

IDENTIFICACIÓN DE MÓDULOS DEMOSTRATIVOS EN ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

IDENTIFICATION OF DEMONSTRATIVE MODULES FOR INNOVATION MANAGEMENT STRATEGIES

Elizabeth Roldán-Suárez¹, Roberto Rendón-Medel^{*1}, Pedro Cadena-Iñiguez²

¹Ciencias en Estrategia Agroempresarial del Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Km. 38.5. Carretera México-Texcoco. 56230. Chapingo, Estado de México (eroldan@ciestaam.edu.mx). ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 3 Carretera Internacional Ocozacoautla-Cintalapa, Ocozacoautla de Espinosa. 29140, Chiapas (adena.pedro@inifap.gob.mx).

RESUMEN

En México se considera al uso de módulos demostrativos como una estrategia de política para incrementar la cobertura en los servicios de extensión agrícola. La selección de estos módulos se basa principalmente en criterios normativos. El objetivo del trabajo fue analizar las coberturas obtenidas por los programas MasAgro y PROMAF. Para tal efecto se entrevistaron a 537 productores de maíz del estado de Chiapas. Un análisis de varianza (A de V) reveló que los módulos identificados con criterios de posición en la red (MasAgro) presentan mejores coberturas que aquellos que sólo consideran a productores con disposición a tener módulos demostrativos (PROMAF). Para la selección de productores y parcelas susceptibles de ser módulos demostrativos, se propone la inclusión de criterios “relacionales”, entendidos como las que permiten la identificación y el uso de la posición individual de cada integrante de una red local, y en la estructura de la red en lo general. Estos resultados pueden orientar a la toma de decisiones de los responsables de programas, investigadores, asesores y diseñadores de políticas que consideren a los módulos demostrativos como parte de su estrategia o de su análisis.

Palabras clave: cobertura, extensionismo, redes de innovación.

INTRODUCCIÓN

Los programas de extensión aplicados en Latinoamérica tienen sus orígenes en el modelo norteamericano. El propósito de éstos fue “extender” conocimientos provenientes de la investigación y de

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: diciembre, 2013. Aprobado: enero, 2016.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 13: 179-192. 2016.

ABSTRACT

In México, the use of demonstrative models is considered a policy strategy to increase the coverage of agricultural extension services. The selection of these modules is based primarily on normative criteria. The objective of the study was to analyze the coverages obtained through the MasAgro and PROMAF programs. For this purpose, 537 maize producers were interviewed in the state of Chiapas. An analysis of variance (ANOVA) revealed that the modules identified with criteria of position in the network (MasAgro) present better coverage than those that only consider the producers willing to have demonstrative modules (PROMAF). For the selection of producers and plots susceptible of becoming demonstrative modules, the inclusion of “relational” criteria is proposed, which are understood as those that allow the identification and the use of the individual position of each member of a local network, and in the structure of the network in general. These results may direct decision making of those responsible for the programs, of researchers, consultants and policy makers to consider demonstrative modules as part of their strategy or analysis.

Key word: coverage, extensionism, innovation networks.

INTRODUCTION

Programs of agricultural extension applied in Latin America have their origin in the North American model. Their purpose was to “extend” the knowledge from research and universities and to transfer technology that would allow farmers to increase production (Aguilar Ávila *et al.*, 2010, Alarcón and Ruiz 2011). However, the

las universidades y transferir tecnología que permitiera a los agricultores aumentar la producción (Aguilar Ávila *et al.*, 2010, Alarcón y Ruiz 2011). Sin embargo, los esfuerzos institucionales y personales para el logro de resultados vía extensionismo en el sector rural de México no han tenido los resultados esperados (Aguilar Ávila *et al.*, 2010).

Las causas han sido varias, Freire (1973) lo atribuye a la existencia de un fuerte peso a “una visión ingenua de la realidad y en el caso más común, a un claro sentido de superioridad, de dominación, con que el técnico se enfrentaba a los campesinos, insertos en una estructura agraria tradicional”. Por su parte, Engel (1998) lo atribuye a cinco características del extensionismo: 1) carácter lineal; 2) desprecio por los conocimientos no científicos; 3) falta de orientación hacia las demandas de los productores y las exigencias de los mercados; 4) enfoque paternalista; y 5) atención al productor de manera individual.

La ingenuidad que menciona Freire permanece en la actualidad; un ejemplo son los programas públicos de asistencia y capacitación técnica que no logran definir una población objetivo sobre la cual se desea incidir (McMahon *et al.*, 2011). Se parte del supuesto que cualquier productor es adecuado para iniciar acciones de transferencia tecnológica, siempre y cuando pertenezca a la población objetivo definida. Obreque (2010) menciona que los procesos de transferencia de innovaciones no los puede ejercer cualquiera; aquel que realice dicho proceso requiere de un perfil innovador.

Para contextualizar, de acuerdo con el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal realizado en 2007 (INEGI, 2009), en México existen 5.5 millones de unidades de producción rural (UPR). De éstas, 4.06 millones reportan actividad agrícola o pecuaria, de las cuales 1.3 % (52,781) recibieron servicios de asistencia técnica pagada con recursos públicos, y 1.6 % (64 340) la recibieron mediante un pago privado.

De acuerdo con registros de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA)³, se considera un estimado de 11758 Prestadores de Servicios Profesionales (PSP) que dan asistencia y capacitación técnica a las 52 781 UPR, de donde resulta que cada asesor ofreció este servicio en promedio a 4.4 UPR al año. Si se considera que estas 4.4 UPR no fueron seleccionadas en función de su acceso y difusión de los conocimientos que recibe, se infiere que en un contexto nacional,

institucional and personal efforts in place to achieve results through extensionism in México's rural sector have not had the results expected (Aguilar Ávila *et al.*, 2010).

There have been several causes; Freire (1973) points to the existence of a strong weight towards “a naïve vision of reality and in the most common case, a clear sense of superiority, dominance, with which the technician approached peasants who are immersed in a traditional agrarian structure”. In his part, Engel (1998) attributes it to five characteristics of extensionism: 1) linear character; 2) contempt for non-scientific knowledge; 3) lack of direction towards demands from producers and demands from markets; 4) paternalist approach; and 5) attention to the producer individually.

The naivety that Freire mentions continues today; an example are the public programs for technical assistance and training that do not manage to define a target population which they want to impact (McMahon *et al.*, 2011). They start from the assumption that any producer is appropriate to begin actions of technological transference, insofar as he/she belongs to the target population defined. Obreque (2010) mentions that the transference processes for innovations cannot be performed by just anyone; the person to carry out such a process must have an innovating profile.

To contextualize, according to the Agricultural, Livestock and Forestry Census performed in 2007 (INEGI, 2009), in México there are 5.5 million rural production units (RPU). Of these, 4.06 million report agricultural or livestock activity, and 1.3 % (52 781) of these received technical assistance services paid for with public resources, and 1.6 % (64 340) received it through private payment.

According to records by the Ministry of Agriculture, Livestock Production, Rural Development, Fishery and Food (*Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, SAGARPA*)³, an estimate of 11 758 Professional Services Providers (PSP) is considered, who give technical assistance and training to 52 781 RPU, where the result is that each consultant offered this service to 4.4 RPU per year, in average. If it is considered that these 4.4 RPU were not selected in function of their access and spreading of knowledge they receive, it can be inferred that within a national context, this type of service can achieve the coverage mentioned before.

este tipo de servicios logre las coberturas mencionadas anteriormente. Se entiende por cobertura a la proporción de actores que reciben una intervención (directa o indirecta) respecto a la totalidad de actores que forman parte de una red en torno a una actividad productiva específica en el sector rural (CIESTAAM, 2013).

En México, actualmente los servicios de capacitación y asistencia técnica se desarrollan bajo el modelo Plataforma-Módulo-Área de extensión, el denominado modelo Hub (SAGARPA, 2012a). Programas como Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro) y Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF) utilizan los módulos demostrativos como una estrategia de política para incrementar la actual cobertura de dichos servicios.

Bajo el modelo Hub, la dificultad para la selección de un buen módulo demostrativo que sea fuente de información (de tecnologías e innovaciones) resulta relevante, ya que los métodos utilizados actualmente están relacionados con parámetros operativos o normativos. Esto no significa que el método esté mal diseñado para ello; sin embargo, se debe complementar con la identificación de actores “clave” que ayuden a dinamizar la transferencia del conocimiento, es decir, que se incorporen los denominados “criterios relacionales” entendidos como la identificación y uso de la posición individual de cada integrante de una red local y la estructura de la red en general.

Rogers (2003) menciona que la adopción de innovaciones se da mediante la interacción entre productores, ya que los desempeños individuales y grupales dependen de las relaciones internas y externas de intercambio de información, conocimientos y recursos entre los diversos actores presentes en una región; los estudios de Monge Pérez y Hartwich (2008) evidencian que los productores adoptan una innovación una vez que sus semejantes lo hayan hecho; es decir aquellos productores que cuentan con patrones semejantes de vinculación social. Así mismo Leeuwis y Van den Ban (2004) y Röling (2009) destacan la interdependencia entre los actores de una red, los efectos de la misma, el aprendizaje en conjunto y la interacción social como factores en la adopción de innovaciones.

El objetivo de este trabajo fue analizar las coberturas obtenidas en dos estrategias de gestión de la innovación (MasAgro y PROMAF) mediante la

By coverage, we understand the proportion of actors who receive an intervention (direct or indirect) with regard to the totality of actors who are part of a network around a specific productive activity in the rural sector (CIESTAAM, 2013).

In México, currently, the services of training and technical assistance develop under the model of Platform-Module-Extension area, the so-called Hub model (SAGARPA, 2012a). Programs such as Sustainable Modernization of Traditional Agriculture (*Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional*, MasAgro) and Support to the Productive Chain of Maize and Bean Producers (*Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol*, PROMAF) use demonstrative modules as a policy strategy to increase the current coverage of such services.

Under the Hub model, the difficulty for the selection of a good demonstrative module that is a source of information (of technologies and innovations) is relevant, since the methods currently used are related to operative and normative parameters. This does not mean that the method is not well-designed for this purpose; however, it should be complemented with the identification of “key” actors who help to make dynamic the transfer of knowledge; that is, that the so-called “relational criteria” are incorporated, understood as the identification and use of the individual position of each member of a local network and the structure of the network in general.

Rogers (2003) mentions that adoption of innovations takes place through the interaction between producers, since the individual and group achievements depend on the internal and external relationships for the exchange of information, knowledge and resources between the diverse actors present in a region; studies by Monge Pérez and Hartwich (2008) show that producers adopt an innovation once their peers have done it; that is, from those producers who have similar patterns of social connection. Likewise, Leeuwis and Van den Ban (2004) and Röling (2009) highlight interdependence between actors in a network, its effects, joint learning, and social interaction as factors in the adoption of innovations.

The objective of this study was to analyze the coverages obtained in two management strategies for innovation (MasAgro and PROMAF) through

herramienta de análisis de redes de innovación para proponer criterios que complementen la selección actual de los módulos demostrativos.

METODOLOGÍA

Origen de los datos

El universo de atención corresponde a 537 productores de maíz que recibieron asistencia y capacitación técnica proporcionada por las estrategias de Técnico Certificado y PROMAF del estado de Chiapas. Se les aplicó una encuesta, la cual se estructuró en tres apartados: el primero consideró la identificación del productor y el cultivo: nombre, edad, nivel de escolaridad, cultivo, variedades, densidad de siembra, rendimiento, tipo de tierra y de riego, uso de maquinaria; el segundo apartado correspondió al tipo de innovaciones que se usan y de quiénes fueron aprendidas (red técnica), finalmente, el tercero consideró con quién se relaciona el productor (red social). Dicha información fue recolectada por Técnicos Certificados MasAgro y técnicos que laboran en PROMAF en los meses de septiembre a diciembre del 2012.

Análisis de la información

Se identificó a aquellos productores que tuvieran módulos demostrativos o fueran considerados como áreas de extensión en las estrategias (Técnico Certificado de MasAgro y PROMAF), lo que originó una submuestra de 86 productores de los 537 encuestados, los cuales se dividieron en cuatro poblaciones:

1. Productores con módulos de la estrategia Técnico Certificado de MasAgro
2. Productores con áreas de extensión de la estrategia Técnico Certificado de MasAgro
3. Productores con módulos de la estrategia PROMAF
4. Productores con áreas de extensión de la estrategia PROMAF.

El análisis se realizó en las cuatro poblaciones ubicadas tanto en la red social como en la red técnica. Las variables que se analizaron fueron:

- Índice de Adopción de Innovaciones de Agricultura de Conservación (INAI-AC).

the tool of innovation network analysis, to propose criteria that complement the current selection of demonstrative modules.

METHODOLOGY

Origin of the data

The universe of attention corresponds to 537 maize producers who received technical assistance and training provided by the strategies of Certified Technician and PROMAF in the state of Chiapas. A survey was applied, which was structured in three sections: the first considered the identification of the producer and the crop: name, age, schooling, crop, varieties, density of sowing, yield, type of soil and of irrigation, use of machinery; the second section corresponded to the type of innovations that they use and who they learned them from (technical network); finally, the third considered who the producer relates with (social network). This information was collected by MasAgro Certified Technicians, and technicians who work in PROMAF in the months of September to December, 2012.

Analysis of the information

The producers who had demonstrative modules or were considered as extension areas in the strategies (MasAgro and PROMAF Certified Technicians) were identified, which originated a subsample of 86 producers from the 537 surveyed, which were divided into four populations:

1. Producers with modules with the MasAgro Certified Technician strategy
2. Producers with extension areas of the MasAgro Certified Technician strategy
3. Producers with modules with the PROMAF strategy
4. Producers with extension areas of the PROMAF strategy.

The analysis was carried out in the four populations located both in the social network and in the technical network. The variables analyzed were:

- Index of Innovation Adoption of Conservation Agriculture (*Índice de Adopción de Innovaciones de Agricultura de Conservación*, INAI-AC).

- Cobertura en red social.
- Cobertura en red técnica.

Índice de Adopción de Innovaciones (INAI)

Se refiere a la capacidad innovadora del productor (Muñoz Rodríguez *et al.*, 2007); se calcula considerando el número de prácticas realizadas por el productor en un momento determinado sobre el número de prácticas totales definidas en un catálogo:

$$INAI_i = \frac{\sum_{j=1}^n Innov_{jn}}{n}$$

donde: $INAI_i$ = índice de adopción de innovaciones del i -ésimo productor. $Innov_{jn}$ = presencia de la j -ésima innovación de n innovaciones. n = número total de innovaciones.

La variable INAI-AC se construyó a partir de las innovaciones adoptadas para la implementación de Agricultura de Conservación que, de acuerdo a las reglas de operación de SAGARPA (2013), incluye:

Labranza mínima: Reducción en el número de pasos de maquinaria. Que no destruyan la estructura del suelo más allá de los 30 centímetros.

1. % de cobertura con cultivos anteriores: manejo de los residuos de la cosecha anterior de manera que cubra cierto porcentaje (al menos 30%) de la superficie del suelo.
2. Rotación de cultivos: se refiere al uso de diferentes especies entre ciclos productivos, propiciando mejores prácticas de producción, p.e. maíz-frijol.
3. Uso de cultivos de cobertura: uso de cultivos como canavalia (*Canavalia ensiformis*) o leguminosas que protegen al suelo de la erosión y como fijadores de nitrógeno.
4. Nivelación de suelos: uniformizar la pendiente de la parcela.

Cobertura de los servicios de extensión

El concepto de cobertura se aborda de acuerdo al campo de estudio (Feder *et al.*, 1999; Díaz de Rada, 2001; Martínez *et al.*, 2011, SAGARPA, 2012b). En esta investigación dicho concepto se refiere a la proporción de la población con una necesidad y que

- Coverage in the social network.
- Coverage in the technical network.

Index of Innovation Adoption (INAI)

This refers to the innovative capacity of the producer (Muñoz Rodríguez *et al.*, 2007); it is calculated by considering the number of practices carried out by the producer in a specific moment, over the number of total practices defined in a catalogue:

$$INAI_i = \frac{\sum_{j=1}^n Innov_{jn}}{n}$$

where: $INAI_i$ = index of innovation adoption of the i -th producer. $Innov_{jn}$ = presence of the j -th innovation from n innovations. n = total number of innovations.

The INAI-AC variable was built from the innovations adopted for the implementation of Conservation Agriculture, which, according to the SAGARPA operation rules (2013), includes:

Minimum farming: Reduction in the number of machinery steps; that they do not destroy the soil structure beyond 30 centimeters.

1. Percentage (%) of coverage with prior crops: management of residues from the previous harvest so that it covers a certain percentage (at least 30 %) of the soil surface.
2. Crop rotation: it refers to the use of different species between productive cycles, fostering better production practices, for example maize-bean.
3. Use of coverage crops: use of crops such as *Canavalia ensiformis* or legumes that protect the soil from erosion and act as nitrogen fixers.
4. Soil levelling: making the plot slope uniform.

Coverage of the extension services

The concept of coverage is approached based on the field study (Feder *et al.*, 1999; Díaz de Rada, 2001; Martínez *et al.*, 2011, SAGARPA, 2012b). In this study this concept refers to the proportion of the population with a need and which receives a specific intervention; this intervention, according to Sánchez-Gómez *et al.* (2013) is received in two ways:

recibe determinada intervención; dicha intervención, de acuerdo con Sánchez-Gómez *et al.*, (2013) es recibida por dos vías: 1) de manera directa: agente de cambio-actor y 2) de manera indirecta: agente de cambio-actor 1 y después actor 1-actor 2. Por tanto la cobertura es la proporción de actores que reciben una intervención (directa o indirecta) respecto a la totalidad de actores que forman parte de una red en torno a una actividad productiva específica en el sector rural (CIESTAAM, 2013).

Para medir la cobertura en una red es necesario hacer uso del concepto de alcance desarrollado por Borgatti (2006), dicho concepto se interpreta como la cobertura que un agente de cambio logra como resultado de atender de manera directa a un determinado grupo de actores que forman parte de una red. El valor de alcance se expresa como:

$$R = \frac{\sum_j \frac{1}{d_{mj}}}{N}$$

donde: R =abreviatura de alcance (del inglés reach). d_{mj} =suma del inverso de las distancias entre cada actor (dmj^{-1}) y el resto de la red. N =número total de nodos en la red.

Para el cálculo del INAI se utilizó Microsoft Excel® versión 2010, para la estimación de cobertura de la red social y la red técnica se utilizó UCINET for Windows® versión 6.288 y KeyPlayer 2® versión 2.2.1.245.

Con la base ya generada se realizó un análisis de correlación de Pearson y se aplicó un Análisis de Varianza (A de V) con la prueba de Scheffé, la cual se utiliza cuando los tamaños muestrales de cada grupo no son iguales, con un nivel de significancia de 0.05. Para dicho análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS Statistics 21.0®.

Posteriormente se realizaron dos gráficos de dispersión donde se contrasta INAI y cobertura en la red social e INAI y cobertura en la red técnica de los 86 productores seleccionados. De acuerdo con el nivel de INAI y la cobertura que tengan, tanto en la red social como en la técnica, se sugiere la implementación de módulos demostrativos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cobertura que un PSP puede lograr en la extensión agrícola con productores rurales, está relacionada

1) directamente: change agent-actor and 2) indirectly: change agent-actor 1 and then actor1-actor 2. Therefore, the coverage is the proportion of actors who receive an intervention (direct or indirect) compared to the totality of actors who are part of a network around a specific productive activity in the rural sector (CIESTAAM, 2013).

To measure the coverage in a network it is necessary to make use of the concept of reach developed by Borgatti (2006); this concept is interpreted as the coverage that a change agent achieves as a result of directly tending to a specific group of actors that are part of a network. The reach value is expressed as:

$$R = \frac{\sum_j \frac{1}{d_{mj}}}{N}$$

where: R =abbreviation of reach. d_{mj} =sum of the inverse of the distances between each actor (dmj^{-1}) and the rest of the network. N =total number of nodes in the network.

To calculate the INAI, Microsoft Excel® version 2010 was used; to estimate the coverage for the social network and technical network, UCINET for Windows® version 6.2888 and Keyplayer2® version 2.2.1.245 were used.

With the base already generated, a Pearson correlation analysis was performed, and a Variance Analysis (VA) with the Scheffé test was applied, which is used when sample sizes of each group are not equal, with a level of significance of 0.05. For this analysis the statistical package SPSS Statistics 21.0® was used.

Later, two dispersion graphs were performed where INAI and the coverage in the social network were compared, and the INAI and the coverage in the technical network of the 86 producers selected. According to the level of INAI and the coverage they have, both in the social and the technical network, the implementation of demonstrative modules is suggested.

RESULTS AND DISCUSSION

The coverage that a PSP can achieve in agricultural extension with rural producers is related to the identification of these based on their individual position within a network, whether this is a position

Cuadro 1. Descriptivos de variables analizadas. Productores de módulo y áreas de extensión en Chiapas. Programas MasAgro y PROMAF. 2012.**Table 1. Descriptors of variables analyzed. Producers of module and extension areas in Chiapas. MasAgro and PROMAF Programs. 2012.**

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
INAI	86	0	0.8000	0.258000	0.2055000
Cobertura en red social	86	0	0.3830	0.031163	0.0725479
Cobertura en red técnica	86	0	0.6290	0.035523	0.1036656

Fuente: elaboración propia a partir de la información de campo. ♦ Source: authors' elaboration based on field information.

con la identificación de los mismos con base en su posición individual dentro de una red, sea una posición desde el punto de vista de ser fuente de información técnica o de prestigio o un referente social (Cuadro 1).

El análisis de correlaciones muestra una relación entre la cobertura social y la cobertura técnica del productor con un nivel de asociación importante, un nivel de significancia de $p < 0.05$ y una relación positiva; es decir la cobertura que tiene el productor en la red técnica se incrementa a medida que aumenta la cobertura que tiene en la red social. Así mismo se encontró una relación entre la cobertura en la red técnica y el nivel de INAI del productor con un nivel de asociación baja, un nivel de significancia de $p < 0.01$ y una relación positiva. (Cuadro 2).

El Cuadro 2 señala relaciones que inducen a pensar que la cobertura social de las relaciones de un productor está relacionada de manera positiva con sus relaciones técnicas, y que éstas relaciones técnicas inciden en el nivel de innovación de un productor. Entonces, una estrategia de gestión de innovación orientada a incrementar el nivel de innovación en los productores, debe partir de la consideración de sus relaciones tanto técnicas como sociales. Es decir, la combinación de liderazgo tecnológico y prestigio social deben ser criterios para la identificación de módulos demostrativos. Esto coincide con lo descrito por Rogers and Shoemaker (1971), el liderazgo tecnológico y el prestigio social son dos requisitos considerados indispensables para establecer un módulo demostrativo y tener una rápida diseminación del conocimiento por "imitación".

La comparación de medias arrojó que en la red social no se encontraron diferencias significativas entre las variables analizadas. Esto se explica porque las relaciones son de orden interpersonal, es decir son las interacciones que normalmente realizan los

from the point of view of being a source of technical information or prestige, or a social reference (Table 1).

The analysis of correlations shows a relationships between the social coverage and the technical coverage of the producer with an important level of association, a level of significance of $p < 0.05$ and a positive relation; that is, the coverage that the producer has in the technical network is increased as the coverage it has in the social network increases. Likewise, a relationship was found between the coverage in the technical network and the level of INAI of the producer with a low level of association, a level of significance of $p < 0.01$ and a positive relationship (Table 2).

Table 2 points to relationships that lead us to believe that the social coverage of the relationships of a producer is related positively with his technical

Cuadro 2. Correlación de Pearson entre variables y nivel de significancia. Productores de módulo y áreas de extensión en Chiapas. Programas MasAgro y PROMAF. 2012.**Table 2. Pearson correlation between variables and level of significance. Producers of module and extension areas in Chiapas. MasAgro and PROMAF Programs. 2012.**

	Cobertura en red social	INAI	Cobertura en red técnica
Cobertura en red social			0.515 [†]
INAI			0.266 [‡]
Cobertura en red técnica			

[†]Correlación con un nivel de significancia $p < 0.05$. [‡]Correlación con un nivel de significancia $p < 0.01$. ♦ [†]Correlation with a level of significance of $p < 0.05$. [‡]Correlation with a level of significance of $p < 0.01$.

Fuente: elaboración propia a partir de la información de campo. ♦ Source: authors' elaboration based on field information.

individuos. Es decir, la estructura social sobre la cual actúan los PSP de ambos programas es la misma.

Con respecto a la red técnica, las variables estudiadas no muestran diferencias significativas (Cuadro 3). Sin embargo, el promedio de INAI y la cobertura de los módulos demostrativos de MasAgro son superiores al resto. Esto se explica porque en la identificación de los módulos MasAgro se incluyen implícitamente criterios relacionales, y la atención ocurre de manera directa por ser un requisito para su acreditación como Técnico Certificado MasAgro. La no significancia de las diferencias, más allá de los fundamentos estadísticos, puede explicarse por tratarse de un primer año de operación y en el cual los niveles de innovación no se han expresado en los rendimientos ni en la cobertura que alcanzan como fuentes de información.

Hobbs *et al.* (2008) mencionan que la AC es un proceso que considera la mínima remoción del suelo (no-labranza), cobertura permanente (residuos agrícolas) y la rotación de cultivos. Por su parte Friedrich y Kasamm (2009) mencionan que los agricultores de países donde no se practica AC enfrentan una serie de barreras de carácter intelectual, social, biofísico y tecnológico, financiero, de infraestructura y de política que dificultan la adopción tecnológica de prácticas en AC y que resultan en procesos más complejos para el análisis e intervención. En esta investigación, se encontró que el máximo nivel de innovación (INAI) fue de 80 % en productores con más de dos ciclos trabajando con agricultura de conservación; es decir la familiaridad que tienen con las innovaciones (Wejnert 2002, Rogers, 2003,) es mayor que en el resto de los productores.

Wejnert (2002) menciona tres componentes principales en la adopción de innovaciones: 1) las

relationships, and that these technical relationships influence the level of innovation of the producer. Therefore, a strategy of innovation management directed at increasing the level of innovation in producers must start from the consideration of his relationships, both technical and social. That is, the combination of technological leadership and social prestige must be criteria for the identification of demonstrative modules. This coincides with what was described by Rogers and Shoemaker (1971): technological leadership and social prestige are two requirements considered essential to establish a demonstrative module and to have a fast spread of knowledge through “imitation”.

The comparison of means showed that no significant differences were found in the social network between the variables analyzed. This is explained because the relationships are interpersonal, that is, they are the interactions that individuals normally carry out. That is, the social structure on which PSPs from both programs act is the same.

Concerning the technical network, the variables studied do not show significant differences (Table 3). However, the average INAI and coverage of MasAgro demonstrative modules are higher than the rest. This is explained because the relational criteria are implicitly included in the identification of the MasAgro modules, and the attention takes place directly because it is a requirement for their accreditation as MasAgro Certified Technician. The non-significance of the differences, beyond the statistical basis, can be explained because it is the first year of operation and during which the levels of innovation have not been expressed in the yields or in the coverage that they reach as sources of information.

Cuadro 3. Comparación de medias de las variables INAI y Cobertura por tipo de referencia de los productores en la red técnica. Table 3. Means comparison of INAI and Coverage variables by type of reference of the producers in the technical network.

Población	N	INAI	Diferencia media significativa INAI	Cobertura	Diferencia media significativa Cobertura
Módulo Demostrativo MasAgro	8	0.40 ± 0.113 ^a		0.14 ± 0.095 ^a	
Módulo Demostrativo PROMAF	20	0.28 ± 0.033 ^a	0.12	0.06 ± 0.023 ^{ab}	0.08
Área de Extensión MasAgro	30	0.25 ± 0.043 ^a		0.00 ± 0.003 ^b	
Área de Extensión PROMAF	28	0.20 ± 0.029 ^a	0.05	0.01 ± 0.005 ^b	-0.01

Medias con diferentes superíndices en la misma fila son significativamente diferentes (p<0.05). ♦ Means with different super-indexes in the same row are significantly different (p<0.05).

Fuente: elaboración propia a partir de la información de campo. ♦ Source: authors' elaboration based on field information.

características de la innovación; 2) las características de los innovadores; y 3) las características del entorno donde se desenvuelven los innovadores. Frambachet y Schillewaert (2002) identifican cinco factores que influyen en las decisiones de adopción del individuo: actitud hacia la innovación, características personales, facilitadores de la organización, capacidad de innovación e influencias sociales. Así, las influencias sociales se relacionan con aspectos tecnológicos.

Leeuwis y Van den Ban (2004) y Röling (2009) destacan la interdependencia entre los actores de una red, los efectos de la misma, el aprendizaje en conjunto y la interacción social como factores en la adopción de innovaciones. Por su parte Monge y Hartwich (2008) señalan que los productores adoptan una innovación una vez que sus semejantes lo hacen, señalando que el patrón social influye en el patrón tecnológico.

Como se mencionó anteriormente, el éxito del modelo Hub depende de una adecuada identificación de módulos demostrativos, del funcionamiento de plataformas y la vinculación entre los elementos que integran el modelo, incluyendo las áreas de extensión. Al identificar actores mejor conectados y posicionados en la red, se pueden alcanzar mayores coberturas. Sin embargo, para el establecimiento de módulos demostrativos, además de la buena conexión del productor se requiere que éste también tenga un buen nivel de innovación.

En este sentido la propuesta de complemento de la actual identificación de módulos demostrativos está orientada en el uso del Nivel de Innovación y en la Cobertura de los actores intervenidos. Esto implica complementar los actuales criterios con los cuales los PSP y los programas mismos orientan al establecimiento de estos módulos.

La Figura 1 muestra la ubicación de los productores seleccionados por las estrategias estudiadas de acuerdo su nivel de Innovación (INAI) y conectividad dentro de la Red Social.

La Figura 2 muestra la ubicación de los productores seleccionados por las estrategias Técnico Certificado de MasAgro y PROMAF de acuerdo con su Nivel de Innovación (INAI) y conectividad dentro de la red técnica. De acuerdo con el gráfico los módulos de Técnico Certificado se encuentran mejor ubicados que los módulos PROMAF, sobre todo en términos de conectividad.

La Figura 2 sugiere que los productores del cuadrante I están bien ubicados en términos de cobertura

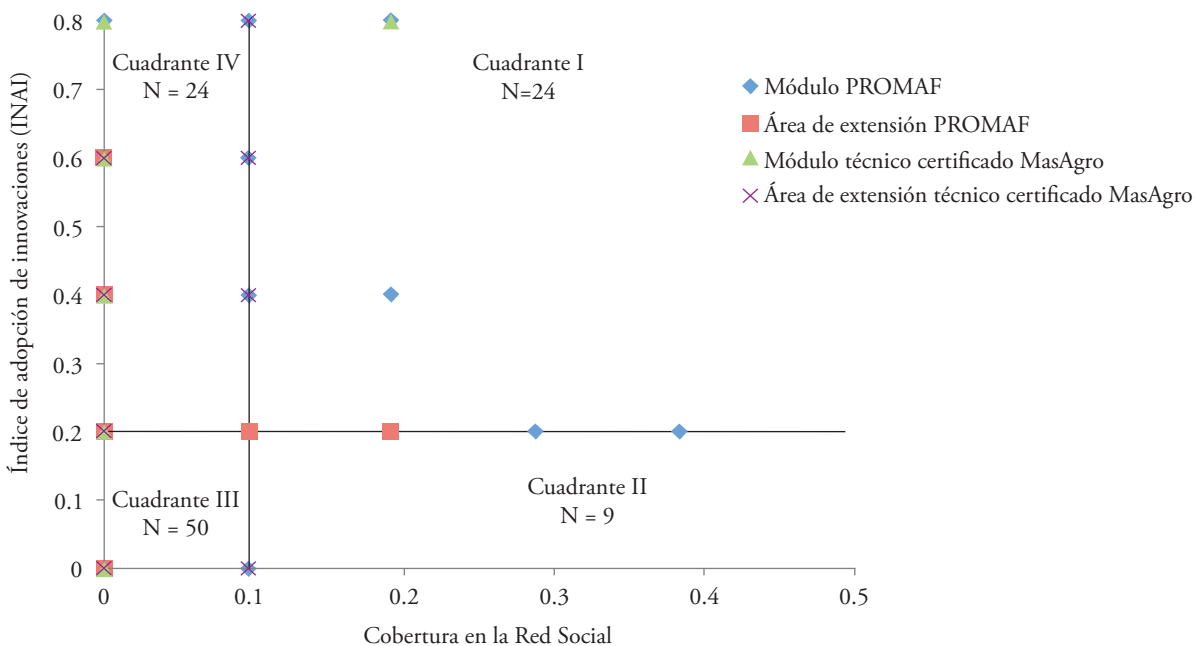
Hobbs *et al.* (2008) mention that the AC is a process that considers the minimum removal of soil (non-tillage), permanent coverage (agricultural residues) and crop rotation. In turn, Friedrich and Kasamm (2009) mention that the farmers from countries where AC is not practiced face a series of barriers of intellectual, social, biophysical and technological, financial, infrastructure and policy nature, which makes the technological adoption of practices in AC difficult, and which result in more complex processes for analysis and intervention. In this research, the maximum level of innovation (INAI) found was of 80 % in producers with more than two cycles working with conservation agriculture; that is, the familiarity they have with innovations (Wejnert, 2002; Rogers, 2003) is higher than in the rest of the producers.

Wejnert (2002) mentions three main components in the adoption of innovations: 1) the characteristics of the innovation; 2) the characteristics of the innovators; and 3) the characteristics of the environment where the innovators act. Frambachet and Schillewaert (2002) identify five factors that influence the individual's adoption decisions: attitude towards innovation, personal characteristics, the organization's facilitators, innovation capacity and social influences. Thus, the social influences are related to technological aspects.

Leeuwis and Van den Ban (2004) and Röling (2009) highlight the interdependence between the actors of a network, its effects, the joint learning and the social interaction as factors in the adoption of innovations. In turn, Monge and Hartwich (2008) point out that the producers adopt an innovation once their peers do, pointing out that the social pattern influences the technological pattern.

As was mentioned previously, the success of the Hub model depends on an adequate identification of demonstrative modules, on the functioning of platforms and the connection between the elements that make up the model, including the extension areas. When identifying actors that are better connected and positioned in the network, greater coverages can be reached. However, for the establishment of demonstrative modules, in addition to the good connection of the producer, it is required that he/she also have a good innovation level.

In this sense, the proposal of complementing the current identification of demonstrative modules is directed towards the use of the Level of Innovation



Fuente: elaboración propia a partir de la información de campo. ♦ Source: authors' elaboration based on field information.

Figura 1. Ubicación de los productores de acuerdo a su nivel de INAI y la cobertura dentro de la Red Social.
Figure 1. Location of producers according to their level of INAI and coverage within the Social Network.

y del nivel de innovación. Productores ubicados en cualquier otro cuadrante requieren ser intervenidos de forma diferente para que expresen su potencial como módulos demostrativos.

El Cuadro 4 presenta las acciones que tendrían que desarrollarse para cada tipo de productor en función de su nivel de innovación y conectividad. En el cuadrante I se ubican a productores que debieran

Cuadro 4. Propuestas de trabajo de acuerdo con la ubicación del productor.

Table 4. Work proposals according to the producer's location.

Cuadrante	Propuesta	Conveniencia de ubicación de módulos
I	Persuadirlos para que sean módulos formales.	Óptima
II	Se debe trabajar en el incremento del INAI.	Media
III	Se debe trabajar en el incremento del INAI y en su conectividad en la red.	Baja
IV	Se debe trabajar en su conectividad con el resto de la red.	Media

Fuente: elaboración propia. ♦ Source: authors' elaboration.

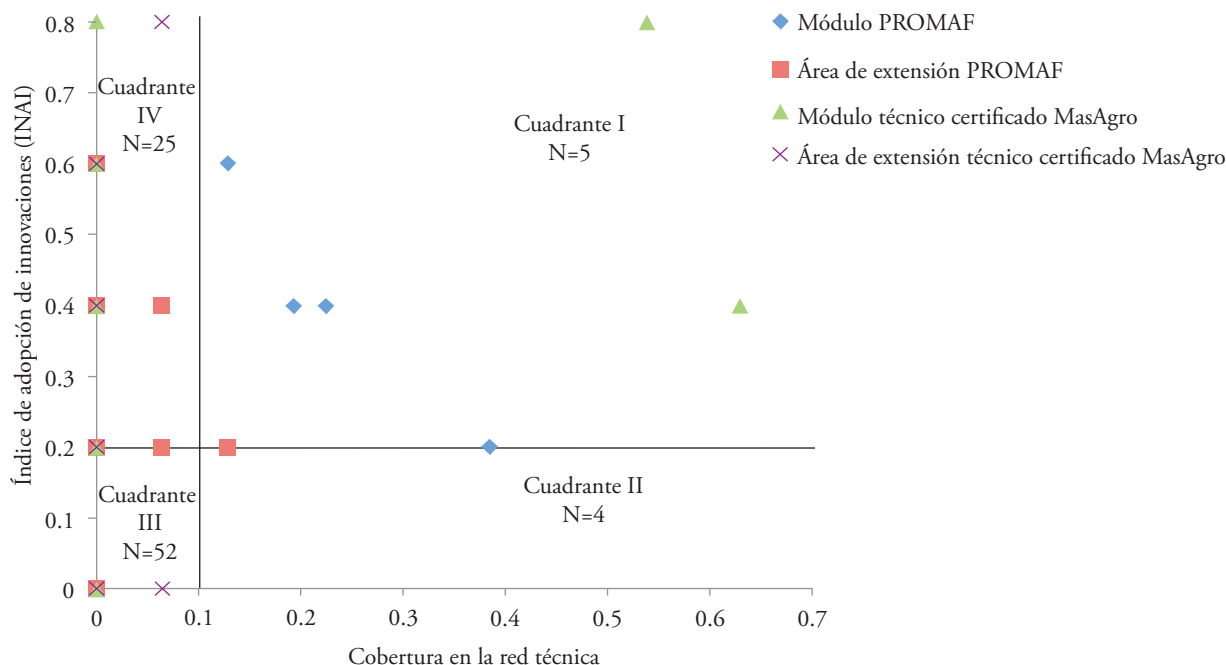
and the Coverage of the actors intervened. This implies complementing the current criteria with which the PSPs and the programs themselves direct when establishing these modules.

Figure 1 shows the location of the producers selected by the strategies studied according to their level of Innovation (INAI) and connectivity within the Social Network.

Figure 2 shows the location of the producers selected by the MasAgro and PROMAF Certified Technician strategies according to their Level of Innovation (INAI) and connectivity within the technical network. According to the graph, the modules of Certified Technician have better locations than the PROMAF modules, particularly in terms of connectivity.

Figure 2 suggests that producers in quadrant I are well located in terms of coverage and level of innovation. Producers located in any other quadrant require being intervened in a different way, so they can express their potential as demonstrative modules.

Table 4 presents the actions that would have to be developed for each type of producer in function of their level of innovation and connectivity. In quadrant I, producers that must be considered as



Fuente: elaboración propia a partir de la información de campo. ♦ Source: authors' elaboration based on field information.

Figura 2. Ubicación de los productores de acuerdo a su nivel de INAI y cobertura dentro de la Red Técnica.
Figure 2. Location of producers according to their level of INAI and coverage within the Technical Network.

ser considerados como primera opción para establecer módulos demostrativos. Sus características como innovadores y conectados los hacen idóneos para servir tanto para la validación de prácticas tecnológicas, como para difundir los resultados de éstas. Ambas son características sustantivas de un módulo demostrativo.

Si bien el cuadrante I es el más adecuado, sólo 5.8 % de los módulos y las áreas de extensión se encuentran en éste, de ahí la importancia de su correcta y pronta identificación.

El cuadrante II integra a 15 % de los productores considerados como módulos y áreas de extensión. Estos productores están bien conectados pero no muestran niveles medio-altos de innovación. Es decir, tienen el potencial para difundir pero, por decirlo así, no tienen qué difundir desde el punto de vista de la innovación.

Los productores del cuadrante IV muestran, al contrario de los del cuadrante II, buenos niveles de innovación, pero baja conectividad en la red. Tienen qué difundir, pero no tienen los canales para hacerlo.

La mayoría de las observaciones se ubican en el cuadrante III (58 %). Son productores sin innovación

o conexión. Since they are the most abundant, the first option to establish demonstrative modules are located. Their characteristics as innovators and connected producers make them ideal to serve both for the validation of technological practices, and to spread their results. Both are substantive characteristics in a demonstrative module.

Although quadrant I is the most adequate, only 5.8 % of the modules and the extension areas are found in it, and from this the importance of their correct and timely identification.

Quadrant II makes up 15 % of the producers considered as modules and extension areas. These producers are well connected but do not show medium-high levels of innovation. That is, they have the potential to divulge, but so-to-speak, do not have anything to spread from the point of view of innovation.

Producers from quadrant IV show, contrary to those of quadrant II, good levels of innovation, but low connectivity in the network. They have something to spread, but they do not have the channels to do so.

Most of the observations are located in quadrant III (58 %). They are producers without innovation

ni conexión. Al ser los más abundantes, la probabilidad de ser escogidos como módulos es mayor, a pesar de sus atributos no deseables de innovación y conectividad. Estos productores suelen ser los más atentos al cumplimiento normativo de los programas, pues se mantienen en una búsqueda constante de subsidios públicos, lo que incrementa la probabilidad de ser seleccionados como módulos demostrativos.

El Prestador de Servicios Profesionales juega un papel importante para lograr que los productores ubicados en el cuadrante III pasen al cuadrante I. Es decir, se debe de cambiar el rol del agente de cambio al rol que Howells (2006) llaman "intermediario de innovación" o Klerkx *et al.*, (2009) llama "gestor sistémico", es decir aquellas organizaciones que actúan como agentes intermediarios entre dos o más actores en un proceso de innovación, entregando información sobre potenciales colaboradores, ayudando a encontrar asesoría, apoyo y financiamiento para los resultados innovadores que resulten de tales colaboraciones. De acuerdo con Winch y Courtney (2007) el PSP debe actuar como un miembro más de la red, que no se enfoca ni en la organización ni en la implementación de la red, sino más bien facilita que los productores innoven o se relacionen más en su red. A esto refiere esta investigación con el paso del cuadrante III al cuadrante I.

CONCLUSIONES

De los casos analizados, los módulos identificados con criterios de posición en la red (MasAgro) presentan mejores coberturas que aquellos que solo consideran a productores con disposición a ser módulos demostrativos (PROMAF). La disposición de un productor a ser módulo no es condición suficiente para provocar el efecto demostración que persigue un módulo.

Un mayor acceso al conocimiento presente en los módulos favorece una mayor cobertura de los servicios de asistencia técnica pública, mejorando el retorno de la inversión pública realizada. Por lo tanto, para incrementar las coberturas de asistencia y capacitación técnica bajo la estrategia Hub, la identificación actual de módulos demostrativos (esto es selección con criterios normativos) debe complementarse con los criterios relacionales.

the probability of being chosen as modules is higher, despite their lack of the desirable attributes of innovation and connectivity. These producers tend to be the most attentive to the normative fulfillment of the programs, since they constantly seek public subsidies, increasing the probability of being selected as demonstrative modules.

The Professional Service Provider plays an important role in helping producers in quadrant III to move to quadrant I. That is, the role of change agent must be transformed into the role that Howells (2006) calls "innovation intermediary", or Klerkx *et al.* (2009) call "systemic negotiator"; that is, those organizations that act as intermediary agents between two or more actors in a process of innovation, delivering information about potential collaborators, helping to find consulting, support and financing for the innovating results that come from such collaborations. According to Winch and Courtney (2007), the PSP must act as solely another member of the network, who is not focused on the organization or on the implementation of the network, but rather facilitates for producers to innovate or connect more within their network. This is what this study refers to with the move from quadrant III to quadrant I.

CONCLUSIONS

Of the cases analyzed, the modules identified with criteria of position in the network (MasAgro) present better coverages than those that only take into account producers willing to be demonstrative modules (PROMAF). The willingness of a producer to be a module is not sufficient condition to cause the demonstration effect that a module is after.

A greater access to the knowledge present in the modules favors a greater coverage of the services of public technical assistance, improving the return of the public investment performed. Therefore, in order to increase the coverage of technical assistance and training under the Hub strategy, the current identification of demonstrative modules (that is, selection with normative criteria) must be complemented with relational criteria.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study is part of the Project Mapping of MasAgro Innovation Networks 2013, performed

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto Mapeo de Redes de Innovación MasAgro 2013, celebrado entre la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Los resultados son parte de la Investigación de Maestría en Estrategia Agroempresarial de la autora responsable. Se agradece la participación de los formadores del PROMAF y del personal de MasAgro en el levantamiento de la información de campo y la discusión de los resultados.

NOTA

³Esta información fue proporcionada por la Dirección General de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural de la SAGARPA (2013). ♦ This information was provided by SAGARPA's General Direction of Professional Services for Rural Development (*Dirección General de Servicios Profesionales para el Desarrollo Rural*) (2013).

LITERATURA CITADA

- Aguilar-Ávila, Jorge, J. Reyes Altamirano-Cárdenas, y Roberto Rendón-Medel. Coordinadores. Santoyo-Cortés, Horacio Vinicio. Editor. 2010. Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural. Universidad Autónoma Chapingo. Primera Edición. 281 p.
- Alarcón, Enrique, y Emilio Ruiz. 2011. Diseño de un Agenda de Extensión Rural Latinoamericana que contribuya a un Desarrollo Rural Inclusivo. Institucionalidad de la extensión rural y las relaciones públicas-privadas en América Latina. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RIMISP). 543 p.
- Borgatti, Sthepen. 2006. Identifying sets of key players in a social network. *Computational and Mathematical Organization Theory*. 12:21-34.
- CIESTAAM (Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial). 2013. Análisis de Redes de Innovación. Nivel Básico. Manual de Formación. Chapingo México. 45 p.
- Díaz de Rada, Vidal. 2001. Problemas de Cobertura en la Encuesta Telefónica. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*. 93/01: 133-164.
- Engel, Paul. 1998. Facilitando el desarrollo sostenible: ¿hacia una extensión moderna? *In: Memorias del Taller Situación Actual y Perspectivas del Complejo Transferencia de Tecnología, Asistencia Técnica y Extensión Agropecuaria*. Alarcón, Enrique, Jairo Cano y Edgardo Moscardi (comp). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Costa Rica. En línea: https://books.google.com.mx/books?id=EOagNeLVMcGc&pg=PA105&dq=Facilitando+el+desarrollo+sostenible:+¿hacia+una+extensión+moderna?&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiF3J_7n7KAhWDkIMKHZYWCD8Q6AEIGzAA#v=onepage&q=Facilitando%20el%20desarrollo%20sostenible%3A%20¿hacia%20una%20extensión%20moderna%3F&f=false. Consultado el 15 de marzo de 2013.
- Feder, Gershon, Anthony Willett, and Willem Zijp. 1999. Agricultural extension: generic challenges and some ingredients for solutions. *Policy Research Working Papers*.
- Frambach, Ruud T., and Niels Schillewaert. 2002. Organizational innovation adoption A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of Business Research*. 55:163-176.
- Freire, Paulo. 1973. ¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural. Siglo veintiuno editores. 108 p.
- Friedrich, Theodor, and Amir Kassam 2009. Adoption of Conservation Agriculture Technologies: Constraints and Opportunities. *In: 4th World Congress on Conservation Agriculture*. New Delhi, India. pp: 257-64
- Hobbs, Peter, Ken Sayre, and Raj Gupta. 2008. The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363:543-555.
- Howells, Jeremy. 2006. Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*. 35 (5): 715-728.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2009. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. *In: http://www.inegi.org.mx/sistemas/Tabulados-Basicos/Default.aspx?c=17177&s=est*. Consultado el 7 de marzo de 2013.
- Klerkx, Laurens, Andy Hall, and Cees Leeuwis. 2009. Strengthening agricultural innovation capacity: are innovation brokers the answer? (Fortalecimiento de la capacidad de innovación agrícola: ¿los gestores sistémicos de innovación son la respuesta?). *In: J. Agricultural Resources, Governance and Ecology*. 8 (5/6): 409-438.
- Leeuwis, Cees, and Anne Van den Ban. 2004. *Communication for Rural Innovation. Rethinking Agricultural Extension*. Oxford. Third edition Blackwell Science Publishing Ltd a Blackwell Publishing company. 412 p.
- McMahon, Matthew A., Alberto Valdés, Carmel Cahill, y Ania Jankowska. 2011. Análisis del Extensionismo Agrícola en México. Organización para el Desarrollo Económico (OECD). Paris. 72 p.
- Martínez, Sandra, Gabriel Carrasquilla, Ramiro Guerrero, Héctor Gómez-Dantes, Victoria Castro, Héctor Arreola-Ornelas, y Paula Bedregal. 2011. Cobertura efectiva de las inter-

- End of the English version -

- venciones en salud de América Latina y el Caribe: métrica para evaluar los sistemas de salud. *Salud Pública de México*. 53(2): S72-S84.
- Monge Pérez, Mario, y Frank Hartwich. 2008. Análisis de redes sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola. *Revista hispana para el análisis de redes sociales*. 14(2): 1-31.
- Muñoz-Rodríguez, Manrribio, J. Reyes Altamirano-Cárdenas, Jorge Aguilar-Ávila, y Roberto Rendón-Medel. 2007. Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias. Serie: Materiales de formación para las Agencias de Gestión de la Innovación. Universidad Autónoma Chapin-go-CIESTAAM/PIIAI. 71 p.
- Obreque, Francisco. 2010. Extensión para la innovación: aprendizajes a partir de la experiencia de la fundación para la innovación agraria. *In: Experiencias Innovadoras de Extensión Rural en América Latina: Documentos presentados en la reunión Latinoamericana sobre servicios de Asesoría Rural*. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RIMPS). Santiago de Chile. 127 p.
- Rogers, Everett. 2003. *Diffusion of Innovations*. 5th ed. The Free Press. New York. 576 p.
- Rogers, Everett, and F. Floyd Shoemaker. 1971. *Communications of Innovations*. The Free Press. New York. 476 p.
- Röling, Niels. 2009. Pathways for impact: scientists' different perspectives on agricultural innovation. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 7 (2): 83-94.
- Sánchez-Gómez, Julia, Roberto Rendón-Medel, Fernando Cervantes-Escoto, y Quito López-Tirado. 2013. El agente de cambio en la adopción de innovaciones en agroempresas ovinas. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4(3): 305-318.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2012a. Memorial Documental del Programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional MasAgro. *In: http://www.sagarpa.gob.mx/Transparencia/PNRCTCC/PNRCTCC%202012/Memoria%20MasAgro%202010-2012%20PDF.pdf*. Consultado el 20 de marzo de 2013.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2012b. Indicadores del Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo. Rural. *In: http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/MIREstatal/MIR%20PDCITER%202012%20CHIS.pdf*. Consultado el 20 de marzo de 2013.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2013. Reglas de Operación. *In: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/oaxaca/Documents/2013/RO_SAGARPA%202013.pdf*. Consultado el 20 de marzo de 2013.
- Wejnert, Barbara. 2002. Integrating Models of Diffusion of Innovations: A conceptual Framework. *Annual Review of Sociology*. 28:297-326.
- Winch, Graham M., and Roger Courtney. 2007. The Organisation of Innovation Brokers: An International Review. *Technology Analysis & Strategic Management*. 19(6): 747-763.