

Efecto de la intervención de un agente de cambio en redes locales de innovación*

Effect of the intervention of an agent of change in local innovation networks

Julia Sánchez Gómez¹, Roberto Rendón Medel^{1§} y Fernando Cervantes Escoto¹

¹Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM)-Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo. Estado de México, C. P. 56230. (jsanchez@ciestaam.edu.mx; tartalian04@gmail.com). [§]Autor para correspondencia: rendon.roberto@ciestaam.edu.mx.

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue analizar a través del tiempo el impacto de la intervención de la agencia de gestión de la innovación (AGI) en pequeños ovinocultores en el Estado de México. Se mapeó la red de 78 productores de ovinos en las delegaciones Atlacomulco y Jilotepec del Estado de México, durante tres momentos de observación: momento I, antes de la intervención (año 2007); Momento II, con la intervención (año 2009) y momento III, posterior a la intervención (año 2011). La atención desigual (directa e indirecta) brindada por el agente de cambio a los ovinocultores provocó diferencias significativas entre los grupos. Durante la intervención de la AGI, los productores con atención directa mejoraron su posición en la red, el valor de sus indicadores sociales (grado, y cobertura de entrada) y su nivel de adopción de innovaciones fue mayor ($p < 0.01$) que los de atención indirecta. El impacto de la intervención del agente de cambio en los ovinocultores con atención indirecta se reflejó en la asociación de sus indicadores sociales (grado de salida, densidad nodal y poder de bonacih) y su adopción de innovaciones ($p < 0.1$). Se concluye que el agente de cambio al intervenir mediante la selección de una población con atención directa en la red de innovación, favorece al número de conexiones entre productores, facilita el acceso, intercambio y alcance de la información entre productores.

Abstract

The aim of this research was to analyze over time the impact of the intervention agency innovation management (AGI) in small sheep farms in the State of Mexico. The network of 78 sheep producers in Atlacomulco and Jilotepec Mexico State delegations were mapped for three time points: moment I, before surgery (2007); moment II, with the intervention (2009) and moment III, after the intervention (2011). The unequal attention (direct and indirect) provided by the agent of change to sheep farms caused significant differences between groups. During the intervention of the AGI, producers with direct care improved their position in the network, the value of social indicators (grade and input coverage) and their level of adoption of innovations was higher ($p < 0.01$) than indirect attention. The impact of the intervention of the change agent in sheep farms with indirect attention was reflected in the association of social indicators (output level, nodal density and power bonacih) and adoption of innovations ($p < 0.1$). It is concluded that the change agent to intervene by selecting a population with direct care in network innovation, favors the number of connections between producers, facilitates access, exchange and scope of information between producers.

Keywords: adoption and diffusion of innovations, direct and indirect care, coverage.

* Recibido: marzo de 2016
Aceptado: junio de 2016

Palabras clave: atención directa e indirecta, adopción y difusión de innovaciones, cobertura.

Introducción

En México, la producción de ovinos es una actividad común en las comunidades rurales y es un complemento de los ingresos de los productores. A nivel nacional en el año 2013 se tuvo un inventario de 8.5 millones cabezas de ganado ovino (SIACON- SAGARPA, 2015) producidas por alrededor de 3.6 millones de unidades de producción (UP) cuya actividad es la ovinocultura (INEGI, 2015). La producción de ovinos se concentra prácticamente en cinco estados del país que aportan cerca de 50% del inventario ovino nacional, siendo el Estado de México el principal productor con una aportación de 16.3% del inventario (1.4 millones de cabezas), le siguen en orden de importancia el estado de Hidalgo con 13.7%, Veracruz con el 7.8%, Oaxaca con el 6.1% y Puebla con el 5.9% (SIACON-SAGARPA, 2015).

Durante los últimos 13 años (2000 a 2013), el inventario ovino en el país ha tenido una tendencia casi lineal, el crecimiento medio anual ha sido de 2.8% en promedio, similar al del Estado de México (2%), el principal productor. De esta manera, para satisfacer la demanda interna ha sido necesario importar carne en canal de ovino o cabezas en pie para abasto. Sin embargo, dada la importancia que representa la actividad, se ha buscado impulsar el crecimiento de la producción mediante la dinámica de innovación en las unidades de producción.

En el sentido anterior, en 2007 se conforma una agencia para la gestión de la innovación (AGI) en la cadena ovinos para la operación de una estrategia de gestión de la innovación en 10 municipios del Estado de México; un agente de cambio con la característica particular de utilizar las redes de conocimiento técnico o red de innovación de los productores para difundir innovaciones; entendiendo las innovaciones como aquellos cambios que se basan en conocimientos para generar valor (COTEC, 2006), y son relativamente nuevos para empresa. Por otro lado, una red de innovación es un tipo de red social, un conjunto de diferentes tipos de actores ubicados en torno a un sistema de producción, cuyas funciones se conjugan para promover un desarrollo individual y colectivo (Rendón *et al.*, 2009). Los actores que forman parte de este tipo de red intercambian información, ideas y conocimiento con el fin de aprender e innovar (González y Chávez, 2008).

Introduction

In Mexico, production of sheep is a common activity in rural communities and is a supplement to the income of producers. Nationally in 2013 was held an inventory of 8.5 million head of sheep (SIACON-SAGARPA, 2015) produced by around 3.6 million production units (UP) whose activity is sheep farming (INEGI, 2015). The sheep production is concentrated almost five states that account for about 50% of the national sheep inventory, being the State of Mexico's leading producer with a contribution of 16.3% of inventory (1.4 million head), followed in order of importance the state of Hidalgo with 13.7%, Veracruz with 7.8%, Oaxaca with 6.1% and Puebla with 5.9% (SIACON-SAGARPA, 2015).

Over the past 13 years (2000-2013), sheep inventory in the country has had an almost linear trend, the average annual growth was 2.8% on average, similar to the State of Mexico (2%), the main producer. Thus, to meet domestic demand has been necessary to import sheep carcasses or heads up for slaughter. However, given the importance that represents the activity, it has sought to boost output growth through dynamic innovation in the production units.

In the above regard, in 2007 an agency for innovation management (AGI) in the sheep chain to operate a strategy of innovation management in 10 municipalities in the State of Mexico is formed; a change agent with the particular feature of using networks of technical knowledge or innovation network of producers to spread innovations; understanding the innovations and changes that are based on knowledge to generate value (COTEC, 2006), and are relatively new to business. On the other hand, an innovation network is a type of social network, a set of different types of actors set around a production system, whose functions combine to promote individual and collective development (Rendón *et al.*, 2009). The actors who are part of this type of network exchange information, ideas and knowledge in order to learn and innovate (González and Chávez, 2008).

The network analysis to manage innovation, requires additional information to make an assessment of the effects caused by external agents. Although in recent years has increased the interest in understanding the role of social interaction in the innovation process (Rogers, 2003; Monge and Hartwich, 2008; Arteaga and Lasio, 2009), little research has focused on analyzing the results of the intervention of agents changes the innovation network over time. Usually,

El análisis de redes para gestionar la innovación, requiere información complementaria para hacer una valoración de los efectos provocados por los agentes externos. A pesar de que en años recientes se ha incrementado el interés por comprender el papel de la interacción social en el proceso de innovación (Rogers, 2003; Monge y Hartwich, 2008; Arteaga y Lasio, 2009), pocas investigaciones se centran en analizar los resultados de la intervención de los agentes de cambios en la red de innovación a través del tiempo. Por lo general, los estudios tienden a limitarse al análisis del estado de la red en solo en un momento del proceso de intervención (Zarazúa, 2007; Reyes, 2013). El objetivo de la presente investigación fue analizar el impacto de la intervención de un agente de cambio en la red de innovación de los ovinocultores para la difusión de innovaciones en el Estado de México.

Materiales y métodos

Este estudio utilizó el análisis de redes sociales (ARS), una metodología que permite analizar la conexión entre diferentes tipos de actores de una red y la estructura general de la red que surge de las relaciones sociales que los mismos establecen (Sanz, 2003).

Población de estudio

El estudio se llevó a cabo en 10 municipios del Estado de México, territorio geográfico en el que la agencia para la gestión de la innovación (AGI), realizó sus actividades de asistencia técnica y capacitación: El Oro, Ixtlahuaca, San José del Rincón, Acambay, Temascalcingo, Aculco, Chapa de Mota, Jilotepec, Soyaniquilpan y Timilpan. Se entrevistó a 78 ovinocultores atendidos por la AGI durante su periodo de intervención, de los cuales, 31 recibieron atención directa y 47 atención indirecta. El primer tipo de atención consistía en brindarle al productor un seguimiento personalizado mediante bitácoras de campo y visitas particulares en sus unidades de producción. Este grupo fue seleccionado por su posicionamiento en la red, nivel de adopción de innovaciones y disposición a implementar las prácticas sugeridas en sus unidades de producción; y el segundo tipo de atención, consistió en proporcionar a los productores cursos y talleres de capacitación de forma colectiva.

Instrumento de colecta de información

Se diseñó una entrevista para su aplicación a los productores en sus unidades de producción, su estructura correspondió a dos grandes temas de investigación, la red de innovación

studies tend to be limited to the analysis of network status in only at a moment of the intervention process (Zarazúa, 2007; Reyes, 2013). The aim of this research was to analyze the impact of the intervention of an agent of change in network innovation sheep farms for the dissemination of innovations in the State of Mexico.

Materials and methods

This study used social network analysis (ARS), a methodology to analyze the connection between different types of actors in a network and overall network structure that emerges from the social relations that they establish (Sanz, 2003).

Study population

The study was conducted in 10 municipalities in the State of Mexico, geographical territory in which the agency for innovation management (AGI) held its technical assistance and training: El Oro, Ixtlahuaca, San José del Rincón, Acambay, Temascalcingo, Aculco, Chapa de Mota, Jilotepec, Soyaniquilpan and Timilpan. We interviewed 78 sheep farms served by the AGI during the intervention period, of which 31 received direct care and 47 indirect care. The first type of care was to provide the producer personalized monitoring by field logbooks and individuals in their production units visits. This group was selected by its position in the network, level of innovation adoption and willingness to implement the practices suggested in their production units; and the second type of care, was to provide producers training courses and workshops collectively.

Information collection instrument

An interview for application was designed to producers in their production units, its structure corresponded to two major themes of research, innovation network producer regarding its sources of information or technical learning and innovation dynamics in the unit of production.

A catalog of 24 sheep innovations related activity and classified into five categories (organization, reproduction and genetics, facilities and hygiene, nutrition and health); to whether or not particular innovation practice sheep farms were asked to measure the degree of adoption by producers. In case of innovation in its production unit they

del productor referente a sus fuentes de información o de aprendizaje técnico y la dinámica de innovación en la unidad de producción.

De un catálogo de 24 innovaciones relacionadas con la actividad ovina y clasificadas en cinco categorías (organización, reproducción y genética, instalaciones e higiene, nutrición y sanidad); se preguntó a los ovinocultores si practica o no determinada innovación para medir el grado de adopción por los productores. En caso de realizar la innovación en su unidad de producción se les cuestionó acerca de las fuentes de información. El mapeo de la red técnica o de innovación se construyó a partir de la pregunta ¿De quién ha aprendido, o a quién recurre cuando se presenta un problema en su rebaño? La condición para pertenecer a la red de innovación fue haber sido referido por los ovinocultores entrevistados o estar entre la población encuestada.

El estudio incorpora datos de los ovinocultores desde agosto 2007 a junio 2011. La encuesta se aplicó en tres momentos de observación: el momento I, en agosto 2007, mediante la encuesta línea base (ELB), que sirvió como diagnóstico (antes de la intervención) para el estudio del proceso de innovación y la estructura de la red; el momento II, en junio de 2009 con la encuesta línea final (ELF) se realizó al final del periodo de operación de la AGI para observar los cambios provocados por la intervención; y en el momento III, en abril de 2011, se aplicó una encuesta de evaluación (EE) con el fin de valorar los cambios en la estructura de red social de los productores y su nivel de innovación dos años posteriores a la intervención del agente de cambio.

En el periodo de intervención de la AGI, de 2007 a 2009 (momento I al momento II), la AGI gestionó la interacción entre los productores para difundir innovaciones técnicas con impacto en la producción; para lo cual realizó diversas actividades como talleres de capacitación, giras de intercambio de experiencias entre productores y días demostrativos. La AGI dejó de brindar sus servicios profesionales de asistencia técnica y capacitación en julio de 2009 y dos años después en 2011 se regresó a la zona para evaluar la continuidad de las innovaciones por los productores y los cambios en su red de innovación.

were questioned about the sources of information. Mapping technique or innovation network was built from the question who has learned, or who uses when a problem arises in his flock? The condition for membership in the innovation network was being reported by respondents sheep farms or be among the surveyed population.

The study incorporates data sheep farms from august 2007 to june 2011. The survey was conducted in three time points: the moment I, in august 2007 through the baseline survey (ELB), which served as diagnosis (preoperatively) for the study of the innovation process and network structure; the moment II, in June 2009 with the final line survey (ELF) was performed at the end of the period of operation of the AGI to observe the changes caused by the intervention; and the moment III, in april 2011, an evaluation survey (EE) in order to assess changes in the structure of social network of producers and their level of innovation two years after the intervention of the agent was applied change.

In the intervening period of the AGI, from 2007 to 2009 (moment I to moment II), the AGI managed the interaction between producers to disseminate technical innovations with impact on production; for which he carried out various activities such as workshops, tours exchange of experiences between producers and demonstration days. The AGI stopped providing professional services of technical assistance and training in july 2009 and two years later in 2011 returned to the area to assess the continuity of innovations by producers and rafters in their innovation network.

Indicators used

With the Ucinet 6,288 software indicators networks (size, density, degree, power Bonacich and nodal density) is calculated, and the coverage of the actors were made in the Key Player 2. Each of the indicators software described below:

Network size. It is the number of nodes (actors) that are in a network (Zarazúa, 2007).

Network density. Quantifies the average amount of bonds that are created within the (Gaete and Vásquez, 2008) network, is expressed as the percentage of existing

Indicadores utilizados

Con el software Ucinet 6.288 se calcularon los indicadores de redes (tamaño, densidad, grado, power bonacich y densidad nodal), y los de cobertura de los actores se realizaron en el software Key Player 2. Cada uno de los indicadores se describe a continuación:

Tamaño de la red. Es el número de nodos (actores) que se encuentran en una red (Zarazúa, 2007).

Densidad de la red. Cuantifica la cantidad promedio de lazos que se crean dentro de la red (Gaete y Vásquez, 2008), se expresa como el porcentaje de relaciones existentes entre las posibles. En este sentido, la densidad nodal, es el número de vínculos del actor dividido entre el número de pares, multiplicado por 100. Su cálculo se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{2l}{n(n-1)} * 100$$

La densidad (D) es igual al número de relaciones existentes (L) entre el número de relaciones posibles $n(n-1)$.

Grado (degree). Su análisis indica la persona más conectada en el grupo, la de mayor centralidad. El grado de influir o ser influido por otras personas que se encuentran en la red (Quiroga, 2003). Se determina por la expresión:

$$G_{norm} = \frac{\sum_j X_{ij}}{(n-1)} \cdot 100$$

Donde: el grado es igual a la suma de las relaciones entre el actor analizado (i) y el resto (j), sea j entrada o salida, entre el número de actores menos 1 (n-1) por 100 (Rendón *et al.*, 2007).

Índice de Power Bonacich. El poder del actor, está en función de cuántas conexiones tiene y los actores relacionados con el mismo. Estar conectado a otros que no están bien conectados hace al actor poderoso, porque estos actores dependen de él, cuantas menos conexiones éstos tengan con su entorno, más poderoso será (Hanneman, 2000).

Cobertura de difusión. Un actor difusor es aquel ubicado a partir de su posición para acceder al mayor número de actores (cercano). Su existencia se valora por su potencial para transmitir. Se calcula empleando el siguiente algoritmo (15):

$$R = \frac{\sum \sqrt{\frac{1}{d_{mj}}}}{N}$$

relations between possible. In this sense, the node density is the number of the actor links divided by the number of pairs multiplied by 100. It is calculated from the following formula:

$$D = \frac{2l}{n(n-1)} * 100$$

The density (D) equals the number of relationships (L) between the numbers of possible relations $n(n-1)$.

Degree. Their analysis indicates the most connected person in the group, the greater centrality. The degree of influence or be influenced by other people who are in the (Quiroga, 2003) network. It is determined by the expression:

$$G_{norm} = \frac{\sum_j X_{ij}}{(n-1)} \cdot 100$$

Where: the degree is equal to the sum of the relationships between the analyzed Actor (i) and the rest (j) is j input or output, the number of players minus 1 (n-1) 100 (Rendón *et al.*, 2007).

Bonacich power index. The power of the actor, is a function of how many connections you have and the actors associated with it. Being connected to others who are not connected makes the powerful actor, because these actors depend on it, the fewer connections they have with their environment, the more powerful (Hanneman, 2000).

Broadcast coverage. A diffuser located one actor from his position to access the largest number of actors (nearby). Their existence is valued for its potential to transmit. It is calculated using the following algorithm (15):

$$R = \frac{\sum \sqrt{\frac{1}{d_{mj}}}}{N}$$

The letter R is used as a short range.

Rate of adoption of innovations (InAI). It refers to the innovative capacity of the producer and is calculated by considering the number of practices by the producer at a certain moment of total practices defined in a catalog:

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

Where $Innov_{jn}$ is the presence of the j-th innovation innovations n and n is the total number of innovations.

Se emplea la letra R como abreviatura de alcance (del inglés *reach*).

Índice de adopción de innovaciones (InAI). Se refiere a la capacidad innovadora del productor y se calcula considerando el número de prácticas realizadas por el productor en un momento determinado sobre el total de prácticas definidas en un catálogo:

$$\text{InAI}_i = \frac{\sum_{j=1}^n \text{Innov}_{jn}}{n}$$

Donde: el Innov_{jn} es la presencia de la j -ésima innovación de n innovaciones y n es el número total de innovaciones.

Análisis de información

Finalmente, se realizó el análisis estadístico de los datos. Se utilizó la prueba de "t" en muestras independientes para analizar las diferencias en las medias del índice de adopción de innovaciones y los indicadores de la red de innovación entre la población de productores con atención directa y los de atención indirecta antes de la intervención, durante y después de la intervención del agente de cambio. La prueba de "t" en muestras relacionadas se utilizó para medir el incremento o decremento en la adopción de innovaciones y los indicadores de redes de los productores por el efecto de la intervención de la AGI. Por último, la asociación entre el nivel de adopción de innovaciones del productor con su posición en la red en un momento dado, se midió utilizando la correlación de Pearson.

Resultados y discusión

La influencia del agente de cambio en la red de innovación de los ovinocultores

En el momento I, la red se encontraba desarticulada y con una gran dispersión de los actores. El 9% del total de los productores encuestados se visualizan como nodos sueltos en red, ya que no mencionan a ninguna fuente de información. La densidad de la red es baja, se alcanzó 0.56% respecto al 100% del potencial de conexión entre los 163 actores que conformaban la red, lo que muestra la poca integración e interacción entre los productores.

Los actores referenciados en la red como fuentes de información fueron otros productores con 47%, prestadores de servicios profesionales (PSP) con 26%, proveedores

Information analysis

Finally, statistical analysis of the data was performed. The test "t" was used in independent samples to analyze differences in the mean rate of adoption of innovations and indicators of the innovation network between the population of producers with direct care and indirect care preoperatively, during and after the intervention of the change agent. The test "t" in related samples was used to measure the increase or decrease in the adoption of innovations and indicators of networks of producers by the intervention effect of AGI. Finally, the association between the levels of adoption of innovations producer with its position in the network at any given time was measured using the Pearson correlation.

Results and discussion

The influence of the change agent in the innovation network of sheep farms

At the moment I, the network was dismantled and with great dispersion of the actors. The 9% of the total respondent's producers are displayed as loose network nodes as they do not mention any sources of information. The network density is low, 0.56% was achieved compared to 100% of the potential connection between the 163 players who made up the network, which shows the lack of integration and interaction among producers.

The actors referenced in the network as sources of information were other producers with 47%, professional service providers (PSP) with 26%, input suppliers with 13% and other 14%, which showed the lack of diversity of sources learning network. The main actors of prestige, which provided information to sheep farms were six (input suppliers and professional service providers) and had broadcast coverage of 25.5% of all players who were on the network.

On the other hand, the 31 producers selected by the AGI to provide direct care, had a 4.6% coverage as sources of information and 41.7% as seekers or collectors of information. The data show that the network structure, the elected had little recognition and is distinguished by being recipients of information.

de insumos con 13% y otros con el 14%, lo cual mostraba la poca diversidad de fuentes de aprendizaje en la red. Los principales actores de prestigio, que proveían de información a los ovinocultores eran seis (proveedores de insumos y prestadores de servicios profesionales) y tenían una cobertura de difusión de 25.5% del total de actores que se encontraban en la red.

Por otro lado, los 31 productores seleccionados por la AGI para brindarles atención directa, tenían una cobertura de 4.6% como fuentes de información y 41.7% como buscadores o colectores de información. Los datos muestran que en la estructura de la red, los elegidos tenían poco reconocimiento y se distinguían por ser receptores de información.

En el momento II, la red estuvo conformada por 141 actores, los cuales mostraban 214 relaciones consolidadas. El tamaño de la red es menor que en el periodo anterior, no obstante las relaciones tienden a aumentar, por lo que la densidad se incrementó a 1.08%. Sin embargo, este nivel de conectividad no es una propiedad uniforme en toda la red, existen ciertas zonas donde hay una mayor conectividad, lo cual hace una marcada desigualdad para acceder a la información o conocimiento existente en la red.

En la estructura de la red se identifica un centro y una periferia, en el centro se encuentra la AGI quién se convirtió en el principal proveedor de información y conocimiento en la red, a su alrededor (primera ola) se encuentran los productores de atención directa que interactuaron cara a cara con la agencia asistencia técnica y a quienes brindó capacitación de forma personalizada, y en una segunda ola se localizan los productores de atención indirecta, aquellos que interactuaron eventualmente con la agencia y los productores de atención directa. En la periferia de la red, puede identificarse grupos de productores que la única forma de acceder a la información que fluye en la red es a través de algún nodo intermediador (Figura 1).

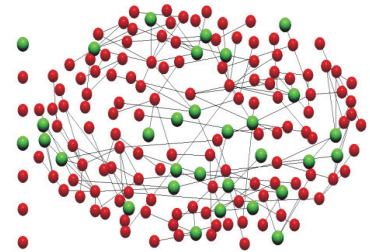
Las referencias se concentran en los agentes de cambio con el 53% (30% integrantes de la AGI y 23% otros técnicos), pero los productores siguen teniendo un alto porcentaje de menciones con el 32%, proveedores de insumos con 11% y otros 4%. De esta manera, aunque los agentes de extensión proporcionan un importante canal de información pero no son la única fuente de aprendizaje acerca de nuevas tecnologías (Moore *et al.*, 2001) para los productores, sino que pueden recurrir a otros actores en la red.

At the moment II, the network consisted of 141 players, which showed 214 consolidated relations. The network size is smaller than in the previous period, however relationships tend to increase, so that the density increased to 1.08%. However, this level of connectivity is not uniform across the network ownership, there are certain areas where there is greater connectivity, which makes a marked inequality to access information or existing knowledge on the network.

In the network structure a center and a periphery, the center is the AGI who became the leading provider of information and knowledge network around (first wave) are the producers direct care is identified who interacted face to face with the technical assistance agency who provided training and personalized way, and in a second wave of indirect care producers are located, those who eventually interacted with the agency and direct care producers. On the periphery of the network, you can identify groups of producers that the only way to access the information flowing on the network is via some intermediary node (Figure 1).

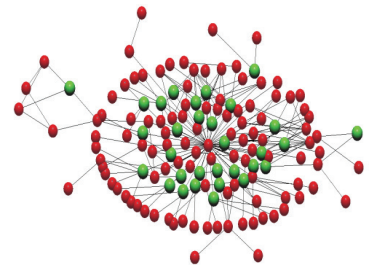
Momento I

Tamaño: 163 nodos
Vínculos: 148
Densidad: 0.56%



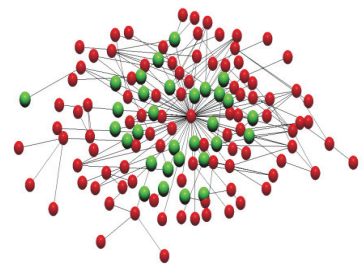
Momento II

Tamaño: 141 nodos
Vínculos: 214
Densidad: 1.08%



Momento III

Tamaño: 128 nodos
Vínculos: 175
Densidad: 1.08%



Fuente: elaboración con datos de encuestas.

Figura 1. Evolución de la red de innovación en los diferentes momentos de análisis.
Figure 1. Evolution of the innovation network at different moment of analysis.

La AGI durante su periodo de intervención se posicionó en la red de innovación de los ovinocultores, convirtiéndose en un actor de prestigio y el principal proveedor de información en la red. Alcanzó hasta 64 referencias como fuente de aprendizaje; es decir, 82% de los productores encuestados lo reconocían como su principal fuente de información. Lo anterior, se expresó en una cobertura de difusión de 47.9%, lo cual revela que tenía acceso a casi la mitad de los actores presentes en la red y revela su importancia como actor articulador.

Los 31 productores que tuvieron atención directa por la AGI, triplicaron su cobertura como proveedores de información con 15.5% respecto al inicial, y tuvieron un incremento de 3.8% como buscadores o colectores de información con un valor de 45.5%. Estos datos muestran que su prestigio o popularidad en la red aumentó, lo cual pudo ocurrir debido a que este grupo de productores tuvo visitas particulares y seguimiento mediante bitácora, por lo que su conocimiento sobre las innovaciones se incrementó en mayor medida que el resto de productores, y eran referencia para los demás ovinocultores.

En el momento III, dos años después de la intervención de la AGI en la zona, la estructura de la red se observa más dispersa que en momento II. La densidad de la red fue del 1.08%, igual que en el momento II. Sin embargo, el número de actores en la red disminuyó a 128 actores y por consiguiente las relaciones posibles. Las referencias se siguen concentrando en los agentes de cambio con el 62% (38% integrantes de la AGI y 24% otros técnicos), los productores disminuyen su porcentaje de participación al 21%, proveedores de insumos con 13% y otros 4%. Lo anterior, revela una tendencia de los productores a volverse más selectivos en sus fuentes de información pues no es la misma calidad de información que se recibe de un técnico o integrante de la AGI a la de un productor, comprador u otro actor.

La AGI siguió siendo el actor más referido como fuente de aprendizaje a pesar de que ya no se encontraba en la zona, tuvo las mismas 66 referencias que en el momento II. Su cobertura se incrementó en 5%, lo cual se explica por la disminución del tamaño de la red. La cobertura que obtuvieron los 31 productores con atención directa como fuentes de aprendizaje disminuyó en 10.3% respecto al momento II, siendo tan solo del 5.2%. Al igual, su cobertura como buscadores o colectores tuvo una disminución de 10.4%, teniendo el 35.1%. Esta disminución en el número de referencias podría explicarse porque el conocimiento pasa a ser de dominio público o dispersado en la red y los productores con atención indirecta ya no tienen que recurrir

References focus on change agents with 53% (30% members of the AGI and 23% other technicians), but producers still have a high percentage of mentions with 32%, input suppliers with 11% and other 4%. Thus, although extension agents provide an important channel of information but they are not the only source of learning about new technologies (Moore *et al.*, 2001) for producers, but may use other actors in the network.

The AGI during their intervention was positioned in the innovation network of sheep farms, becoming a prestige actor and the leading provider of network information. The reached up to 64 references as a source of learning; that is, 82% of respondents producers recognized it as their main source of information. This was expressed in a broadcast coverage of 47.9%, which shows that had access to almost half of the actors in the network and reveals its importance as articulator actor.

The 31 producers who had direct care by AGI, tripling its coverage as information providers with respect to the initial 15.5% and had an increase of 3.8% as seekers or collectors of information with a value of 45.5%. These data show that their prestige or popularity in the network increased, which could occur due to this group of producers had private visits and monitoring by log, so their knowledge on innovations increased to a greater extent than other producers and they were referred to other sheep farms.

At the moment III, two years after the intervention of the AGI in the area, the network structure is observed more dispersed than in moment II. The network density was 1.08%, as in the moment II. However, the number of actors in the network decreased to 128 actors and with following possible relationships. References continue to focus on change agents with 62% (38% members of the AGI and 24% other technical), producers reduce its stake to 21%, input suppliers with 13% and others 4%. This indicates a trend of producers to become more selective in their sources of information because it is not the same quality of information received from a technician or member of the AGI to a producer, buyer or other actor.

The AGI remained the actor's referred to as a source of learning even though he was no longer in the area, had the same 66 references at the moment ii. Its coverage was increased by 5%, which is explained by the decrease in the size of the network. The coverage obtained by the 31 producers with direct care as sources of learning decreased

forzosamente a un nodo intermediador para informarse de las innovaciones (principalmente a los productores con atención directa), así también otro motivo podría ser que se vuelven selectivos en sus fuentes de información, considerando la calidad de la información.

Diferencias entre la población atendida por el agente de cambio de forma directa e indirecta

En el momento I, antes de la intervención de la AGI, el InAI inicial era de 38.98% para el grupo de productores con atención directa y 31.21% para los de atención indirecta, es decir, algunas de las innovaciones ya habían sido adoptadas por los productores. Los ovinocultores de atención directa mostraron un mayor grado de adopción de las innovaciones que los de atención indirecta, con una diferencia significativa ($p < 0.05$) de 7.77%. Así también, este grupo tienen pequeñas diferencias en los indicadores de redes; sin embargo, no son significativas ($p > 0.05$) debido a que la estructura de la red es dispersa y difusa.

En el momento II, con la intervención del agente de cambio los productores con atención directa presentaron un mejor posicionamiento en la red respecto a otros integrantes de la misma, y a su vez, un mayor nivel de innovación. El número de menciones que recibieron de otros productores (grado de entrada) y número de menciones que el productor realizó hacia otros como fuente de aprendizaje técnico (grado de salida) fue significativamente mayor con el 0.32 y 0.3% respectivamente en relación a los que recibieron atención indirecta. Al igual, tuvieron un mayor índice de poder (0.19%) en la red y una gran diferencia en la adopción de innovaciones del 20.79%. El agente de cambio actuó como interlocutor en el sistema y creó las condiciones adecuadas para que los usuarios conocieran e implementaran las innovaciones (Pérez, 2004). Por ello, después de que la AGI realizó acciones de gestión para la innovación durante 22 meses, el índice de innovaciones para ambos tipos de poblaciones se incrementó a 75.4 y 54.61%.

En el sentido anterior, se considera que los elementos relevantes en este momento son la comunicación con sus pares (Talukder, 2012) y las redes sociales (Frambach y Schillewaert, 2002); ya que los productores que se encontraban en la periferia (atención indirecta) solo podían obtener la información y conocimiento sobre la innovación mediante la conexión directa a un nodo con poder o intermediador con la AGI. Por lo que, los productores con atención directa incrementaron en 0.33% su cobertura de entrada o su efecto multiplicador,

by 10.3% compared to the moment ii, being only 5.2%. Like, your coverage as searchers or collectors had a decrease of 10.4%, with 35.1%. This decrease in the number of references could be explained because knowledge passes to the public domain or dispersed in the network and producers with indirect attention no longer have to necessarily resort to an intermediary node to learn of innovations (mainly the producer carefully direct), so another reason could be that become selective in their sources of information, considering the quality of the information.

Differences between the population served by the change agent directly and indirectly

At the moment I, before the intervention of the AGI, the initial InAI was 38.98% for the group of producers with direct care, and 31.21% for indirect care, i.e., some of the innovations already been adopted by the producers. The direct care sheep farms showed a higher degree of adoption of innovations that indirect care, with a significant difference ($p < 0.05$) of 7.77%. Also, this group have slightly different network indicators, however, they are not significant ($p > 0.05$) because the network structure is scattered and diffuse.

At the moment II, with the intervention of the change agent with direct service producers they had a better positioning in the network compared to other members of the same, and in turn, a higher level of innovation. The number of entries received from other producers (degree of input) and number of mentions that the producer made to others as a source of technical learning (level of output) was significantly higher with the 0.32 and 0.3% respectively compared to those who received indirect attention. Like, they had a higher power index (0.19%) on the net and a big difference in the adoption of innovations of 20.79%. The change agent acted as an interlocutor in the system and create suitable for users knew and implement innovations (Pérez, 2004) conditions. Therefore, after the AGI held management actions for innovation for 22 months, the rate of innovations for both types of stocks increased to 75.4 and 54.61%.

In the above sense, it is considered that the relevant elements at this time are communicating with their peers (Talukder, 2012) and social networks (Frambach and Schillewaert, 2002); as producers on the periphery (indirect attention) they could only get the information and knowledge about innovation through direct connection to a node with power

es decir, transmitían las innovaciones aprendidas por la AGI a otros productores (segunda ola de difusión), lo que equivale a contar un rumor al amigo de un amigo.

En el momento III, no hubo diferencias estadísticamente significativas tanto en el nivel de innovación como en los indicadores de redes entre los tipos de población de productores ($p > 0.01$). Los ovinocultores en su mayoría continuaron realizando el conjunto de prácticas en las unidades de producción, a pesar de que ya no contaban con la atención del agente de cambio; y si hubo una disminución en su nivel de adopción pero este no fue significativo. En el caso de red de innovación, debido a la dispersión de los actores y, a que el conocimiento sobre las innovaciones se ha hecho de dominio público, las diferencias en el posicionamiento social de los productores con atención directa con los de atención indirecta tienden a disminuir.

De manera general se podría decir, que los productores con mayores conexiones sociales y que buscan activamente información, pueden estar más acostumbrados a probar nuevas tecnologías que aquellos que no están expuestos a ideas innovadoras (Didier y Brunson, 2004), ya que tienen un criterio más amplio para tomar la mejor decisión en cuanto a innovar. Lo anterior se puede constatar en la población con atención directa quienes muestran diferencias significativas en sus indicadores de la red social de innovación y su nivel de adopción de innovaciones respecto a los productores con atención indirecta (Cuadro 1).

or intermediary with AGI. So, producers with direct care increased by 0.33% coverage input or multiplier effect, i.e. conveyed innovations learned by the AGI other producers (second wave broadcast), equivalent to telling a rumor to friend of a friend.

At the moment III, there were no statistically significant differences in both the level of innovation indicators networking among population types of producers ($p > 0.01$). The sheep farms mostly continued to perform the set of practices in the production units, although they no longer had the attention of an agent of change; and if there was a decrease in their level of adoption but this was not significant. In the case of innovation network, due to the dispersion of actors and knowledge on innovations has become public domain, differences in social position of producers with direct care with indirect care tend to decrease.

In general one could say that producers with more social connections and actively seek information, may be more used to test new technologies than those who are not exposed to innovative ideas (Didier and Brunson, 2004), as they have a criterion wider to make the best decision as to innovate. This can be seen in the population with direct care who show significant differences in their social network indicators of innovation and level of adoption of innovations over producers with indirect attention (Table 1).

Cuadro 1. Comparación de medias de los indicadores de redes e InAI por tipo de población y momento de observación.
Table 1. Comparison of means of networks and InAI indicators by type of population and moment of observation.

Indicador	Momento I		Diferencia (%)	Sig	Momento II		Diferencia (%)	Sig	Momento III		Diferencia (%)	Sig
	Directa	Indirecta			Directa	Indirecta			Directa	Indirecta		
INAI	38.98	31.21	7.77	0.035*	75.4	54.61	20.79	0	56.31	49.29	7.02	0.114
Grado de salida	1.27	1.1	0.17	0.33	2.14	1.84	0.3	0.098	1.7	1.81	-0.11	0.486
Grado de entrada	0.16	0.08	0.08	0.297	0.48	0.17	0.32	0.026*	0.2	0.1	0.1	0.24
Densidad nodal	6.39	4.66	1.73	0.575	9.16	10.11	-0.95	0.781	9.26	7.31	1.95	0.624
Cobertura de entrada	0.16	0.08	0.08	0.297	0.58	0.26	0.33	0.065	0.2	0.13	0.08	0.437
Cobertura de salida	1.39	1.17	0.22	0.244	2.34	2.19	0.14	0.538	1.79	1.88	-0.09	0.624
Poder de bonacih	1.32	1.15	0.18	0.33	1.36	1.17	0.19	0.098	1.16	1.23	-0.07	0.486

*No se han asumido varianzas iguales en las variables. Fuente: elaboración con datos de encuestas aplicadas a productores en 2007, 2009 y 2011.

Cambios en la red de innovación y adopción de innovaciones de los actores

El agente de cambio con su gestión logró modificar la estructura de la red y las relaciones técnicas que mantenía el productor. Su participación incrementó de forma significativa en 0.32% el grado de entrada de los productores con atención directa (Cuadro 1), debido a que se convirtieron en fuente de aprendizaje para otros productores (esencialmente los de atención indirecta). En el caso del grado de salida, los dos grupos mostraron un incremento significativo ($p < 0.0$) del 0.87% para los de atención directa y 0.74% para los de atención indirecta, se tradujo en mayores vínculos establecidos por el productor; y en amplias conexiones directas, lo cual da la posibilidad de ser influidos para adoptar un mayor número innovaciones (9).

Del momento I al II, los productores también incrementaron de manera importante su cobertura de búsqueda de información (0.94% atención directa y 1.03% atención indirecta) y provisión de información de los productores (0.42% atención directa y 0.18% atención indirecta); es decir, con los eventos de capacitación que realizó la AGI dio la oportunidad de interactuar entre productores, intercambiar información y conocimiento. Lo anterior, favoreció a una mayor adopción de innovación pues se nota un incremento significativo de 36.42% para los que recibieron atención directa y 23.40% para los de atención indirecta. El contacto frecuente de los productores con los agentes de extensión incrementó su conocimiento sobre las prácticas de innovación (Moore *et al.*, 2001).

Los productores con atención indirecta incrementaron su indicador de "densidad nodal"; esto sugirió un aumento en su número de vínculos y por tanto, su capacidad de un actor de alcanzar y acceder al conocimiento e información de los demás actores de la red, lo cual pudo también haber favorecido su incremento en la adopción de innovaciones. Según Lewrick *et al.* (2007) para convertirse en una empresa de alto rendimiento exitosa es vital el intercambio de conocimientos, información y la construcción de vínculos sociales.

El retiro de la AGI, provocó cambios significativos en la estructura de la red principalmente en los vínculos de la población con atención directa. La disminución en los "grados de entrada y salida", al igual, que los valores de

Changes in network innovation and adoption of innovations actors

The change agent with his administration managed to change the structure of the network and technical relations that maintained the producer. Their participation increased significantly by 0.32% the degree of entry of producers with direct care (Table 1), because it became a source of learning for other producers (essentially indirect care). In the case of the degree of departure, the two groups showed a significant increase ($p < 0.0$) of 0.87% for direct care and 0.74% for indirect care, it resulted in greater linkages established by the producer; and large direct connections, which gives the possibility of being influenced to adopt more number innovations (9).

From the moment I to II, the producers also increased significantly its coverage information search (0.94% 1.03% direct care and indirect care) and provision of information producers (0.42% 0.18% direct care and indirect care); that is, with training events conducted by the AGI given the opportunity to interact with producers, exchanging information and knowledge. This, favored greater adoption of innovation as a significant increase of 36.42% for those who received 23.40% direct care and indirect care for shows. Frequent contact with producer's extension agents increased their knowledge about innovation practices (Moore *et al.*, 2001).

Producers their attention indirect increased indicator of "nodal density"; This suggested an increase in the number of links and therefore its ability of an actor to reach and access to knowledge and information of the other actors in the network, which may also have favored their increased adoption of innovations. According Lewrick *et al.* (2007) to become a successful company's high performance is vital exchange of knowledge, information and building social ties.

The withdrawal of the AGI, caused significant changes in the structure of the main network links people with direct care. The decrease in "degrees of input and output" as well, that the values of the indicators "coverage input" and "output coverage" indicate fewer links between producers. Also, a decrease of 19.09% InAI he had, which was statistically significant ($p < 0.01$); however, a net increase of 17.33% InAI took into similar study period the total population change with indirect attention 18.08% (Table 2).

los indicadores “cobertura de entrada” y “cobertura de salida” señalan un menor número de vínculos entre los productores. Así también, se tuvo un decremento del InAI de 19.09%, lo cual fue estadísticamente significativo ($p < 0.01$); sin embargo, se tuvo un incremento neto del InAI de 17.33% en el periodo de estudio similar al cambio total de la población con atención indirecta 18.08% (Cuadro 2).

In the case of people with indirect attention had a significant decrease in the output coverage at 0.32%, its scope two steps was lower due to changes in the structure of the network, also decreased its level of adoption of innovations (5.32 %); however, was not as dramatic or significant as these in response to the withdrawal of the AGI, adapted quickly and began to seek information among network members, essentially those receiving direct care during the period of management change agent.

Cuadro 2. Cambios en los indicadores de redes y el InAI en el tiempo.

Table 2. Changes in indicators networking and InAI in time.

Indicador	Cambio I-II		Cambio II- III		Cambio I- III	
	Directa	Indirecta	Directa	Indirecta	Directa	Indirecta
Grado de salida	0.87***	0.74***	-0.44**	-0.03	0.43**	0.71***
Grado de entrada	0.32***	0.09	-0.28**	-0.07	0.04	0.02
Cobertura de entrada	0.42***	0.18*	-0.38***	-0.13	0.04	0.05
Cobertura de salida	0.94***	1.03***	-0.55**	-0.32*	0.40*	0.71***
Poder de bonacih	0.04	0.02	-0.21	0.06	-0.17	0.08
Densidad nodal	2.77	5.45*	0.1	-2.8	2.87	2.65
InAI	36.42***	23.4***	-19.09***	-5.32	17.33***	18.08***

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$ indica incrementos significativos en la misma fila. Fuente: elaboración propia con datos de encuestas aplicadas a productores en 2007, 2009 y 2011.

En el caso de la población con atención indirecta tuvo una disminución significativa en la cobertura de salida en 0.32%, su alcance a dos pasos fue menor debido a los cambios en la estructura de la red, también disminuyó su nivel de adopción de innovaciones (5.32%); sin embargo, no fue tan drástico ni significativo, ya que estos como respuesta al retiro de la AGI, se adaptaron rápido y comenzaron a buscar la información entre los integrantes de la red, esencialmente en aquellos que recibieron atención directa durante el periodo de gestión del agente de cambio.

De esta manera, al realizar un balance de los efectos provocados por la AGI en los dos tipos de poblaciones de los productores, ambos aumentaron su grado y cobertura de salida, y presentaron un incremento en innovación similar durante todo el periodo. Apesar de que ya no contaban con la atención del agente de cambio, los productores en su mayoría continuaron realizando las prácticas de innovación en las unidades de producción.

Thus, to take stock of the effects caused by the AGI in the two types of stocks of producers, both increased their output level and coverage, and presented a similar increase innovation throughout the period. Although no longer had the attention of an agent of change, mostly producers continued to make innovation practices in the production units.

Social relations and innovation

At the moment I can see that there is no association between the rate of adoption of innovations and network indicators. However, with the intervention of the AGI, when analyzing the correlation between the variables in the population with indirect attention a positive and significant association between them was found, so you might be attributed to the agent changes in the relationship of variables. Innovation impacts related to linking producers are shown in this population because through its network obtained the information necessary to innovate. Contacts allow us to

Relaciones sociales e innovación

En el momento I, se puede observar que no existe una asociación entre el índice de adopción de innovaciones y los indicadores de la red. Sin embargo, con la intervención de la AGI, al analizar la correlación entre las variables en la población con atención indirecta se encontró una asociación positiva y significativa entre las mismas, por lo cual se le podrían atribuir al agente los cambios en la relación de las variables. Los impactos en innovación relacionados con la vinculación de los productores se muestran en este tipo de población debido a que mediante su red obtenían la información necesaria para innovar. Los contactos permiten observar los resultados que se producen cuando los demás innovan (Didier y Brunson, 2004), lo cual puede propiciar que el productor también adopte.

El grado de salida expresado como el número de relaciones manifiestas de un productor, presentó una correlación positiva y significativa ($p < 0.05$) de 0.290 con el InAI, una mayor búsqueda de información propicia una mayor adopción de innovaciones en la población con atención indirecta, por lo cual era conveniente ampliar su número de fuentes de aprendizaje. El indicador de "poder de bonacih" y "densidad nodal" también tuvieron una correlación positiva con el índice de adopción de innovaciones, mientras mejor era su posición en la red del ovinocultor y exista un mayor número de vínculos que se establecen en su red nodal, pertenezca a un grupo más denso o cohesionado, podría acceder a una mayor información para innovar. La adopción por parte de un individuo, o de un nuevo comportamiento colectivo, está en función de la conducta de otros en el grupo o sistema (Valente, 1996).

Dos años después de la intervención del agente de cambio, ya no hay correlación entre los indicadores de redes sociales y el índice de adopción de las innovaciones (Cuadro 3), excepto en la densidad nodal de la población con atención directa. Esto pudo ocurrir por la reducción del índice de adopción de innovaciones y los cambios sucedidos en la estructura de la red; disminución en las relaciones de los actores (relaciones que se fragmentaron), actores que se integraron o salieron de la red, y otros que cambiaron su posicionamiento. Algunas de las rupturas pueden adjudicarse al hecho de que los productores tendieron a ser más selectivos en sus fuentes de información, la red de innovación del productor tendió a tener menores conexiones entre los actores.

observe the results that occur when others innovated (Didier and Brunson, 2004), which may encourage the producer also adopted.

The degree of output expressed as the number of gross relationships of a producer, presented a positive and significant correlation ($p < 0.05$) of 0.290 with InAI, greater search for information leading to greater adoption of innovations in the population with indirect attention, so it was appropriate to extend the number of sources of learning. The indicator "power of bonacih" and "nodal density" also had a positive correlation with the rate of adoption of innovations, while the better their position in the network of sheep keeper and there is a greater number of links established in its core network, belongs to a more dense or cohesive group could access more information for innovation. The adoption by an individual, or a new collective behavior is a function of the behavior of others in the group or system (Valente, 1996).

Two years after the intervention of an agent of change, there is no correlation between indicators of social networks and the rate of adoption of innovations (Table 3), except in the nodal density of population with direct care. This could occur by reducing the rate of adoption of innovations and changes that have occurred in the structure of the network; decrease in stakeholder relations (relations that were broken), actors who joined or left the network, and others changed their position. Some of the breaks may be awarded to the fact that producers tended to be more selective in their information sources innovation network producer tended to have lower connections between actors.

Conclusions

By analyzing two types of population with different care sheep farms AGI three observation moments, allowed assess in more detail the changes result of the intervention of the change agent. AGI with its action modified the structure of the network of innovation sheep farms and the level of innovation of the producer. It became the main actor of prestige or learning resource producers; and as a result of deliberate targeting producer group to provide direct care, the network structure goes from being dispersed to a structure where a center and a periphery is identified; in the center AGI

Cuadro 3. Correlación entre el índice de adopción de innovaciones y los indicadores de red de innovación del productor.
Table 3. Correlation between the rate of adoption of innovations and innovation network indicators producer.

Indicador	Momento I		Momento II		Momento III	
	Directa	Indirecta	Directa	Indirecta	Directa	Indirecta
Grado de salida	0.235	0.159	0.268	0.29**	0.081	-0.165
Grado de entrada	0.151	0.12	-0.147	-0.139	0.152	0.153
Cobertura de entrada	0.151	0.12	-0.236	-0.176	0.152	0.155
Cobertura de salida	0.181	0.174	0.104	0.241	-0.019	-0.138
Poder de bonacih	0.234	0.159	0.268	0.29**	0.081	-0.166
Densidad nodal	-0.091	-0.021	-0.174	0.303**	-0.37*	0.117

Fuente: elaboración con datos de encuestas. *La correlación es significativa al nivel 0.05. **La correlación es significativa al nivel 0.1.

Conclusiones

Al analizar dos tipos de población de ovinocultores con diferente atención por la AGI en tres momentos de observación, permitió valorar con mayor detalle los cambios ocurridos producto de la intervención del agente de cambio. La AGI con su acción modificó la estructura de la red de innovación de los ovinocultores y el nivel de innovación del productor. Se convirtió en el principal actor de prestigio o fuente de aprendizaje de los productores; y como resultado de la focalización deliberada en grupo de productores para brindarle atención directa, la estructura de red pasa de estar dispersa a una estructura donde se identifica un centro y una periferia; en el centro se ubica la AGI y los productores con atención directa, los cuales mejoraron su posición en la red y su nivel de innovación de forma significativa a diferencia de los productores con atención indirecta que se encontraban en la periferia.

Dos años después de concluida la intervención de la AGI en la zona sigue siendo referido como principal fuente de información, pero los productores con atención directa tienden a dispersarse y mezclarse en la red; y las diferencias existentes entre ambos grupos tanto en innovación como en su posicionamiento social desaparecen. Esto podría explicarse por el hecho de que durante el periodo de intervención de la AGI los productores con atención directa tuvieron un incremento mayor en sus indicadores, por lo que en su retiro tuvieron también una disminución drástica. Sin

and producers with direct care, which improved its position in the network and its level of innovation significantly unlike producers with indirect attention on the periphery is located.

Two years after completion of the intervention of the AGI in the area it is still referred to as primary source of information, but producers with direct care tend to disperse and mix in the network; and the differences between the two groups in both innovation and its social positioning disappear. This could be explained by the fact that during the period of intervention AGI producers with direct care had a greater increase in their indicators, so in retirement also had a drastic decline. However, it is noteworthy that both types of populations continued to make innovations mostly managed by the agent.

The greatest social impact related to innovation intraoperatively change agent in the population had indirect care who changed their way of link to access knowledge and information for innovation. Denoted in a positive and significant association of the level of output, nodal density and power Bonacih with their level of innovation social indicators. This indicates that there is statistical evidence that shows that as a producer seeking information (output level), improve its position in the network and belong to a cohesive group, their level of innovation increases.


The network management innovation by an agent of change is efficient when the amount of improvement in information exchange relations that favors the increase in the level of innovation. The increased efficiency is attributed to the focus

embargo, cabe mencionar que ambos tipos de poblaciones continuaron realizando en su mayoría las innovaciones gestionadas por el agente.

El mayor impacto social relacionado con innovación durante la intervención del agente de cambio se tuvo en la población con atención indirecta quienes cambiaron su forma de vincularse para acceder al conocimiento e información para innovar. Denotado en una asociación positiva y significativa de los indicadores sociales grado de salida, densidad nodal y poder de bonacih con su nivel de innovación. Lo anterior señala que existe evidencia estadística, que demuestra que a medida de que un productor busque información (grado de salida), mejore su posición en la red y pertenezca a un grupo cohesionado, su nivel de innovación se incrementa.

La gestión de redes de innovación por un agente de cambio es eficiente cuando se mejora en la cantidad de relaciones de intercambio de información que favorece al incremento en el nivel de innovación. La mayor eficiencia se atribuye a la focalización en un grupo de actores con mayor poder de transmisión de información y la difusión de innovaciones. En el futuro es necesario realizar estudios, que profundicen en la calidad de la interacción en la red de innovación; lo cual permitirá explorar en mayor detalle los distintos roles ejercidos por actores, tipo de información y la valoración del vínculo en la difusión de innovaciones agrícolas.

Literatura citada

- COTEC. 2006. La persona protagonista de la innovación. Madrid, España. 143 p.
- Didier, E. A. and Brunson, M. W. 2004. Adoption of range management innovations by Utah ranchers. *J. Range Management*. 57(4):330-336.
- Frambach, R. T. and Schillewaert, N. 2002. Organizational innovation adoption: a multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *J. Business Res.* 55(2):163-176.
- Gaete, F. J. M. y Vásquez, J. L. 2008. Conocimiento y estructura en la investigación académica: una aproximación desde el análisis de redes sociales. *Redes. Rev. Hispana para el Análisis de Redes Sociales*. 5(14):1-33.
- González, C. C. H. y Gálvez, A. É. J. 2008. Modelo de emprendimiento en red -MER. Aplicación de las teorías del emprendimiento a las redes empresariales. *Academia. Rev. Latinoam. Administración*. (40):13-31.
- Hanneman, R. A. 2000. Centralidad y poder. Introducción a los métodos del análisis de redes sociales. 192 p.
- INEGI. 2015. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>.
- on a group of actors with greater power of transmission and dissemination of innovations. In future studies are needed, which will deepen the quality of interaction in the innovation network; which will allow further explore the different roles played by actors, type of information and assessment of the link in the dissemination of agricultural innovations.
- End of the English version*
-
- 
- Lewrick, M.; Raeside, R. and Peisl, T. 2007. The innovators's social network: a cross-sector exploration on the influence of social networks and social capital on innovation and success. *J. Technol. Manag. Inn.* 2(3):38-48.
- Monge, P. M. y Hartwich, F. 2008. Análisis de redes sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola. *Redes. Rev. Hispana para el Análisis de Redes Sociales*. 14(2):1-31.
- Moore, K. M.; Hamilton, S.; Sarr, P. and Thiongane, S. 2001. Access to technical information and gendered NRM practices : Men and women in rural Senegal. *Agric. Human Values*. 18:95-105.
- Pérez, M. y Terrón, M. 2004. La teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos. *Rev. Española Doc. Cient.* 27(3):308-329.
- Quiroga, Á. 2003. Introducción al análisis de datos reticulares: prácticas con UCINET6 y NetDraw1 Versión 1.
- Rendón, R. M.; Aguilar, A. J.; Altamirano, C. J. R.; Muñoz, R. M. 2009. Etapas del mapeo de redes territoriales de innovación. Ed. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). 54 p.
- Rendón, R.; Aguilar, J.; Muñoz, M. y Altamirano, J. R. 2007. Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales. Ed. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). 51 p.
- Reyes, G. O. 2013. Relación redes, innovación y aspectos económicos en el cultivo de hule (*hevea brasiliensis*) en Tezonapa, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). 96 p.
- Rogers, E. M. 2003. Diffusion of innovations. 5ª (Ed.). The Free Press. New York. 520 p.
- Sanz, L. 2003. Análisis de redes sociales : o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de Ciencia y Tecnología*. (7):10.
- SIACON-SAGARPA. 2015. Coordinación General de Ganadería. <http://www.sagarpa.gob.mx/>.
- Talukder, M. 2012. Factors affecting the adoption of technological innovation by individual employees: an Australian study. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 40:52-57.
- Valente, T. W. 1996. Social network thresholds in the diffusion of innovations. *Social Networks*. 18:69-89.
- Zarazúa, E. J. A. 2007. Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán: una perspectiva desde las sociales. Tesis Doctoral. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). 265 pp.