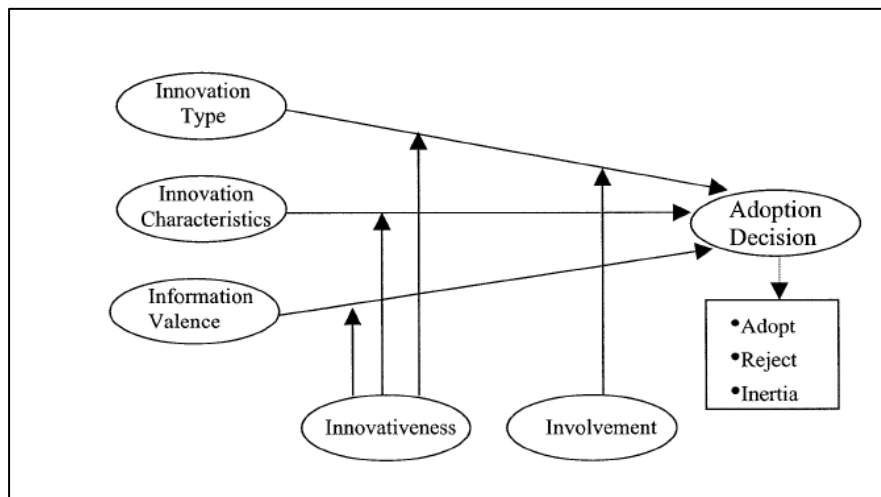
El proceso de adopción, es la acción de recibir, haciéndolos propios ya sean métodos, doctrinas, ideologías, modas u otras que han sido creadas por personas, instituciones o comunidades (CIMMYT 1997).

Si un sujeto adopta o rechaza una innovación no es la resultante de captar o acatar positiva o negativamente un mensaje, sino que actúa frente a la comunicación de masas a partir de su historia de exposiciones y consumos (de información, opiniones y valores) cotidianos, normales y continuos. Por lo tanto, en escenarios permeados por

procesos que no pueden pensarse con la lógica de una campaña que tiene principio y fin (CIMADEVILLA, G.).

Rhoda J. (2005) por su parte, refiere que la inercia de decisión es descrita como un estado intermedio en el proceso de difusión y agrega que este estado ocurre cuando un individuo desarrolla una actitud neutra sobre la innovación y/o decide ni a explícitamente adoptar, ni explícitamente rechazar la innovación, coincidiendo con Perret, S., & Stevens, J. (2006), cuando afirman que la adopción depende no solo de la buena voluntad de los agricultores, también depende de los derechos de propiedad, derecho a los recursos y a la acción de comunidad colectiva. Agrega Rhoda, J. (2005) que la inercia de decisión está caracterizada a lo largo de dos dimensiones: estado individual y efecto colectivo. La primera dimensión es el estado individual de inercia en cuanto a las innovaciones específicas. La segunda dimensión, es el efecto colectivo, que examina el impacto del efecto combinado de individuos que experimentan la inercia de decisión.

Figura 1: Modelo de Decisión



Rhoda, J. 2005.

La mayoría de los servicios de extensión promueven activamente el uso de las tecnologías nuevas invirtiendo recursos en diversas actividades de extensión, como días de trabajo en el campo o demostraciones. Sin embargo no es común que se reserven recursos para observar los resultados de esas actividades de extensión y realizar un análisis con el fin de comprender por qué algunas recomendaciones o técnicas de extensión tienen más éxito que otras (CIMMYT, 1997).

El Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) concibe la adopción como el proceso mediante el cual una vez eliminados los vínculos entre la institución, proyecto o técnico con el productor, hay una continuidad del uso de la tecnologías, es decir que la tecnología este siendo aplicada por el productor a conciencia propia. Entonces, cumplido esto se puede decir que la tecnología ha sido adoptada.

Este estudio está dirigido a determinar los factores determinantes en que el productor adopte o no una tecnología de conservación de suelo y agua. Cabe señalar aquí que toda tecnología tiene dos componentes: un "hardware" que consiste de una herramienta u objeto físico y un "software" que consiste de la información base para manejar la herramienta (Rogers, 1995). Pero cuando se trata de agricultura sostenible, estas casi no tienen una parte física sino un gran componente de información y

conocimiento sobre el funcionamiento del agro ecosistema, por tanto es importante facilitar la interpretación correcta de la información y promover el aprendizaje de estas.

La conservación de suelos es un sistema que completa y combina obras estructurales, medidas agronómicas, medidas de fertilidad y medidas agroforestales. Este sistema debe aplicarse de la forma más compleja posible si se desea tener éxito tanto en la protección del suelo como en la productividad. Tomando en cuenta esta combinación se puede al mismo tiempo controlar la erosión, aprovechar mejor el agua, mejorar la fertilidad de los suelos y prevenir más eficazmente las enfermedades y plagas. La adopción de prácticas de conservación de suelos y agua por familias campesinas de la pequeña y mediana producción, es el objetivo de muchos organismos que promueven la agricultura sostenible en Nicaragua. Muy a menudo se afirma que esta adopción es lenta y que el proceso de adopción es complejo, sin embargo, no se cuenta con mucha información sobre este proceso.

PASOLAC-Nicaragua se dedica a este tema desde hace varios años, formándose un grupo de trabajo interinstitucional se desarrolló un sinnúmero de herramientas socioeconómicas de evaluación que permiten evaluar la eficiencia, eficacia e impacto de los proyectos de transferencia de tecnologías realizados por diferentes instituciones en varias de las comunidades de nuestro país. La iniciativa de aplicar este tipo de estudios nace ante la necesidad de evaluar dichos proyectos ya que en ocasiones anteriores estos se ejecutaban pero no era posible valorar los resultados finales ya que no se contaba con herramientas que permitieran tal fin. Estos estudios contribuyen a mejorar la eficiencia de los recursos invertidos por parte de las instituciones en proyectos de transferencia que buscan mejorar el nivel de vida de la población mediante el incremento de la productividad a través de la incorporación de nuevas tecnologías, Principalmente las de conservación de suelos y agua que vienen a mejorar la fertilidad del desgastado, erosionado y desprotegido suelo que es el medio que brinda las condiciones físicas, químicas y biológicas para el desarrollo de las plantas.

En vista de la importancia y la falta de información con respecto a las causas de no adopción de los métodos de conservación de suelo, nos parece importante iniciar un estudio para entender y explicar por qué ciertos agricultores parecen ser indiferentes al empleo de métodos de conservación de suelo. En el caso de los que han adoptado las tecnologías, es importante identificar sus características. Las conclusiones nos permitirán hacer las recomendaciones que ayudarán a mejores condiciones para la adopción de técnicas de conservación en las áreas de la mayor necesidad.

3. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

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

El Municipio de La Trinidad comprende una población total de 23,882 habitantes, con una distribución demográfica en el sector rural de 13,782 habitantes y 10,100 en área urbana. San Francisco Libre comprende una población de 10,503 habitantes, con una distribución demográfica en el sector rural de 7,423 habitantes y 3,080 en área urbana. La Comunidad de los Pochotillos se caracteriza por la predominancia de pequeños y medianos productores que se dedican a la producción de granos básicos (maíz, sorgo y frijol). Con una población de 267 habitantes de los cuales 97 son agricultores con edades que oscilan entre los 16 y 45 años. El clima es de tipo tropical seco, con una

precipitación que oscila entre 800 y 2000 mm siendo Septiembre y Octubre los meses más lluviosos.

4. MARCO DE REFERENCIA

Nicaragua tiene una población de 5,1 millones y una tasa anual de crecimiento demográfico de un 2,7%; un 53% de la población tiene menos de 18 años. El principal problema de Nicaragua es superar a la desigualdad y la pobreza, que afectan más gravemente a la infancia y a la mujer. El desglose de la distribución de los ingresos indica que el 10% más rico de la población obtiene un 45% de todos los ingresos, mientras que los más pobres reciben solamente un 14%. Nicaragua es el tercer país más pobre de las Américas, con un producto nacional bruto per cápita de 453 dólares. La pobreza afecta a 2,3 millones de personas, 831.000 de los cuales viven en una situación de pobreza extrema, sobre todo en las regiones Central y Atlántica. (UNICEF, 2006)

Nicaragua se caracteriza por ser un país muy heterogéneo tanto desde el punto de vista agroecológico como socioeconómico. Muchas de las condicionantes de mayor relevancia para las unidades de producción agropecuarias en el país están dadas por el lugar de ubicación y el entorno socioeconómico en que éstas se encuentran. La naturaleza de los suelos, el relieve, el clima, la presencia eventual de riego y otros factores físicos influyen en las posibilidades de gestión de las fincas. Durante más de una década, en el país se han destinado importantes esfuerzos y recursos en materia tecnológica y otras acciones de desarrollo, con el objetivo de mejorar las condiciones de productividad e ingresos de los agricultores. Numerosos programas y proyectos de transferencia tecnológica, investigación, crédito, etc. han sido implementados con resultados muy variables (Levard et al 1999, citado por Ruiz & Marín 2005). Sin embargo, a pesar de ciertas evoluciones positivas, no se ha logrado un verdadero despegue tecnológico en el país y los niveles de productividad siguen siendo bajos; observándose por el contrario una creciente degradación del medio y un aumento de los niveles de pobreza en el campo. (Ruiz, A. & Marín, Y. 2005).

En un país netamente agrario como Nicaragua, el sector agropecuario está llamado a jugar un papel clave en el desarrollo del país: su contribución al crecimiento económico y la generación de divisas es fundamental para atacar los graves problemas de pobreza del país. La dinámica de crecimiento que experimenta actualmente el sector agropecuario es muy frágil y de bases no sostenibles; por un lado, depende estrechamente de los precios internacionales, cuyo comportamiento es bien inestable; y por otro, de una lógica productiva altamente extensiva, basada en la expansión de la frontera agrícola y la conquista de mas tierras. Esta "estrategia" de crecimiento cimentada en las ventajas comparativas estáticas que aprovecha la fertilidad barata que ofrece "la montaña", y los vaivenes de los mercados internacionales ya no parece ser viable ni sostenible en un contexto de mercados globalizados, cuya máxima expresión son los tratados de libre comercio, y en el cual ya no se puede ser competitivo degradando los recursos naturales. (Ruiz, A. & Marín, Y. 2005).

Principales problemas de la Transferencia de Tecnología en Nicaragua:

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

El 37% del PIB de Nicaragua proviene de la agricultura, actividad que presenta una larga trayectoria de inversión en el desarrollo del sector rural. Sin embargo, el sector rural productivo muestra un deterioro de la base de recursos naturales, y opera con bajos niveles de productividad y una pobreza sistémica. A pesar del apoyo estatal frecuentemente limitado, del apoyo de la cooperación internacional y de la diversidad de programas e instituciones de desarrollo tecnológico y universidades de que dispone Nicaragua, las actividades innovadoras en el sector agroalimentario no han sido tan exitosas. Algunas de las razones para explicar esta situación son: La explotación de los latifundios sin inversiones en innovación durante la época anterior a 1974, las limitaciones del sector para generar suficientes ganancias que puedan reinvertirse en la investigación y el desarrollo de productos y procesos, La baja productividad y rentabilidad del sector agrícola, que por sí mismas limitan la inversión en innovación, reforzadas por la ausencia de un sistema de financiamiento para las actividades agropecuarias, las políticas de las que basan sus estrategias de desarrollo en la promoción de tecnologías y conocimientos para agricultura de subsistencia, no obstante FUNICA (2004), por ejemplo, en un análisis sectorial argumenta que existe poca evidencia de comunicación entre las organizaciones de investigación, organizaciones de asistencia técnica, productores, agricultores y sus asociaciones. (Hartwich, F. et al. 2006)

Asimismo, Piccioni & Santucci (2004) critican la incoherencia existente en el sector investigación debido a que se financian y ejecutan muchos proyectos sin coordinación por parte de los donantes y entidades estatales, y destacan la desvinculación entre el sector público y el privado en cuanto a temas de innovación. (Hartwich, F. et al. 2006)

5. PROCESO METODOLÓGICO:

Fase preliminar o de organización

- a) *La recopilación de diversas fuentes bibliográficas*
- b) *Definición de las variables a medir:* Tenencia y uso de la tierra, Asistencia técnica y capacitación, Organización e Ingresos Económicos
- c) *Primera visita de campo:* La idea es de darnos un panorama de la situación actual de los actores definidos en el estudio y se realizaron observaciones de campo.
- d) *validación de los instrumentos y definición de la muestra:* Se realizó una segunda visita de campo para la validación de los instrumentos con los productores de las comunidades en estudio. Empleamos la muestra razonada también conocida como muestra opinática, es decir, elegimos casos que son considerados típicos de la población de interés (Kashif H. & Erdogan H. 2007).

Para definir la muestra se consultó datos estadísticos de los Municipios en estudio (INEC, 2001) y fue determinada por criterios de selección donde los elegidos cumplieran con algunos requisitos, es decir, aquellos productores que han sido expuestos a las tecnologías, productores que han sido atendidos por instituciones que han trabajado en técnicas en conservación de suelos y agua, productores con un rango de área entre De 0.5 a Menos hasta 10 Manzanas¹, de 10.01 hasta 50 Manzanas y de 50.01 hasta 100 Manzanas, Productores que cultivan granos básicos y

¹ 1Manzana (Mz) equivale a 0.7026 Hectárea (Ha)

hortalizas. A partir de esto se abarcó a Personal Técnico y de Dirección de las siguientes instituciones: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG), Fundación Iberoamericana de Desarrollo Rural (FIDER) el Programa Socio ambiental, Desarrollo Forestal (POSAF) y la Asociación para el Desarrollo de los Pueblos (ADP).

Fase central o de ejecución:

a) *Aplicación de Entrevistas a productores:* Se procedió a la aplicación de las entrevistas a Informantes claves, empleando además la técnica de la Observación directa.

b) *Implementación de talleres participativos:* Realizamos talleres participativos con actores locales (productores, personal técnico...) en los cuales analizamos a través de un proceso valorativo de cada uno de los aspectos o tópicos del estudio.

c) *Aplicación de entrevistas a técnicos de instituciones:* Visitamos a los técnicos que en su momento laboraron en las diferentes instituciones que trabajaron en la transferencia de tecnologías de conservación de suelo y agua en las comunidades de estudio.

d) *Procesamiento de la información:* Una vez recopilada y ordenada la información empleamos los cuadros de salida y cuadros consolidados diseñados sobre la base de las preguntas o tópicos que contienen los instrumentos, luego empleamos datos de frecuencia y porcentajes de cada variable y de cada actor social el cual se procesó y se analizó haciendo uso de programas de Excel y de Word en ambiente Windows por cada variable de estudio.

Fase final:

a) *Elaboración del Documento preliminar:* Una vez procesada la información recopilada en el estudio elaboramos un documento preliminar, en donde reflejamos el comportamiento de cada una de las variables definidas así como la triangulación de éstas.

b) *Socialización de la información:* Con el documento preliminar Posteriormente procedimos a un proceso de socialización o restitución de la información analizada con los actores locales a través de un Taller participativo con el propósito de corroborar los datos obtenidos y validar las conclusiones preliminares del Estudio.

c) *Elaboración del documento final:* Obtenido los comentarios y observaciones a los resultados preliminares del Estudio por parte de los actores locales procedimos a la elaboración del Documento final del proceso investigativo.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Estructura de la familia

Las familias entrevistadas en la comunidad de Tomabú, corresponden al 23.9% de la población total de la comunidad de 630 habitantes (FISE, 2003). De las cuales el 33.77% son hombres, 27.81% son mujeres, 37.75 son niños/as y adolescentes. Con relación a la comunidad de Los Pochotillos no se encontró variación sustancialmente, es decir, el comportamiento es bastante similar en lo que a composición de pobladores se refiere.

Tabla 1. Estructura de las Familias

Comunidad	Edad/ Porcentaje		
	Niños/as y Adolescentes	Hombres	Mujeres
	0 - 18 años	18 años	>18 años
Tomabú	38.41	33,77	27,81
San Francisco Libre	21.63	40.81	33.67

Fuente: Elaboración propia

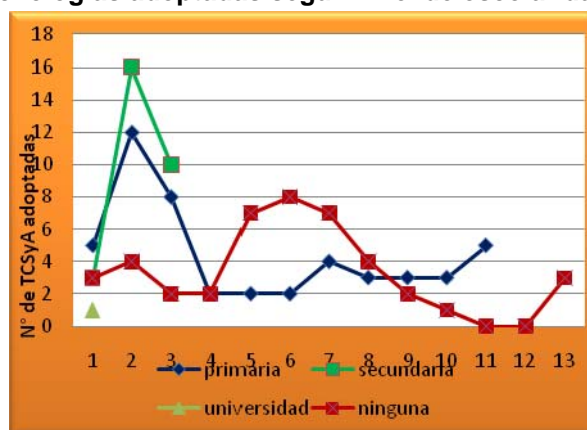
6.2. Escolaridad alcanzada por los productores de Tomabú

Todos de los productores entrevistados son mayores de edad y de acuerdo con un estudio socioeconómico realizado por el FISE 2003, el índice de analfabetismo en las personas adultas es de 18%, esto limita el desarrollo en la gestión comunitaria, lo cual no les permite proyectarse social ni económicamente, lo anterior se suma a la falta de servicios básicos (FISE, 2003).

El 39.3% de los productores entrevistados alcanzaron un nivel de escolaridad de primaria y 46.43% son analfabetas. Como se puede observar la proporción porcentual de analfabetismo entre los productores entrevistados es grande, esto se convierte en una limitante seria a la hora de la transferencia de tecnologías ya que el proceso de comunicación se vuelve más complejo tanto para transmitir el mensaje como para seleccionar el método más adecuado para hacerlo.

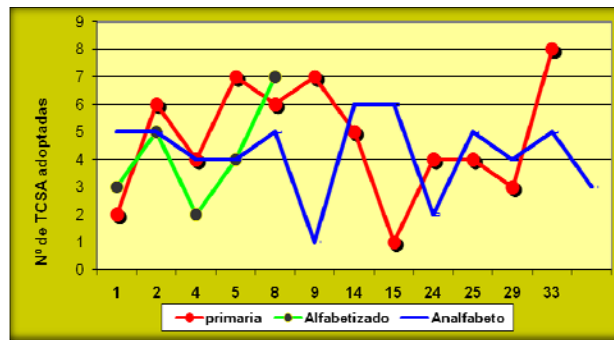
En el caso de la Comunidad de Los Pochotillos, el nivel de analfabetismo está muy por debajo de los datos obtenidos en Tomabú (solamente un 20%). No obstante, las diferencias en cuanto a la adopción de las tecnologías considerando este factor, no fueron importantes como lo vemos en la figura 1.

Figura 1: Tecnologías adoptadas según nivel de escolaridad en Tomabú



Las figuras 1 y 2 muestran que tanto en Tomabú como en Los Pochotillos, el comportamiento de la adopción es independiente del nivel de escolaridad. En el caso de Tomabú, hubo productores sin ningún nivel de escolaridad que adoptaron hasta 8 diferentes tipos de TCSyA.

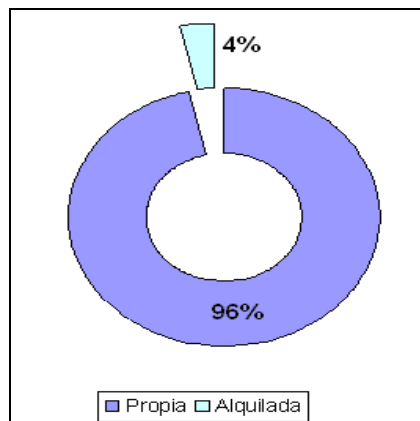
Figura 2: Tecnologías adoptadas según nivel de escolaridad en Los Pochotillos



6.3. Tenencia y Uso de la tierra

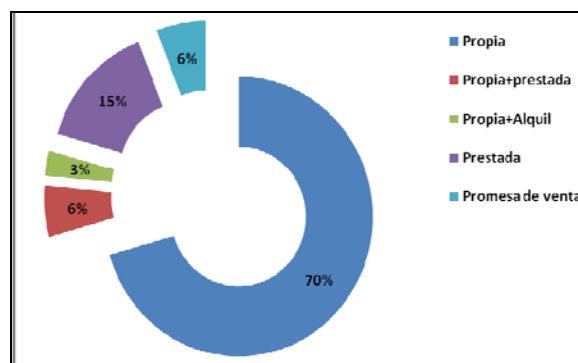
La Tenencia de la tierra es uno de los factores que considera el productor para la toma de decisión en la adopción de tecnologías que contribuyen a mejorar sus parcelas. Las figuras 3 y 4, ilustran el comportamiento que presentan los productores con relación a la tenencia de la tierra en el área de estudio.

Figura 3: Tipo de Tenencia de tierra en productores de Tomabú.



En el caso de Tomabú casi todos los productores disponen de tan importante recurso. En el caso de Los Pochotillos, es el mismo comportamiento pero en menores proporciones, y con la salvedad de que se manifiestan otras figuras de tenencia como es el caso de tierras en promesa de venta y tierras prestadas, que no es tan común.

Figura 4: Tipo de Tenencia de tierra en productores de Los Pochotillos.



Como se muestra en la Tabla 2, el 31% del suelo en uso en su mayoría es con fines de regeneración de bosques, las áreas de potreros en Los Pochotillos, son utilizadas para la alimentación de las especies mayores representando un 24 % haciendo el uso del sistema silvopastoril, división de potreros y cercas vivas con árboles de madero negro (*Gliricidia sepium*), Guácimo de ternero (*Guásuma ulmifolia L.*), Jícara (*Crescentia alata*). Pero en en caso de Tomabú, que está catalogada como una zona de reserva, es precisamente lo contrario, ya que casi la mitad del uso de suelo de vocación forestal, se dedica a la explotación agropecuaria, principalmente granos básicos como Maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*)

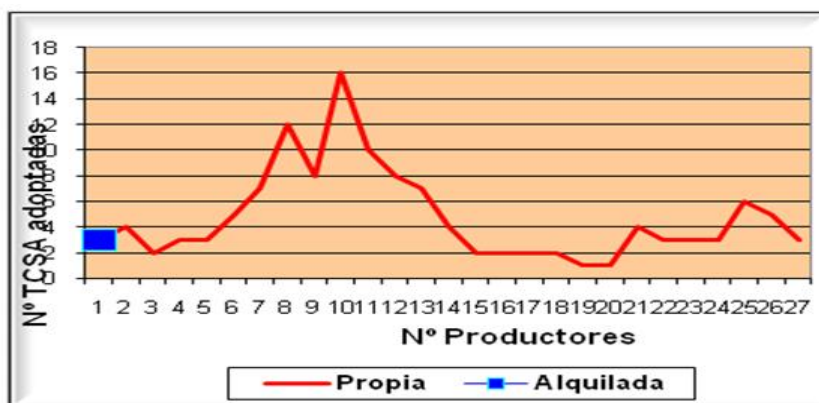
Tabla 2: Uso actual del suelo y Área de Productores

USO	USO ACTUAL DEL SUELO			
	Tomabú (mz)		Pochotillos (mz)	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Agrícola	123	48	138	15
Pecuario	106	41	224	24
Bosques	19	7	287	31
Tacotales	10	4	286	31
TOTAL	257	100	935	100

Fuente: Elaboración propia

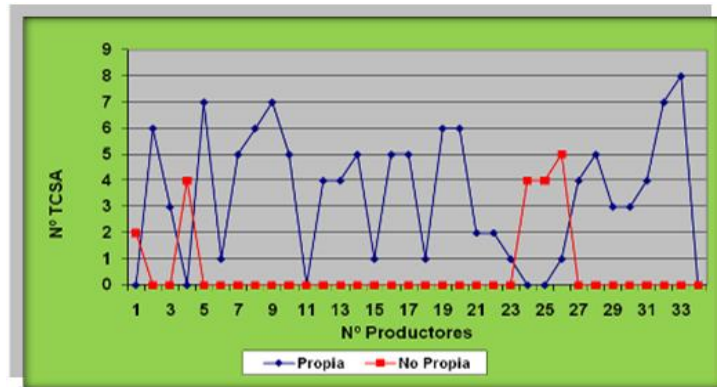
Esta relación confirmó que los propietarios suelen estar más dispuestos a adoptar e invertir fuerza de trabajo en técnicas que contribuyen a mejorar la fertilidad de suelo y productividad. Los dueños de propiedades representan el 96 % de los agricultores que adoptan tecnologías. Por el contrario los que alquilan tierra para cultivarlas se encuentran menos motivados para este tipo de adopción, aunque algunos adoptaron hasta tres tipos de TCSyA.

Figura 5: N° de Tecnologías adoptadas según tenencia de la tierra por productores de Tomabú



En el caso de los Pochotillos, hubo una manifestación más evidente de parte de los que no disponen de tierras propias, puesto que vemos en la figura 6, que hubo productores que adoptaron hasta 5 diferentes tipos de tecnologías de conservación de suelos y agua.

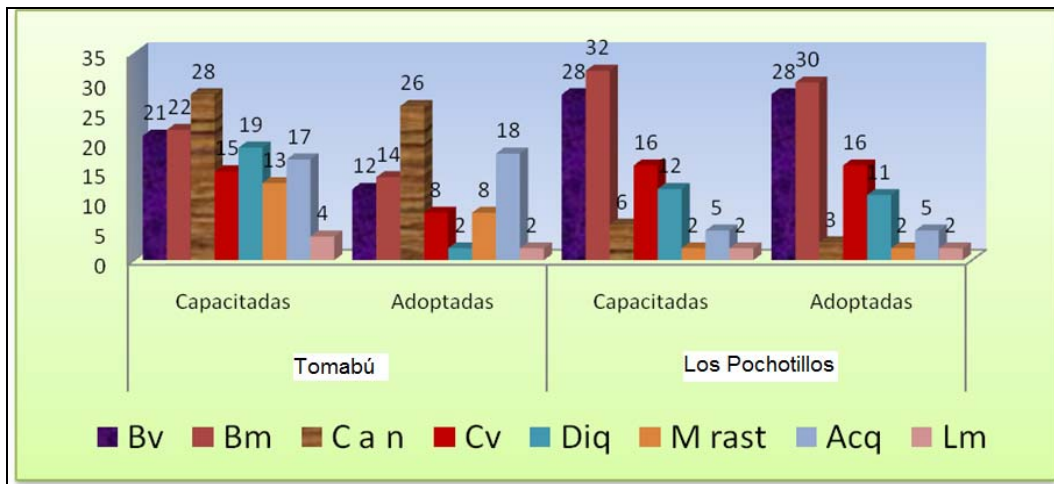
Figura 6: N° de Tecnologías adoptadas según tenencia de la tierra por productores de Los Pochotillos



6.4. Capacitación y Asistencia técnica

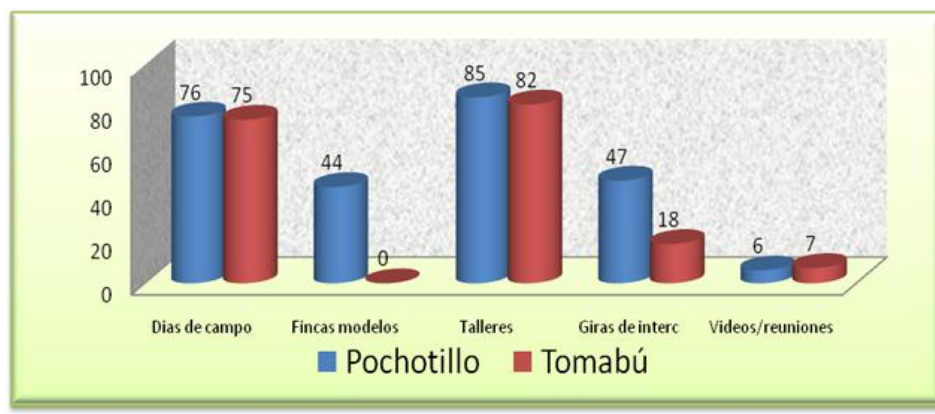
En la mayoría de los casos los temas de capacitación y por ende las tecnologías que se transfieren en la comunidad son seleccionadas por los técnicos de las distintas instituciones que trabajan en la zona. El hecho de que sean los técnicos los que seleccionan los temas de capacitación representa una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

Figura 7. Influencia de la Capacitación en la Adopción de Tecnologías



En el caso de Tomabú, las Curvas a nivel fue una de las técnicas en que hubo mayor participación de los productores en la capacitación e igualmente una de las que más productores la adoptaron. En el caso de Los Pochotillos este mismo comportamiento lo obtuvo las Barreras muertas, sin embargo fueron las Barreras vivas las que se adoptaron por el total de los participantes en las capacitaciones brindadas por las instituciones.

Figura 8. Métodos de extensión mayormente empleados en el proceso de transferencia



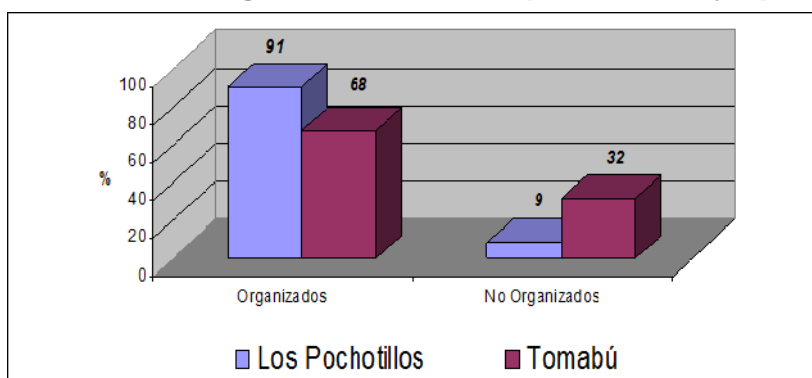
Los métodos más empleados durante las capacitaciones, son los Talleres y los días de campo, (figura 10): el efecto del componente práctico ha sido una de las mayores recomendaciones que hacen los productores cuando a capacitaciones se refiere.

6.5. Organización

La figura 9 refleja cómo la organización influyó en la adopción: los productores organizados de la comunidad de Los Pochotillos en un 91% adoptaron las tecnologías de conservación de suelos y agua, comportamiento porcentual mucho mayor que en la comunidad de Tomabú (68%). Esto se explica con el hecho de que estos productores de Los Pochotillos han trabajado organizadamente desde el año 1998: El 9 % de productores que no pertenecen a ninguna organización y que sin embargo adoptaron, argumentan que se desmotivan a participar en las organizaciones locales debido a que las Instituciones no cumplen con los programas establecidos, y han percibido una falta de interés del técnico en visitar las fincas.

Por otro lado los productores de Tomabú expresaron que se han organizado desde 1985, pero que actualmente y por diversas razones, tanto de carácter político que influye en las relaciones interpersonales, se llegó a trabajar hasta el año 2004.

Figura 9. Influencia de la Organización de la adopción de TCSyA por Comunidad



6.6. Ingresos económicos

La economía campesina está compuesta por el sector agropecuario donde el proceso productivo se desarrolla en unidades de tipo familiar, teniendo por objetivo asegurar el bien de la familia, la reproducción de sus condiciones de vida y del trabajo, en otras

palabras, la explotación debe generar los medios necesarios para asegurar el sostenimiento biológico de los integrantes de la familia y la satisfacción de sus necesidades (Aguilar. 1998).

En la comunidad de Los Pochotillos el nivel de ingreso obtenido por los productores, no determina la adopción de las TCSyA (figura 10), todo depende en la manera de como el proyecto transmite y motiva al productor a adoptar las técnicas, nótese que la mayoría de ellos independientemente de los niveles de ingreso adoptan tecnologías.

Figura 10. Comportamiento de los Ingresos (U\$) y número de técnicas adoptadas por productores de la comunidad Los Pochotillos.

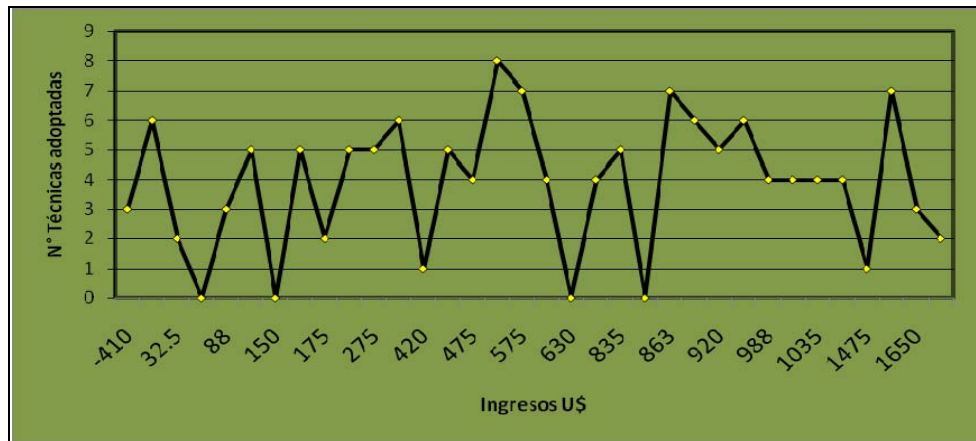
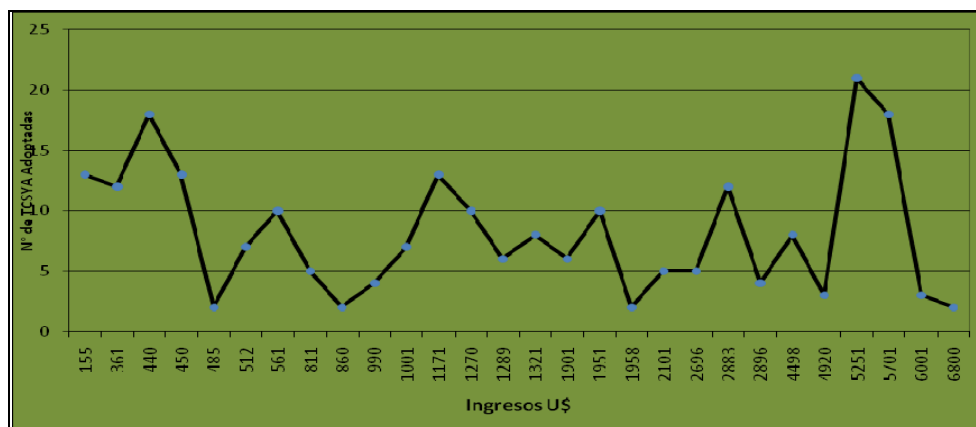


Figura 11. Comportamiento de Ingresos (U\$) y número de técnicas adoptadas por productores de la comunidad de Tomabú



En el caso de la comunidad de Tomabú, notamos que el comportamiento es similar que en los Pochotillos, se puede afirmar que el hecho de que un productor tenga altos niveles de ingresos no asegura un alto porcentaje de adopción de las tecnologías transferidas, pues como se observa en la figura 11, los ingresos presentaron porcentajes de adopción con mucha variabilidad.

7. CONCLUSIONES

- La falta de sistematización de experiencias en los procesos de desarrollo rural por parte de las instituciones que tienen incidencias en el sector rural, dificulta en gran medida el documentar las lecciones aprendidas del proceso de transferencia de TCSyA.

- Se confirma que el proceso de Adopción de tecnologías es un proceso dinámico y complejo, nos evidencia que en las estrategias de intervención de las instituciones de desarrollo en el territorio fue de gran apoyo para la adopción de las TCSyA transferidas.
- Muchos estudios afirman que el nivel de escolaridad contribuye en la decisión de los productores a adoptar las recomendaciones de las entidades de desarrollo. El estudio nos refleja que efectivamente influyó en la adopción pero en este caso, fue para adoptar mayor número de TCSyA, ya que aquellos productores que no tienen ningún grado de educación siempre adoptaron técnicas de conservación aunque en menor cantidad, con esto podemos confirmar que “si la tecnología se percibe por los perceptores como que tienen más ventajas relativas, son más compatibles, más fácilmente probables y observables y menos complejas serán adoptadas más rápidamente”.
- En el caso de la tenencia de la tierra, los propietarios suelen estar más dispuestos en adoptar e invertir fuerza de trabajo en técnicas que contribuyen a mejorar las condiciones del suelo y esto jugó un papel fundamental como elemento que incidió en la adopción.
- La Asistencia técnica y la Capacitación en el proceso de transferencia fue determinante, con el empleo de Talleres y Días de campo como métodos de extensión, determinó en gran medida la adopción de las principales técnicas de conservación de suelos y agua en cada una de las zonas, las cuales fueron; las Barreras vivas (Bv), las Barreras muertas (Bm), las Curvas a nivel (C a n), los Diques (Diq), el Manejo de rastrojo (M rast), las Acequias (Acq) y Labranza mínima (Lm).
- Un elemento muy importante a considerar en los procesos de transferencia para decidir las temáticas en el componente de Capacitación es el elemento Participativo de los actores involucrados, de modo que el técnico funcione como un facilitador de los procesos de cambios tecnológicos.
- Se evidenció que las tecnologías más adoptadas son las curvas a nivel, barreras muertas y barreras vivas, coincidiendo con las temáticas de capacitación que más recibieron los productores de la zona. Esto permite evidenciar que la influencia de la capacitación fue determinante en la selección de los tipos de tecnologías a adoptar por los productores.
- Otro hallazgo de interés fue el hecho de que las familias campesinas interiorizaron la utilidad de las técnicas transferidas, adoptando TCSyA independientemente de participar en algún tipo de organización promovidas en la zona, ya que tanto los productores organizados o no, adoptaron las técnicas transferidas.
- Igualmente en el componente de organización, se mostró que a mayor incidencia de la organización mayor número de tecnologías adoptadas. Se evidenció que los productores organizados de la comunidad de Los Pochotillos en un 91% adoptaron las tecnologías de conservación de suelos y agua, comportamiento porcentual mucho mayor que en la comunidad de Tomabú (68%).
- Otro hallazgo de interés en lo que a la variable Ingresos económicos de los productores se refiere, es que tanto productores con altos ingresos como los de bajos ingresos adoptaron,. se puede afirmar que el productor adoptará las tecnologías transferidas si está convencido de sus ventajas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILAR C.W. Y JIMÉNEZ O. J. 1998. La Escuela de Agricultura Ecológica: U. Yits. En Revista de la Red de Educadores Ambientales del Sureste. Editorial Probatu Península de Yucatán. Mérida, Yucatán. México.
- ASOCIACIÓN TIERRA Y VIDA (ATyV/PASOLAC).1999. Herramientas socioeconómicas de seguimiento y evaluación de la transferencia en CSyA. Editorial Ciencias Sociales, Managua, Nicaragua. 171 pp.
- CACERES D. 1995. Pequeños productores e innovación tecnológica: un abordaje metodológico. Agrosur (Chile), 23(2), 127-139.
- CÁCERES, D. et al., 1997. "La Adopción Tecnológica en Sistemas Agropecuarios de pequeños productores". Agrosur. [online]. dic. 1997, vol.25, no.2 [citado 01 Septiembre 2009], p.123-135.
- CIMADEVILLA, G. Nuevas preguntas y reformulación del modelo para una teoría de la difusión de innovaciones.
- CIMMYT, 1997, Adopción, difusión y aceptabilidad. Qué son y cómo medirlas. México, DF.
- FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA (UNICEF). 2006. Updated: 10 March 2006.
- FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL DE EMERGENCIA (FISE). 2003. Proyecto: Construcción De Mabe, Letrinas Y Capacitación Comunitaria en la comunidad de Tomabú.
- HARTWICH, F.et al. 2006. Estado de la Innovación en el Sector Agroalimentario de Nicaragua: Oportunidades para el desarrollo sub-sectorial. Pre-estudio. ISNAR, Division Discussion. Paper 12.
- INSTITUTO INTERAMERICANO PARA LA AGRICULTURA EN CENTROAMERICA (IICA). 2005. Inventario de Políticas Agroambientales en Nicaragua, descripción de los principales problemas ambientales relacionado con la agricultura, Pagina 8; Tecnología. Managua, Nicaragua.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).2001. Censo Nacional Agropecuario.
- JOSEPH, RHODA C. 2005. An examination of non-adoption and decision inertia: A Web-based perspective. Ph.D. dissertation, City University of New York, United States -- New York. Retrieved July 20, 2009, from ABI/INFORM Global. (Publication No. AAT 3169931).
- KASHIF H. & ERDOGAN H.2007. Estudios y perspectivas en turismo ISSN 1851-1732 versión on-line. Estud. perspect. tur. v.16 n.3 Ciudad Autónoma de Buenos Aires jul./sep. ."Percepción de la calidad del servicio de la calidad del servicio en las empresas aéreas del norte de Chipre. Una aplicación del análisis lineal de patrones".
- MENDOLA M. 2007. Agricultural technology adoption and poverty reduction: A propensity-score matching analysis for rural Bangladesh. Food Policy, 32 (3), pp. 372-393.
- PROGRAMA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LADERAS DE AMÉRICA CENTRAL (PASOLAC), 2005. La Transferencia de Tecnologías de Manejo Sostenible de Suelos y Agua: la estrategia del PASOLAC. TOMO I. PASOLAC.-- 2a.ed.-- (Tegucigalpa): 70 p. Documento PASOLAC No. 492/Serie Técnica No. 8/2005

- PERRET, S., & STEVENS, J. 2006. Socio-economic reasons for the low adoption of water conservation technologies by smallholder farmers in southern Africa: a review of the literature. *Development Southern Africa*, 23(4), 461-476.
- RHODA, J. 2005. An examination of non-adoption and decision inertia: A Web-based perspective. Ph.D. dissertation, City University of New York, United States -- New York. Retrieved July 20, 2009, from ABI/INFORM Global.(Publication No. AAT 3169931).
- ROGERS, E. (1995) *Diffusion of Innovations*. Free Press, New York. 4ta.Edic.
- SANCHEZ DE PUERTA, F. & TABARNER, J.1995. Innovación y Alienación en la agricultura: Una perspectiva sociológica. *Agricultura y Sociedad*, N° 74 (Enero-Marzo 1995).
- RUIZ, A. & MARÍN, Y. 2005. "Revisitando el Agro Nicaragüense: Tipología de los sistemas de producción y zonificación agro- socioeconómica a la luz del Censo Agropecuario 2001"
- RUTTAN V. W. 1996. What happened to technology adoption-diffusion research. *Sociologia Ruralis*, 36(1), 51-73.
- SALAMON, S.; et al. 1997. "Family factors affecting adoption of sustainable farming systems". *Journal of Soil and Water Conservation*; Jul/Aug 1997; 52, 4; Academic Research Library. pg. 265
- SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES (SINAPRED). 2004. Plan de Respuesta Departamental con Enfoque de Gestión del Riesgo Departamento de Estelí, REGIÓN I. Nicaragua.
- TRIGO, E., M. PIÑEIRO y J. SABATO.1983.La cuestión tecnológica y la organización de la investigación agropecuaria en América Latina. *Desarrollo Económico* 23(89), 99-119.
- YILA, O., & THAPA, G. 2008. Adoption of agricultural land management technologies by smallholder farmers in the Jos Plateau, Nigeria. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 6(4), 277-288. Retrieved July 16, 2009, from Academic Research Library. (Document ID: 1614828701).

Correspondencia (Para más información contacte con):

Fidel Enrique Guzmán
E-mail : Fidel.Guzman@una.edu.ni