

# RED DE ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIONAL PARA GESTIONAR INNOVACIONES EN LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ, MÉXICO

## NETWORK FOR INSTITUTIONAL AND ORGANIZATIONAL ARTICULATION TO MANAGE INNOVATION IN THE REGION OF LOS TUXTLAS, VERACRUZ, MÉXICO

Andrés Zambada-Martínez<sup>\*1</sup>, Pedro Cadena-Iñiguez<sup>1</sup>, Alejandro Ayala-Sánchez<sup>1</sup>, Laura E. I. Sedas-Larios<sup>2</sup>, Roque O. Pérez-Guel<sup>3</sup>, Néstor Francisco-Nicolás<sup>1</sup>, Isaac Meneses-Márquez<sup>1</sup>, Sergio M. Jacomé-Maldonado<sup>1</sup>, José G. Berdugo-Rejón<sup>1</sup>, Mariano Morales-Guerra<sup>1</sup>, Filemón R. Rodríguez-Hernández<sup>1</sup>, Roberto Rendón-Medel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Av. Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina, Coyoacán, D. F. CP. 04010. México (zambada.andres@inifap.gob.mx) <sup>2</sup>Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla. Carretera Costera del Golfo S/N Km 140+100, Loc. Maticapan, Mpio. San Andrés Tuxtla, Ver. 95804. (lsedas\_larios@hotmail.com) <sup>3</sup>CIESTAAM-Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco (rendon.roberto@ciestaam.edu.mx)

### RESUMEN

En la región de Los Tuxtlas, Veracruz se formó una Red de Articulación Institucional y Organizacional (RAIO) para mejorar relaciones de colaboración, cooperación y asociación entre instituciones y organizaciones involucradas en una propuesta de intervención institucional, que atendió la escasa innovación tecnológica en el desarrollo económico y social de pequeños agricultores de ladera, con la tecnología agroecológica milpa intercalada en árboles frutales (MIAF), promovida con estrategias participativas para fortalecer su conocimiento y comprensión en productores, y ser base para la innovación ante condiciones que dificultan su transferencia, como la escasa coordinación interinstitucional. Se convocó a instituciones para integrar la RAIO, parte fundamental de la propuesta, generando nuevos niveles de relación entre ellas. Con el análisis de redes sociales (ARS) se compararon estructuras relacionales en dos momentos, “antes de la propuesta” y “con la propuesta”, para identificar actores y vínculos generados. Se concluye que la RAIO está integrada por ocho actores institucionales que promueven desarrollo y conservación de recursos naturales, estructurada como red temporal que potenció relaciones entre actores y generó sinergias para mejorar sistemas de producción familiar, y que la gestión de innovaciones para el desarrollo económico y social del sector rural de Los Tuxtlas es un proceso social, institucional y organizacionalmente complejo.

**Palabras clave:** actores institucionales, análisis de redes sociales, desarrollo económico y social, niveles de relación, propuesta de intervención.

\* Autor responsable ✦ Author for correspondence.

Recibido: agosto, 2013. Aprobado: septiembre, 2013.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 10: 443-458. 2013.

### ABSTRACT

In the region of Los Tuxtlas, Veracruz, a Network for Institutional and Organizational Articulation (*Red de Articulación Institucional y Organizacional*, RAIO) was formed to improve the relationships of collaboration, cooperation and association between institutions and organizations involved in a proposal of institutional intervention that dealt with the scarce technological innovation in the economic and social development of small-scale hillside farmers, with the agroecologic technology of *milpa* interspersed with fruit trees (MIAF, for its initials in Spanish), promoted with participatory strategies in order to improve knowledge and comprehension among producers, and to become the basis for innovation in the face of conditions that complicate its transference, such as scarce inter-institutional coordination. Institutions were invited to integrate the RAIO, an essential part of the proposal, generating new levels of relationship among them. With the social network analysis (SNA), relationship structures were compared in two moments, “before the proposal” and “with the proposal”, to identify actors and the ties generated. It is concluded that the RAIO was integrated by eight institutional actors that promoted development and natural resource conservation, structured as a temporary network that strengthened the relationships between actors and generated synergies to improve family production systems, and that the management of innovations for economic and social development of the rural sector in Los Tuxtlas is a complex process socially, institutionally and organizationally.

**Key words:** institutional actors, social network analysis, economic and social development, levels of relationship, proposal for intervention.

## INTRODUCCIÓN

La región de Los Tuxtlas, Veracruz, es poseedora de una gran diversidad biológica y cultural, y escenario de la aplicación de inadecuadas políticas de desarrollo, con impacto negativo en bosques y selvas, así como en la población en general (Guevara *et al.*, 2004). Las malas decisiones tomadas originaron reducción de la cubierta vegetal y de la biodiversidad, mientras que en la población generó marginación y una aguda situación de pobreza. A esto debe agregarse la escasa relación de colaboración, cooperación y asociación entre las instituciones existentes, cuando se requieren soluciones tanto biológicas como socioeconómicas con un enfoque integral, que promuevan el uso y el manejo eficiente de los recursos para preservarlos, y mejorar las condiciones de vida de la población (Ramos, 2009).

La agricultura de temporal practicada en terrenos de ladera en Los Tuxtlas puede mejorarse con el sistema agroecológico milpa intercalada en árboles frutales (MIAF), el cual aumenta la cobertura vegetal y la materia orgánica, mejora la infiltración, la retención de humedad, la fertilidad y la productividad del suelo, y reduce el escurrimiento superficial, la erosión y la contaminación ambiental. Esta tecnología está ampliamente discutida por diversos autores (Cortés *et al.*, 2004; Cortés *et al.*, 2005; Zambada *et al.*, 2006; Francisco *et al.*, 2010). Los productores adoptadores del MIAF en Los Tuxtlas reportan incrementos en rendimiento de maíz y frijol en grano de hasta 50 % y 100 %, respectivamente y, además, obtienen cosechas de los árboles frutales, como limón persa y mango Tommy, con rendimientos de 8.3 y 13.9 toneladas por hectárea, respectivamente (Francisco *et al.*, 2013). Esta tecnología requiere de estrategias participativas para su transferencia (Morales, 2007; Morales *et al.*, 2008).

En Los Tuxtlas existen instituciones de los tres niveles de gobierno y organizaciones de productores para atender la deforestación con perspectivas y circunstancias económico-sociales para una producción sostenible en laderas y que, sin lograrlo, siguen buscando soluciones que hacen que la producción agropecuaria se caracterice por sus altos costos sociales. Sin embargo, desde hace diez años se ha implementado el MIAF, con éxito en Los Tuxtlas, donde el grupo de agricultores organizados, Productores Conservacionistas Agrofrutícolas y Forestales de Los Tuxtlas,

## INTRODUCTION

The region of Los Tuxtlas, in Veracruz, has a great biological and cultural diversity and is the scenario of the implementation of inadequate development policies, with a negative impact on forests and jungles, as well as on the population in general (Guevara *et al.*, 2004). The bad decisions made caused the reduction of the plant coverage and biodiversity, while in the population they generated marginalization and an acute situation of poverty. The limited relationship of collaboration, cooperation and association among existing institutions should be added, when both biologic and socioeconomic solutions are required, with an integral approach to promote the efficient use and management of resources to conserve them and improve the population's living conditions (Ramos, 2009).

Rainfed agriculture practiced on hillside lands in Los Tuxtlas can be improved with the agroecological system of *milpa* interspersed with fruit trees (*milpa intercalada en árboles frutales*, MIAF), which increases plant coverage and organic matter, improves infiltration, moisture retention, soil fertility and productivity, and reduces the superficial runoff, erosion and environmental contamination. This technology is widely discussed by various authors (Cortés *et al.*, 2004; Cortés *et al.*, 2005; Zambada *et al.*, 2006; Francisco *et al.*, 2010). The producers who adopt MIAF in Los Tuxtlas report increases in maize and bean yield of up to 50 % and 100 %, respectively, and, in addition, they obtain harvests from fruit trees like Persian lime and Tommy mango, with yields of 8.3 and 13.9 tons per hectare, respectively (Francisco *et al.*, 2013). This technology requires participatory strategies for its transference (Morales, 2007; Morales *et al.*, 2008).

In Los Tuxtlas, there are institutions of the three levels of government and producers' organizations to deal with deforestation with economic-social perspectives and circumstances for a sustainable production on hillsides and which, without attaining it, continue to seek solutions that make agricultural/livestock production be defined by its high social costs. However, since ten years ago, MIAF has been implemented successfully in Los Tuxtlas, where the group of organized farmers, *Productores Conservacionistas Agrofrutícolas y Forestales de Los Tuxtlas*, S. C. de R. L. (PROCAFORT), obtains

S. C. de R. L. (PROCAFORT), que con la aplicación de cuatro de los componentes tecnológicos de este sistema (Zambada *et al.*, 2012) obtienen beneficios económicos y ambientales. Estudios recientes en la Sierra Oaxaqueña demuestran que en el Sistema MIAF, el frutal es considerado como un motor económico y que su adopción es paulatina por regiones, mostrando interés por que se siga sembrando para el consumo, pero se tiene acceso al mercado con la venta de frutales (Ruiz *et al.*, 2012). Los cambios en la estructura productiva del sector agropecuario y forestal, por la apertura comercial internacional, demanda mayor competitividad y productividad, situación crítica para pequeños agricultores, por la necesidad de organizarse y unir esfuerzos con dependencias del sector, por ser poco sostenible su agricultura actual, por lo que la transferencia de tecnología con pequeños productores requiere de una relación interinstitucional, (Zambada, 1999).

Existe diversidad institucional y organizacional en Los Tuxtlas, que incluye las instituciones de investigación básica y aplicada, normativas; educativas; las que proporcionan servicios; conservación y protección de recursos naturales; promotoras del desarrollo rural; seguridad legal en la tenencia de la tierra; y organizaciones de productores; sin embargo, no existe conciencia de trabajo grupal para establecer relaciones con objetivos comunes y trabajar de manera coordinada (Paré, 1998; Zambada *et al.*, 2007). La poca coordinación institucional no contribuye a disminuir la pobreza rural, que debe darse en un marco de sistemas de ciencia, tecnología e innovación. El incremento a la producción y los ingresos debe tener como premisa la innovación como generadora de valor, basada en la aplicación del conocimiento (Muñoz *et al.*, 2007). La vinculación entre organizaciones de apoyo al sector agropecuario es uno de los desafíos más grandes que, de alcanzarse, permitirá la suma de recursos y capacidades para la potenciación de objetivos y la obtención de resultados; de esta forma, los campesinos tradicionalmente marginados tendrán acceso a los conocimientos y recursos necesarios para la producción, para alcanzar niveles de bienestar económico, cultural y de servicios sociales (Cadena *et al.*, 2013).

Como concepto básico, una red es una estructura relacional compuesta por actores y vinculaciones dadas en torno a situaciones comunes (Rendón, 2007). Pero el concepto es mucho más amplio; según Rovere (1999), las redes son “*redes de personas*” que se

economic and environmental benefits from the application of the four technological components of this system (Zambada *et al.*, 2012). Recent studies in Oaxaca’s Mountain Range (*Sierra Oaxaqueña*) demonstrate that in the MIAF System, fruit trees are considered an economic motor, and their adoption is gradual by regions, which show interest in continuing to plant them for consumption, although there is also access to the market for the sale of fruits (Ruiz *et al.*, 2012). Changes in the productive structure of the agricultural/livestock and forestry sector, as a result of international commercial openness, demands greater competitiveness and productivity, a critical situation for small-scale farmers due to the need to become organized and join forces with government offices in the sector, because the current agriculture practiced is scantily sustainable, which is why the transference of technology with small-scale producers requires an inter-institutional relationship (Zambada, 1999).

There is institutional and organizational diversity in Los Tuxtlas, including institutions for basic and applied research; normative; educational; those that provide services; conservation and protection of natural resources; promoters of rural development; legal security in land ownership; and producers’ organizations. However, there is no awareness of team work to establish relationships with common objectives and work in a coordinate manner (Paré, 1998; Zambada *et al.*, 2007). The scarce institutional coordination does not contribute to diminish rural poverty, which should occur within a framework of science, technology and innovation systems. The increase in production and income should have as a premise innovation as a value generator, based on the application of knowledge (Muñoz *et al.*, 2007). The connection between organizations for support to the agricultural/livestock sector is one of the greatest challenges that, if attained, would allow the sum of resources and capabilities to strengthen objectives and obtain results; thus, the traditionally marginalized peasants would have access to the knowledge and resources necessary for production, to reach levels of economic, cultural and social services welfare (Cadena *et al.*, 2013).

As a basic concept, a network is a relational structure composed by actors and ties that occur around common situations (Rendón, 2007). However, the concept is much broader; according to Rovere (1999), networks are “*people networks*” that

conectan o vinculan. No se conectan instituciones, sino personas, por eso se dice que las *redes son el lenguaje de los vínculos*. Este mismo autor propone cinco niveles de relación para construir redes, que nos dicen el grado de profundidad o intensidad de una red, éstos son reconocimiento, conocimiento, colaboración, cooperación y asociación. Así, la red es una forma de interacción social, dada por un intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones en un contexto determinado, que funciona como sistema abierto en permanente construcción e involucramiento de grupos identificados por las mismas necesidades y problemáticas, y organizados para potenciar sus recursos (Solarte, 2005).

El objetivo del presente trabajo fue conformar una Red de Articulación Institucional y Organizacional (RAIO), a través de la identificación de actores institucionales y determinar sus niveles de relación, para promover cambios institucionales y organizacionales para colaborar, cooperar y asociarse en la gestión de la innovación para el desarrollo económico y social del sector rural en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La propuesta de intervención interinstitucional contempló primero integrar una Red de Articulación Institucional y Organizacional, cuya participación tuvo como objetivo común facilitar el acceso al conocimiento a sujetos organizados para la gestión de la innovación tecnológica, como base para el desarrollo económico y social en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, generando niveles de relación de colaboración, cooperación y asociación, para hacer sostenibles las actividades productivas de los beneficiarios sin menoscabo de los recursos naturales.

Se trabajó con 18 representantes de instituciones y organizaciones de Los Tuxtlas, Veracruz. Siete están relacionadas con el agro y al desarrollo rural: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Distrito de Desarrollo Rural 009 Los Tuxtlas (DDR-SAGARPA); Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca (SEDARPA); Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); Fomento Agropecuario de San Andrés Tuxtla (FOM. AGROP. SAT); Fomento Agropecuario de Santiago Tuxtla (FOM. AGROP. ST); Fomento Agropecuario de Catemaco (FOM. AGROP. CAT); y Comisión para el Desarrollo de Pueblos Indígenas (CDI). Dos están dedicadas

are connected or tied. Institutions are not connected, but rather people, which is why it is said that *networks are the language of the ties*. This same author suggests five levels of relation to build networks, which tell us the degree of depth or intensity of a network; they are recognition, knowledge, collaboration, cooperation and association. Thus, the network is a form of social interaction, given by a dynamic exchange between people, groups and institutions in a specific context, which functions as an open system in permanent construction and involvement of groups identified by the same needs and problems, and organized to strengthen their resources (Solarte, 2005).

The objective of this study was to establish a Network for Institutional and Organizational Articulation (*Red de Articulación Institucional y Organizacional*, RAIO), through the identification of institutional actors, and to determine their levels of relation, in order to promote institutional and organizational changes, to cooperate and to associate in the management of innovations for the economic and social development of the rural sector in the region of Los Tuxtlas, Veracruz, México.

## MATERIALS AND METHODS

The proposal for inter-institutional intervention contemplated first integrating a Network for Institutional and Organizational Articulation, whose participation had the common objective of facilitating access to knowledge for organized subjects, for the management of technological innovation, as the basis for economic and social development in the region of Los Tuxtlas, Veracruz, generating levels of relation for collaboration, cooperation and association, so as to make the productive activities of beneficiaries sustainable without diminishing the natural resources.

Work was done with 18 representatives from institutions and organizations in Los Tuxtlas, Veracruz. Seven are related to agriculture and rural development: Ministry of Agriculture, Livestock Production, Rural Development, Fishing and Food – Rural Development District 009 Los Tuxtlas (*Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Distrito de Desarrollo Rural 009 Los Tuxtlas*, DDR-SAGARPA); Ministry of Agricultural/Livestock, Rural and Fishery Development (*Secretaría de Desarrollo*



a la educación superior: Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla (ITSSAT) e Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca (ITSTBca). Dos organizaciones de productores: Productores Conservacionistas Agrofrutícolas y Forestales de Los Tuxtlas, S.C. de R.L. (PROCAFORT) e Integradora Nuestra Señora Guadalupe, S.P.R. (INSG). Tres dedicadas a proteger los recursos naturales: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (RBLT). Dos dedicadas a la investigación científica y tecnológica: Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas de la UNAM (EBT-UNAM) e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Cuatro para proveer apoyos financieros, jurídicos y servicios: Financiera Rural (FIN RURAL), Procuraduría Agraria (PROC AGRARIA), Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Comisión Municipal Agua y Saneamiento (CMAS). Se contó con la participación de nueve investigadores, del INIFAP e ITSSAT, para la coordinación y el seguimiento de los estados de Veracruz, Chiapas, Morelos, Oaxaca y Yucatán, corresponsables de la intervención institucional.

La conformación de la RAIO consideró dos etapas: la primera “antes de la propuesta”, de julio de 2010 a febrero de 2011, y la segunda “con la propuesta” de octubre de 2011 a junio 2012. Se realizaron dos reuniones formales y tres informales, convocadas por la coordinación interinstitucional (INIFAP e ITSSAT). En la primera etapa se pusieron las bases de la propuesta de intervención, y las instituciones y organizaciones se enlistaron como actores representativos e identificados para promover el desarrollo económico y social del sector productivo rural de la región tuxtleca.

En la primera reunión formal se convocó a 20 instituciones y organizaciones para presentarles la propuesta de intervención interinstitucional, e invitarlos a integrar una red para trabajar en equipo y sumarse a los esfuerzos de ésta. Se planteó como problema central la baja innovación tecnológica para mejorar el desarrollo económico y social del sector rural en Los Tuxtlas, y que la estrategia para abatirlo consta de seis fases: análisis contextual y de línea base; diseño participativo de alternativas; adecuación de un modelo de capacitación y transferencia de tecnología; aplicación del modelo de capacitación y transferencia de la tecnología; de coordinación, seguimiento y evaluación; y documentación de resultados (Cadena *et al.*, 2013). Los comentarios

*Agropecuario, Rural y Pesca, SEDARPA*); Ministry of Social Development (*Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL*); San Andrés Tuxtla Agricultural/Livestock Promotion (*Fomento Agropecuario de San Andrés Tuxtla, FOM. AGROP. SAT*); Santiago Tuxtla Agricultural/Livestock Promotion (*Fomento Agropecuario de Santiago Tuxtla, FOM. AGROP. ST*); Catemaco Agricultural/Livestock Promotion (*Fomento Agropecuario de Catemaco, FOM. AGROP. CAT*); and Commission for the Development of Indigenous Peoples (*Comisión para el Desarrollo de Pueblos Indígenas, CDI*). Two are devoted to higher education: Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla (*San Andrés Tuxtla Higher Technological Institute, ITSSAT*) and Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca (*Tierra Blanca Higher Technological Institute, ITSTBca*). Two producers' organizations: Conservationist Agro-Fruit and Forestry Producers of Los Tuxtlas (*Productores Conservacionistas Agrofrutícolas y Forestales de Los Tuxtlas, S.C. de R.L., PROCAFORT*) and Nuestra Señora de Guadalupe Integrator Company (*Integradora Nuestra Señora Guadalupe, S.P.R., INSG*). Three are devoted to protecting natural resources: Ministry of the Environment and Natural Resources (*Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT*), National Forestry Commission (*Comisión Nacional Forestal, CONAFOR*), and Los Tuxtlas Biosphere Reserve (*Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, RBLT*). Two are devoted to scientific and technological research: UNAM Tropical Biology Station at Los Tuxtlas (*Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas de la UNAM, EBT-UNAM*) and National Institute of Forestry, Agricultural and Livestock Research (*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP*). Four to providing financial, legal and services support: Rural Financier (*Financiera Rural, FIN RURAL*), Agrarian Attorney's Office (*Procuraduría Agraria, PROC AGRARIA*), Federal Electricity Commission (*Comisión Federal de Electricidad, CFE*) and Municipal Water and Sanitation Commission (*Comisión Municipal Agua y Saneamiento, CMAS*). There was also the participation of nine researchers, from INIFAP and ITSSAT, for the coordination and follow-up of the states of Veracruz, Chiapas, Morelos, Oaxaca and Yucatán, who were corresponsable for the institutional intervention.

The conformation of the RAIO considered two stages: the first “before the proposal”, from July 2010 to February 2011, and the second “with the

**Cuadro 1. Matriz individual para definir niveles de relación entre instituciones en Los Tuxtlas, Veracruz.**

**Table 1. Individual matrix to define levels of relation among institutions in Los Tuxtlas, Veracruz.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Etc.
A																
B																
Etc.																

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

de los actores institucionales permitieron identificar las instituciones viables para estructurar la red. Después se realizó un recorrido de campo para conocer la alternativa tecnológica propuesta para la estrategia de intervención, denominada milpa intercalada en árboles frutales (MIAF), sistema productivo agroecológico con retornos económicos e impactos ambientales y sociales viables. Posteriormente, se entrevistaron actores institucionales y se les entregó una matriz de doble entrada (Cuadro 1) para identificar niveles de relación que describieran los vínculos existentes “antes de la propuesta”.

Los niveles de relación que cada actor institucional declaró entre sí y con cada una de las demás, a manera de pares, se tomaron de los indicados en el Cuadro 2,

**Cuadro 2. Niveles de relación ascendentes para trabajar en Redes y valores implicados.**

**Table 2. Ascending levels of relation to work in networks, and values implied.**

Reconoce	Implica aceptación y buena opinión del otro. Conozco a ..., ...destinado a reconocer que el otro existe..., (Aceptación)
Conoce	Implica constatar lo que un actor dice que el otro hace contra lo que el otro dice que hace. Sé lo que hace ..., ...conocimiento de lo que es o hace el otro..., (Interés)
Colabora	Establecimiento de vínculos coyunturales o puntuales limitados a un período de tiempo. Trabajo a veces con..., ...presta ayuda esporádica..., (Reciprocidad)
Coopera	Implica establecer vínculos en proyectos o acciones, con duración determinada, con aportación de recursos que provienen de ambas partes. Lo hago junto con ..., ...compartir actividades y recursos..., (Solidaridad)
Asocia	Implica sumar recursos en proyectos de largo alcance, dado que se comparten visiones de lo que debería ser el accionar en el sector. Junto recursos con ..., ...compartir objetivos, proyectos, estrategias..., (Confianza y Compromiso)

Fuente: tomado de Rovere, 1999. ♦ Source: taken from Rovere, 1999.

proposal”, from October 2011 to June 2012. Two formal and three informal meetings took place, summoned by the inter-institutional coordination (INIFAP and ITSSAT). During the first stage, the bases for the intervention proposal were established, and the institutions and organizations were signed up as representative actors and identified to promote the economic and social development of the rural productive sector of the Tuxtlas region.

At the first formal meeting, 20 institutions and organizations were summoned to present to them the proposal for inter-institutional intervention, and to invite them to integrate a network to work as a team and join its efforts. Something that was set out as a central problem was the low technological innovation to improve the economic and social development of the rural sector in Los Tuxtlas, and that the strategy to tackle it consists of six phases: contextual and base line analysis; participatory design of alternatives; adaptation of a training and technology transfer model; application of the training and technology transfer model; coordination, follow-up and evaluation; and documentation of results (Cadena *et al.*, 2013). The comments by institutional actors allowed identifying the viable institutions to give the network structure. Later, a visit on the field was performed to explore the technological alternative suggested for the intervention strategy, called *milpa* interspersed with fruit trees (MIAF), an agro-ecologic productive system with economic profit and viable environmental and social impacts. Finally, institutional actors were interviewed and a double-entrance matrix was given to them (Table 1) to identify the levels of relation that could describe the existing ties “before the proposal”.

The levels of relation that each institutional actor declared to exist between itself and each one of the other institutions, in pairs, were taken from those shown on Table 2, following the recommendations by Rovere (1999). The matrix results were analyzed

siguiendo lo recomendado por Rovere (1999). Los resultados de la matriz se analizaron y se elaboraron gráficos de redes con el programa UCINET 6.028<sup>®</sup> (Borgatti *et al.*, 2002) y el software NETDRAW 1.48<sup>®</sup>.

Así, se estructuró una matriz asimétrica con niveles de relación que fueron la base para el análisis de redes sociales (ARS) y para representar los datos gráficamente en redes, donde los elementos fundamentales son los actores institucionales y sus relaciones; con ello las cinco variables pudieron graficarse.

En la primera reunión informal se presentó la matriz de relaciones institucionales, los gráficos de redes “antes de la propuesta” y los avances de actividades realizadas en campo por productores e instituciones participantes en la propuesta. Asimismo, se invitó a otras instituciones a conocer y participar en algunas actividades de la estrategia de intervención. Los gráficos ilustraron la estructura de la red, con base en las relaciones o vínculos determinados por cada actor, y como un indicador de inicio en la estructuración de la RAIO, con el total de actores institucionales.

En la segunda etapa se realizó la segunda reunión formal para analizar los niveles de relación existentes y establecer nuevas relaciones. Continuó con la segunda reunión informal para presentar la nueva matriz relacional y confirmar los niveles de relación manifestados anteriormente, definidos como “con la propuesta”. Se obtuvieron indicadores cuantitativos de redes, como: densidad (%), que es el cociente del número de relaciones existentes entre las posibles; centralización, que es la condición de actores para ejercer una actividad central al estar altamente conectados en la red; y cercanía, que es la capacidad de un actor para alcanzar a todos los nodos de la red (Velázquez y Aguilar, 2005). La tercera y última reunión informal fue para mostrar la matriz de relaciones y los gráficos de redes con los vínculos generados “con la propuesta”, que constituye el resultado de las interacciones entre instituciones, promovidas por la propuesta de intervención interinstitucional.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La primera reunión para conformar la RAIO tuvo representantes de 16 instituciones y organizaciones de 18 convocadas. También participaron un reportero de un periódico local y ocho investigadores del INIFAP de los estados de Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Yucatán y Morelos. En esta reunión, cinco

and network graphs were made with the UCINET 6.028<sup>®</sup> (Borgatti *et al.*, 2002) and NETDRAW 1.48<sup>®</sup> softwares.

Thus, an asymmetrical matrix was structured with levels of relation that were the basis for the social network analysis (SNA), and to represent the data graphically in networks where the fundamental elements are the institutional actors and their relations; with this, the five variables were graphed.

At the first informal meeting, the matrix of institutional relationships was presented, as well as the network graphs “before the proposal” and the advances of activities carried out in the field by producers and institutions that participated in the proposal. Likewise, other institutions were invited to get to know and participate in some of the activities from the intervention strategy. The graphs illustrate the network structure, based on the relationships or ties determined by each actor, and as an indicator of the beginning of the RAIO structuring, with the total of institutional actors.

On the second stage, the second formal meeting took place to analyze the existing levels of relation and to establish new relationships. This continued with the second informal meeting to present the new relational matrix and confirm the levels of relation manifested earlier, defined as “with the proposal”. Quantitative network indicators were obtained, such as: density (%), which is the quotient of the number of relationships existing among those possible; centrality, which is the condition of actors to exercise a central activity by being highly connected in the network; and closeness, which is the capacity of an actor to reach all the nodes in the network (Velázquez and Aguilar, 2005). The third and last informal meeting was called to show the relation matrix and the network graphs with the ties generated “with the proposal”, which constitute the results from interactions between institutions, promoted by the inter-institutional intervention proposal.

## RESULTS AND DISCUSSION

The first meeting to establish the RAIO had representatives from 16 institutions and organizations of the 18 invited. A reporter from a local newspaper and eight researchers from INIFAP from the states of Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Yucatán and Morelos also participated. In this meeting, five institutional

representantes institucionales opinaron sobre la propuesta de intervención para ratificar su pertinencia en estructurar la RAIO, con el propósito de participar institucionalmente en ella, en pro del desarrollo regional. Los comentarios indicaron buena disposición y conciencia para atender el problema de la propuesta de intervención y para integrar la RAIO. Sin embargo, reflejaron percepciones heterogéneas en la problemática atendida a través de la intervención y en las actitudes de actores para resolverla, lo que corrobora lo señalado por Paré (1998), en cuanto a que el camino para integrar las instituciones enfrenta muchos retos y dificultades.

La asistencia a las reuniones formales e informales de los actores institucionales fue variable, con una disminución del número de participantes. Los representantes institucionales no siempre eran los mismos, lo que provocaba que en ocasiones alguno de ellos no estuviera informado de los acuerdos tomados anteriormente, dificultándose así su participación por desconocer el compromiso y la importancia para integrarse a la red. A las reuniones también asistían actores institucionales sin participación anterior. Los 16 iniciales tuvieron una asistencia inconstante y, finalmente, fueron ocho las instituciones las que participaron con interés y compromiso en las mismas. Sus niveles de relación se muestran en la matriz del Cuadro 3. Estos actores se sensibilizaron y entendieron que para la producción se requieren cambios tecnológicos, pero también la construcción de un nuevo tipo

representatives expressed their opinion about the proposal for intervention to ratify its pertinence in structuring the RAIO, with the purpose of participating institutionally in it, in favor of regional development. The comments indicated willingness and awareness to deal with the problem of the intervention proposal and to integrate the RAIO. However, they reflected heterogeneous perceptions of the problematic dealt with through the intervention and of actors' attitudes to solve it, which corroborates what was suggested by Paré (1998), in terms of the path to integrate institutions facing many challenges and difficulties.

Assistance to the formal and informal meetings of the institutional actors was variable, with a decrease in the number of participants. The institutional representatives were not always the same, which caused for occasions when some of them were not informed of the agreements made previously, thus making their participation difficult as a result of them ignoring the commitment and importance of being integrated into the network. Institutional actors who had not participated previously also attended the meetings. The 16 initial ones had an inconstant attendance and, in the end, it was eight institutions that did participate with interest and commitment. Their levels of relation are shown in the matrix on Table 3. These actors were sensitized and understood that technological changes are required

**Cuadro 3. Matriz con niveles de relación entre instituciones con mayor participación en la estructuración de la RAIO, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz.**

**Table 3. Matrix with levels of relation among institutions with greater participation in the structuring of the RAIO, in the region of Los Tuxtlas, Veracruz.**

	INIFAP	ITSSAT	FOM. AGROP. SAT	FOM. AGROP. ST	FOM. AGROP. CAT	SEMARNAT	PROCAFORT	SAGARPA
INIFAP		Coopera	Colabora	Colabora	Conoce	Conoce	Coopera	Colabora
ITSSAT	Coopera		Conoce	Conoce	Conoce	Coopera	Coopera	Coopera
FOM. AGROP. SAT	Colabora	Conoce		Colabora	Colabora	Conoce	Coopera	Colabora
FOM. AGROP. ST	Colabora	Conoce	Colabora		Colabora	Conoce	Coopera	Colabora
FOM. AGROP. CAT	Colabora	Conoce	Colabora	Conoce		Conoce	Conoce	Colabora
SEMARNAT	Conoce	Conoce	Conoce	Conoce	Conoce		Colabora	Conoce
PROCAFORT	Asocia	Colabora	Colabora	Colabora	Conoce	Conoce		Colabora
SAGARPA	Coopera	Conoce	Coopera	Coopera	Coopera	Coopera	Colabora	

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



de relaciones sociales y políticas que favorezcan la comunicación entre los diferentes actores rurales, para permitir un manejo consensuado, racional y sustentable de los recursos naturales, así como relaciones de trabajo con resultados tangibles e intangibles, como señala Robles (1998), en beneficio de los sujetos para quienes se diseñó la propuesta de intervención.

Los miembros de la organización de productores PROCAFORT lograron establecer vínculos para colaborar y asociarse con los actores INIFAP, ITSSAT, SAGARPA, SEMARNAT, FOM. AGROP. SAT, FOM. AGROP. ST y FOM. AGROP. CAT (Cuadro 3), para obtener apoyos en capacitación y seguimiento, diseño de una página web para promocionar sus productos y servicios, y acceso a activos productivos para un vivero para producir árboles frutales, respectivamente. Esto muestra que la articulación es indispensable para integrar esfuerzos con objetivos comunes, para identificar problemas y coordinar tareas. Las relaciones que un actor dijo tener con otros (filas) y las de estos últimos con él (columnas), permiten inferir la importancia del actor y su posición en la RAI. Los actores institucionales INIFAP, PROCAFORT y SAGARPA establecieron vínculos de colaboración, cooperación y asociación, como niveles relacionales de mayor confianza (Cuadro 3).

Con las relaciones de los 18 actores institucionales, obtenidas en las matrices individuales después de las primeras dos reuniones formales, se elaboró una “matriz única” de la cual se extrajeron las relaciones y los vínculos declarados por los ocho actores institucionales (Cuadro 3) que mayor participación tuvieron; la misma sirvió para elaborar los gráficos de redes (Figura 1).

En la Figura 1 se muestran los gráficos de redes en los cinco niveles de relación en los dos momentos. En la columna de “antes de la propuesta” se presentan los gráficos de las relaciones de los actores que existían al momento de presentar la propuesta de intervención en la primera reunión formal. En la columna de “con la propuesta”, los círculos muestran a los actores que participaron en la primera reunión formal; los cuadros representan actores con mayor participación y los rombos a los incorporados hasta la segunda reunión formal. Debido a que los actores institucionales son menos de 20, el análisis gráfico se consideró suficiente para explicar la estructura relacional y la relevancia de los actores (Rendón, 2007). En el análisis de redes, los vínculos son los más importantes y a partir de ellos se puede empezar a cambiar situaciones, en atención a problemas comunes, en un esquema territorial donde

for production, but also the construction of a new type of social and political relationships that favor communication among the different rural actors, in order to allow a consensual, rational and sustainable management of natural resources, as well as work relationships with tangible and intangible results, as suggested by Robles (1998), in benefit of the subjects for whom the intervention proposal was designed.

The members of the producers' organization PROCAFORT managed to establish ties to collaborate and be associated with the actors from INIFAP, ITSSAT, SAGARPA, SEMARNAT, FOM. AGROP. SAT, FOM. AGROP. ST and FOM. AGROP. CAT (Table 3), to obtain support for training and follow-up, the design of a web page to promote their products and services, and access to productive assets for a greenhouse to produce fruit trees. This shows that articulation is indispensable to integrate efforts with common objectives, to identify problems and coordinate tasks. The relationships that an actor said to have with others (lines) and those of the latter with him (columns), allow inferring the importance of the actor and his position in the RAI. Institutional actors INIFAP, PROCAFORT and SAGARPA established ties for collaboration, cooperation and association, as relational levels of greater confidence (Table 3).

With the relationships of the 18 institutional actors, obtained in the individual matrices after the first two formal meetings, a “single matrix” was elaborated from which the relationships and ties declared by the eight institutional actors who had the greatest participation were extracted (Table 3); this matrix served to elaborate the network graphs (Figure 1).

Figure 1 shows the network graphs in the five levels of relation at the two moments. On the column of “before the proposal” the graphs of actors' relationships are presented, which existed at the time of presenting the intervention proposal during the first formal meeting. On the column of “with the proposal”, the circles show the actors that participated in the first formal meeting; the squares represent actors with greater participation and the rhombi show those that became incorporated at the second formal meeting. Because the institutional actors are less than 20, the graphic analysis was considered sufficient to explain the relational structure and the relevance of the actors (Rendón, 2007). In the network analysis, the ties are the most important and from these,

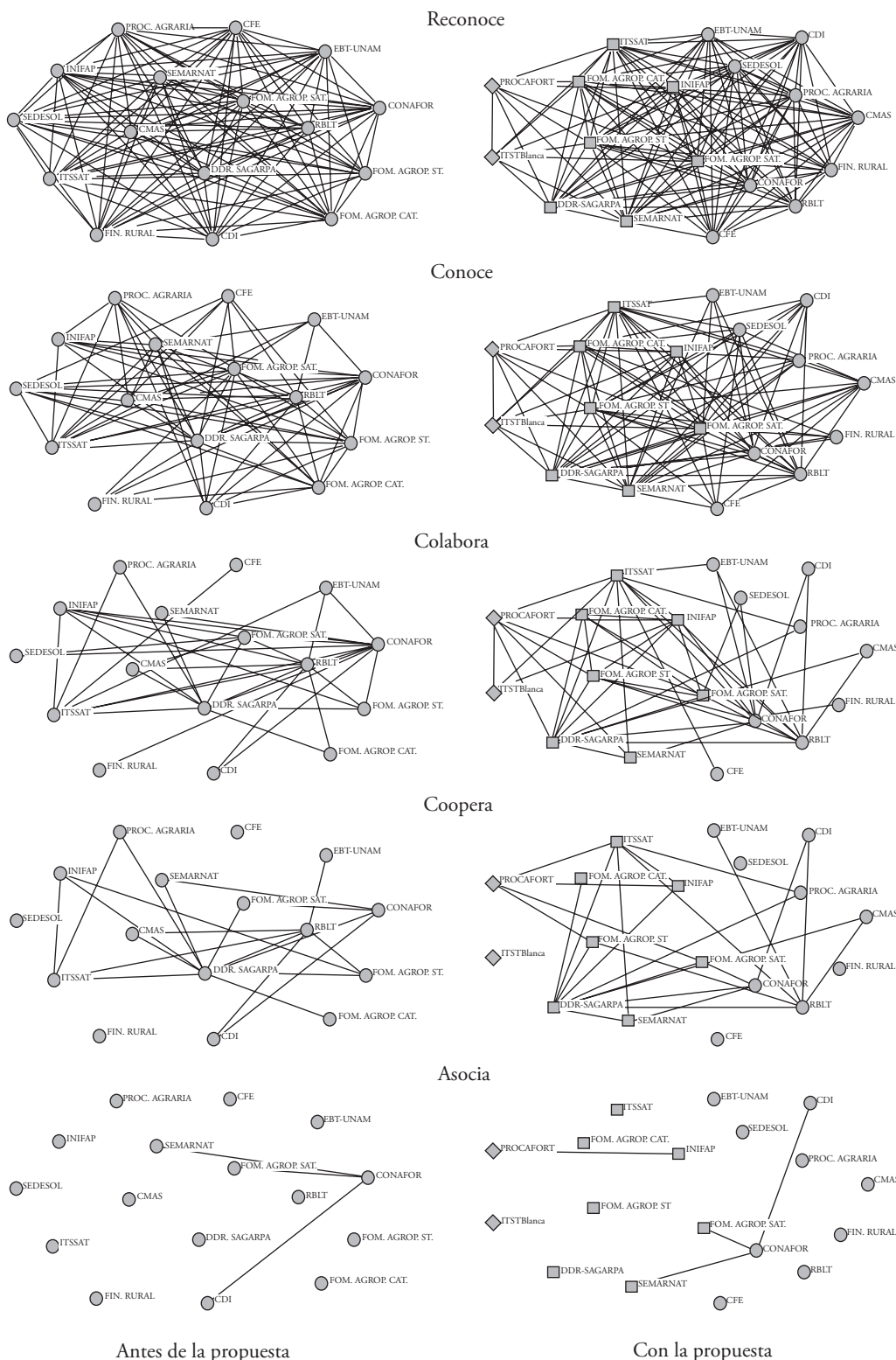


Figura 1. Gráficos de niveles de relación elaborados con base en los vínculos entre instituciones, establecidos “antes de la propuesta” y “con la propuesta”, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz.

Figure 1. Graphs of levels of relation elaborated based on the ties between institutions, established “before the proposal” and “with the proposal”, in the region of Los Tuxtlas, Veracruz.

**Cuadro 4. Indicadores de centralización y densidad en la estructura reticular de instituciones y organizaciones de la región de Los Tuxtlas, Veracruz.****Table 4. Indicators of centrality and density in the reticular structure of institutions and organizations in the region of Los Tuxtlas, Veracruz.**

	Niveles de relación	Número de nodos	Relaciones existentes	Centralización (entrada)	Centralización (salida)	Densidad
Antes de la propuesta	Reconoce	16	240	0.00 %	0.00 %	100.00 %
	Conoce	16	113	28.00 %	56.44 %	47.08 %
	Colabora	16	49	28.00 %	49.33 %	20.42 %
	Coopera	16	21	12.00 %	61.78 %	8.75 %
	Asocia	16	3	5.78 %	12.89 %	1.25 %
Con la propuesta	Reconoce	18	270	12.45 %	12.45 %	88.24 %
	Conoce	18	157	32.87 %	51.55 %	51.31 %
	Colabora	18	76	29.76 %	35.98 %	24.84 %
	Coopera	18	27	15.57 %	46.71 %	8.82 %
	Asocia	18	4	4.84 %	11.07 %	1.31 %

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

se pretende intervenir (Gutiérrez y Villasante, 2007). También puede observarse que los niveles de relación con mayor número de vínculos entre actores son los de “reconoce” y “conoce”, que se explica porque en éstos no existen relaciones de corresponsabilidad ni compromiso, pero indican buena aceptación e interés por los otros.

En el análisis de redes sociales (ARS), el análisis gráfico se complementó con el de indicadores cuantitativos (Cuadros 4 y 5) para explicar el proceso de integración de la RAIO, donde los vínculos establecidos por los ocho actores institucionales en la estructura reticular en el segundo momento, explican por qué

situations can begin to be changed, in attention to common problems, on a territorial scheme where there is the intention to intervene (Gutiérrez and Villasante, 2007). It can also be observed that the levels of relation with higher number of ties between actors are those of “recognizes” and “knows”, which can be explained because in those levels there are no relationships of co-responsibility or commitment, but they do indicate a good acceptance and interest for others.

In the social networks analysis (SNA), the graphic analysis was complemented with that of quantitative indicators (Tables 4 and 5) to explain the process of integration of the RAIO, where the ties established by the eight institutional actors in the reticular structure at the second moment explain why the relationships are like that and who they can work with in the network.

In the columns “before the proposal” and “with the proposal”, differences are observed in the density of the relations, where the increase is attributed to the ties of the eight actors, represented by squares, indicating that the circumstantial ties (knows and recognizes) are beginning to transform into solidarity ties and, finally, of commitment among each other, indicating greater cohesion among actors so that at the level of ASSOCIATES, two micro networks can be appreciated that could potentially make up a single one, defining those institutional actors as network weavers, which are a good beginning for the continuity

**Cuadro 5. Porcentajes de cercanía de instituciones participantes en la RAIO, en Los Tuxtlas, Veracruz.****Table 5. Percentages of closeness of participating institutions in the RAIO, in Los Tuxtlas, Veracruz.**

Nodo	Cercanía (%)
INIFAP	80
PROCAFORT	80
SAGARPA	80
ITSSAT	65
San Andrés Tuxtla	65
Santiago Tuxtla	65
CATEMACO	55
SEMARNAT	51

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

las relaciones son así y con quién se puede trabajar en red.

En las columnas “antes de la propuesta” y “con la propuesta” se observan diferencias en la densidad de las relaciones, donde el incremento se atribuye a los vínculos de los ocho actores, representados por cuadros, lo que indica que los vínculos coyunturales (conoce y reconoce) se empiezan a transformar en vínculos de solidaridad y, finalmente, de compromiso entre ellos, indicando mayor cohesión entre actores para que en el nivel de **ASOCIA** se aprecien dos micro redes que potencialmente podrían conformar una sola, definiéndose a dichos actores institucionales como tejedores de redes, que son un buen principio para la continuidad de la articulación institucional. El resultado fue que la RAIO quedó integrada por ocho actores, siete representados con “cuadros” y uno representado por un “rombo” (Figura 1), identificado como la organización de productores PROCAFORT, conformada por 40 productores adoptadores del sistema MIAF, de 19 comunidades de dos de los municipios de mayor población rural, en la región de Los Tuxtlas. La RAIO se caracteriza como una Red de Transferencia Regional del Conocimiento, en la cual el conocimiento se considera movilizador de procesos y actuante productivo, y su difusión se relaciona con el desarrollo económico, social y cultural (Zosaya, 2006). El análisis de indicadores (Cuadro 4) muestra los vínculos establecidos por los actores institucionales, con 16 “antes de la propuesta” y 18 “con la propuesta”. Se encontraron diferencias entre los indicadores, la densidad “antes de la propuesta” y “con la propuesta”. En el nivel “reconoce” pasó de 100 % a 88.2 %, respectivamente (Cuadro 4), debido a que existen actores institucionales incorporados hasta la segunda reunión formal y a que esas relaciones no se consideraron, y porque gráficamente ambas instituciones aparecen en forma periférica. La cantidad de vínculos se incrementaron “con la propuesta” en todos los niveles de relación. La densidad de relaciones en el nivel “colabora” pasó de 20.4 % a 24.8 %, con incremento de 21.6 %, mientras que para el nivel “asocia” se incrementó 5 %, que en la red representó el nivel más alto de confianza.

La propuesta promovió cambios participativos esperados para gestionar innovaciones; en el nivel “asocia” se observa una relación de compromiso entre PROCAFORT y el INIFAP. En ésta, el primer actor fue sujeto innovador y beneficiario de la difusión del

in institucional articulation. The result was that the RAIO was integrated by eight actors, seven represented with “squares” and one represented with a “rhombus” (Figure 1), identified as the PROCAFORT producers’ organization, made up of 40 producers who adopted the MIAF system, from 19 communities in two of the municipalities with highest rural population in the region of Los Tuxtlas. The RAIO is characterized as a Network for Regional Transference of Knowledge, in which knowledge is considered as something that moves processes and is a productive performer, and its diffusion is related to the economic, social and cultural development (Zosaya, 2006). The analysis of indicators (Table 4) shows the ties established by institutional actors, with 16 “before the proposal” and 18 “with the proposal”. Differences were found among indicators, the density “before the proposal” and “with the proposal”. In the level “recognizes” it went from 100 % to 88.2 %, respectively (Table 4), because there are institutional actors that were incorporated at the second formal meeting and those relations were not taken into account, and because graphically both institutions appear peripherally. The number of ties increased “with the proposal” in all the levels of relation. The density of relations with the level “collaborates” went from 20.4 % to 24.8 %, with an increase of 21.6 %, while for the level “associates” it increased 5 %, which in the network represented the highest level of trust.

The proposal promoted participative changes expected to manage innovations; at the level “associates” a relationship of commitment is observed between PROCAFORT and INIFAP. In it, the first actor was the innovative subject and beneficiary of the diffusion of knowledge, and the second was the promoter of technological change, through the development of abilities in the management of the MIAF system. However, the level “collaborates with the proposal” provided guidelines to structure the RAIO, where the density increased. The ties are important in the institutions to face challenges and operate in open institutional systems (Miranda, 1999), since initially many actors were considered, but at the end few institutions remained in the network; this shows that collaboration between institutions is complex, confusing and vague, and that it requires much time and energy (Rovere, 1999).

The centrality for entry and exit was greater “before the proposal” than “with the proposal” (Table 4).



conocimiento y el segundo fue promotor del cambio tecnológico, a través del desarrollo de capacidades en el manejo del sistema MIAF. Sin embargo, el nivel “colabora con la propuesta” marcó la pauta para estructurar la RAIIO, donde la densidad se incrementó. Los vínculos son importantes en las instituciones para enfrentar desafíos y operar en sistemas institucionales abiertos (Miranda, 1999), ya que inicialmente se consideraban muchos actores, pero al final quedaron pocas instituciones en la red; esto muestra que la colaboración entre instituciones es compleja, confusa y vaga, y que requiere mucho tiempo y energía (Rovere, 1999).

La centralización de entrada y de salida fue mayor “antes de la propuesta” que “con la propuesta” (Cuadro 4). Este comportamiento corresponde a una “red no estrella”, ya que los actores tienen varias vías posibles para acceder a los otros nodos y a los flujos de información y recursos concentrados en menos actores institucionales; sin embargo, con la RAIIO se distribuyen entre las instituciones dedicadas al desarrollo regional, que son las normativas del grupo de las ocho que integran esta red social. Los flujos de información hacia diferentes direcciones potenciaron procesos de desarrollo rural en las zonas marginadas, donde se operó la propuesta de intervención, estableciéndose diálogos sociales para el intercambio de información estratégica acerca de nuevas tecnologías de producción (MIAF), la impartición de cursos de capacitación, realizar giras tecnológicas y educativas, elaborar planes de negocios, y acceso a fuentes de financiamiento, etcétera, dando a los procesos de transferencia de tecnología e innovación una nueva dinámica, compatible con la estructura de relaciones establecidas entre productores, y que son la base sobre la que fluyen información, recursos, nuevas ideas, evaluación de tecnologías, aceptación o rechazo de programas/estrategias de desarrollo rural (Nuñez, s/f).

El valor de cercanía, Cuadro 5, de los ocho actores de la RAIIO, señala mayor interacción entre ellos, pero sólo los nodos INIFAP, PROCAFORT y SAGARPA tienen mayor capacidad (80 %) de interactuar con el resto del grupo, mientras que en los otros actores su cercanía varió de 51 % a 65 %, explicada por sus actividades específicas y las interacciones dadas durante el desarrollo de la propuesta.

Sobresale el acercamiento de la organización PROCAFORT con INIFAP para la gestión de apoyos del Programa Alianza para el Campo en la SAGARPA para el establecimiento de un vivero para producir árboles

This behavior corresponds to a “non-star network”, since the actors have several possible ways to gain access to the other nodes and to the information and resource flows concentrated in fewer institutional actors; however, with the RAIIO, they are distributed among institutions devoted to regional development, which are normative of the group from the eight that integrate this social network. Information flows towards different directions strengthened processes of rural development in marginalized zones, where the proposal for intervention was operated, establishing social dialogues for the exchange of strategic information regarding new technologies for production (MIAF), as well as teaching of training courses, performing technological and educational tours, elaborating business plans, and gaining access to sources of financing, etc., thus affording the technology and innovation transference processes a new dynamic, compatible with the relationship structure established among producers, which is the basis upon which the information, resources, new ideas, evaluation of technology, and acceptance or rejection of programs/strategies for rural development flow (Nuñez, s/f).

The value of closeness, Table 5, of the eight actors of the RAIIO, signals greater interaction among them, but only the nodes INIFAP, PROCAFORT and SAGARPA have a greater capacity (80 %) for interacting with the rest of the group, while for the other actors the closeness varied from 51 % to 65 %, explained by their specific activities and the interactions given during the development of the proposal.

Something that stands out is the rapprochement by the PROCAFORT organization with INIFAP for the management of supports from SAGARPA's *Alianza para el Campo* Program, for the establishment of a greenhouse to produce grafted fruit trees, in benefit of members of PROCAFORT. This was possible from the plurality of institutional actors in the RAIIO, committed with the promotion of economic and social development of the Tuxtlas rural productive sector. In matters of institutionality, the proposal emphasized the urgency to promote institutional mechanisms that could ease the dialogue and cooperation between public and private actors, as well as a greater flow of investment for agriculture and the rural lifestyle (Sepúlveda, 2003).

Finally, as a product of having established temporary commitment ties between the institutions that made up the RAIIO, under the framework

frutales injertados, en beneficio de miembros de PROCAFORT. Esto fue posible por la pluralidad de los actores institucionales de la RAIO, comprometidos en la promoción del desarrollo económico y social del sector productivo rural tuxtleco. En materia de institucionalidad, la propuesta enfatizó la urgencia de promover mecanismos institucionales que facilitaran el diálogo y la cooperación entre actores públicos y privados, así como mayor flujo de inversión hacia la agricultura y la vida rural (Sepúlveda, 2003).

Finalmente, como producto de haber establecido vínculos de compromiso temporal entre las instituciones que conformaron la RAIO, en el marco de la conservación de los recursos naturales y la gestión de innovaciones, donde se destaca la complejidad de las relaciones entre seres humanos y el ambiente físico del cual forman parte, en el que los sujetos del desarrollo rural viven y producen, y con el cual han mantenido relaciones históricas y tradicionalmente objetivas y subjetivas (Muro Bowling, 2007). Sin embargo, podemos decir que aunque la propuesta de intervención se hizo entre pocos actores, al final se establecieron vínculos y relaciones de colaboración que conectan personas e intereses en un esquema interactivo de relación al que debe dársele continuidad ya que, como señala Paré (1998), las instituciones se encuentran desvinculadas, si no de los grandes problemas regionales, sí de los sujetos sociales que los viven en carne propia. Además, más que impulsar un modelo de desarrollo con enfoque ambiental y sustentable, la propuesta de intervención impulsó un desarrollo a través de la promoción y el uso del capital social que implicó potencializar las formas de asociación y las relaciones de confianza entre los diferentes actores sociales (Caballero Arias, 2007).

### CONCLUSIONES

Las instituciones que “con la propuesta” generaron vínculos en el nivel “asocia”, se consideran tejedoras de red, en un escenario institucional que requiere seguimiento.

La Red de Articulación Institucional y Organizacional se conformó con instituciones y organizaciones comprometidas para desarrollar económica y socialmente el sector productivo rural tuxtleco: INIFAP, PROCAFORT, ITSSAT, SAGARPA-DDR, las Direcciones de Fomento Agropecuario de los H. Ayuntamientos de San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla y Catemaco, y la SEMARNAT.

of natural resource conservation and innovation management, highlighting the complexity of the relationships between human beings and the physical environment they are part of, where the subjects of rural development live and produce, and with which they have maintained historical and traditionally objective and subjective relationships (Muro, 2007). However, we can say that although the proposal for intervention took place between few actors, in the end ties and collaboration relationships were established that link people and interests under an interactive relationship scheme that should be given continuity since, as Paré (1998) mentions, institutions are disassociated, if not from the great regional problems, indeed from the social subjects that experience them. In addition, beyond stimulating a development model with an environmental and sustainable approach, the proposal for intervention fostered development through the promotion and use of social capital that implied strengthening the forms of association and the relationships of trust among different social actors (Caballero, 2007).

### CONCLUSIONS

The institutions that gained ties at the “associates” level “with the proposal” are considered network weavers, in an institutional scenario that requires follow-up.

The Network for Institutional and Organizational Articulation was established with institutions and organizations committed to developing the Tuxtlas rural productive sector, economically and socially: INIFAP, PROCAFORT, ITSSAT, SAGARPA-DDR, the Agricultural/Livestock Promotion Directions of the municipalities of San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla and Catemaco, and the SEMARNAT.

The relationships between actors “before the proposal” allowed reflecting upon and becoming aware to improve the levels of relation, committing to collaborate, cooperate and associate, and overcome the levels of “recognizes” and “knows”.

The management of innovations for economic and social development of the rural productive sector of Los Tuxtlas is a process of high social, institutional and organizational complexity, which is why it requires institutional ties with actors who make decisions and provide support and services.

The RAIO with temporary permanence improved the institutional relationships and generated synergies

Las relaciones entre los actores “antes de la propuesta” permitieron reflexionar y tomar conciencia para mejorar los niveles de relación, comprometiéndose a colaborar, cooperar y asociarse, y superar los niveles “reconoce” y “conoce”.

La gestión de innovaciones para el desarrollo económico y social del sector productivo rural de Los Tuxtlas, es un proceso de alta complejidad social, institucional y organizacional, por lo que requiere vinculaciones institucionales con actores tomadores de decisiones y proveedores de apoyos y servicios.

La RAIIO con permanencia temporal mejoró las relaciones institucionales y generó sinergias entre actores institucionales, para intercambiar conocimientos y mejorar los sistemas de producción familiar.

### LITERATURA CITADA

- Borgatti, S. P., M.G. Everett, and L.C. Freeman. 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Caballero, Arias, Hortensia. 2007. Desarrollo, Antropología y estado en Venezuela: La nueva lógica de la participación local. *In: Redalyc*, Vol. 16, Número 001.
- Cadena, I. Pedro, Rafael F. Rodríguez H., Andrés Zambada M., José G. Berdugo R., y Sergio Góngora G., Eileen Salinas C., Mariano Morales G., y Alejandro Ayala S. 2013. Modelo de gestión de la innovación para el desarrollo económico y social en áreas marginadas del sur sureste de México. INIFAP. CIRPAS. Campo Experimental centro de Chiapas. 153 p.
- Cortés F. J. I., R. Mendoza R., E. Hernández R., E. Aceves R., A. Turrent F., y N. Estrella Ch. 2004. Manual para técnicos: El Sistema Agrícola Milpa Intercalada en Árboles Frutales (MIAF) en Terrenos Planos. Colegio de Postgraduados, Puebla, México. 70 p.
- Cortés F. J. I., A. Turrent F., P. Díaz V., E. Hernández R. R. Mendoza R., y E. Aceves. 2005. Manual para el establecimiento y manejo del sistema Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) en Laderas. Colegio de Postgraduados, México.
- Francisco N. N., A. Zambada M., A. Turrent F., J. I. Cortés F., y E.N. Becerra L. 2010. El sistema agroforestal milpa intercalada en árboles frutales: innovación para el pequeño productor de laderas. Folleto para Productores Núm. 15. Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Medellín de Bravo, Veracruz. 40 p.
- Francisco N. N., A. Zambada M., A. Turrent F., J. I. Cortés F., y M. Morales G. 2013. Productividad del maíz en el sistema agroecológico milpa intercalada en árboles frutales. *In: Memoria del II Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical y XXV Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2013*. Villahermosa, Tabasco. pp: 76-84.
- Guevara, S., J. Laborde, y G. Sánchez-Ríos. 2004. Los Tuxtlas. El paisaje de la sierra. Instituto de Ecología, A.C. y Unión Europea, Xalapa, Ver. 288 p.
- Gutiérrez, P. M., y T. R. Villasante. 2007. Redes y conjuntos de acción: para aplicaciones estratégicas en los tiempos de complejidad social. *In: Política y sociedad*, 2007, Vol. 44 Núm. 1: 125-140.
- among institutional actors, in order to exchange knowledge and improve the family production systems.
- En of the English version -
- 
- Miranda, B. 1999. Sistemas institucionales abiertos para el desarrollo sostenible de laderas en América central. EDICPSA. San Salvador, El Salvador. 34 p.
- Morales G. M. 2007. Manual de escuelas de campo para la capacitación y transferencia de tecnología. Libro Técnico Núm. 10. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valles de Oaxaca. Santo domingo Barrio Bajo, Etlá, Oaxaca, México. 52 p.
- Morales, G. M., P. Cadena I., y J. G. Berdugo R. 2008. Modelo de capacitación y transferencia de tecnología participativa aprender-haciendo para la seguridad alimentaria. Folleto Técnico Núm. 11. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valles de Oaxaca. Santo domingo Barrio Bajo, Etlá, Oaxaca, México. 58 p.
- Muñoz, R. M., J. Aguilar A., R. Rendón M., y J. R. Altamirano C. 2007. Análisis de la dinámica de la innovación en cadenas alimentarias. Serie: Materiales de formación para las Agencias de Gestión de la Innovación. UACH-CIESTAAM.
- Muro Bowling, Pedro. 2007. Por otra investigación en desarrollo rural. *In: Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. Volumen 4, Número 1. México. pp: 69-81.
- Núñez E. J. F. (s/f). Manual para operaciones básicas con VISONE en el análisis de redes sociales para el desarrollo rural, un acercamiento a una herramienta de apoyo para la evaluación de proyectos de desarrollo rural. Iniciativa de Nutrición Humana. Vol. 1: 203-225.
- Paré L. 1998. Relaciones entre organizaciones de base o comunidades o con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y académicas. Red de gestión de Recursos Naturales, Número 13, México, D.F. pp: 28-35.
- Ramos, V. A. 2009. La disminución de los bosques y la marginación social en Los Tuxtlas por falta de una visión sistémica. Globalización. Revista mensual de Economía, Sociedad y Cultura. Julio 2009. <http://rcci.net/globalizacion/2009/fg875.htm> (Consultado en diciembre de 2012).
- Rendón M. R. 2007. Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales. Serie: Materiales de formación para las Agencias de Gestión de la Innovación. UACH-CIESTAAM. 50 p.
- Robles, G. C. 1998. Alianzas estratégicas para el manejo sustentable de los recursos naturales. Red de gestión de Recursos Naturales, Número 13, México, D.F. pp: 5-12.
- Rovere, M. 1999. Redes en salud; un nuevo paradigma para el abordaje de las organizaciones y la comunidad. Ed. Secretaría de Salud Pública/AMR, Instituto Lazarte (Reimpresión). Rosario, Argentina. [http://www.ms.gba.gov.ar/ssps/Residencias/biblio\\_13/pdf\\_Obstetricia/Redes\\_salud\\_mario\\_rove](http://www.ms.gba.gov.ar/ssps/Residencias/biblio_13/pdf_Obstetricia/Redes_salud_mario_rove)

- Ruiz, M. A. D., L. Jiménez S., O. L. Figueroa R., y G. Morales M. 2012. Adopción del sistema milpa intercalada en árboles frutales por cinco municipios mixes del estado de Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.3 Núm.8 1 de noviembre - 31 de diciembre 2012. pp: 1605-1621.
- Solarte, L. G. 2005. Redes Institucionales, Normas, Organizaciones, Estructuras y Estrategias de Política de Desarrollo Rural. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *Desarrollo Sostenible*. N° 18. 2005.
- Velázquez, A.O.A., y N. Aguilar G. 2005. Manual introductorio al análisis de redes sociales. Medidas de centralidad. 45 p. [http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual\\_ARS.pdf](http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARS.pdf) [consulta febrero 2013].
- Zambada, M. A. 1999. Desarrollo de estrategias que estimulan la adopción de prácticas de conservación para las regiones de ladera. *In: Memoria de la XII Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz 99*. Veracruz, Ver. pp: 72-78.
- Zambada M. A., N. Francisco N., S. Uribe G., A. Turrent F., R. Camacho C., J. L. Zúñiga G., y J. I. Ortiz J. 2006. Guía de conservación del suelo y agua en laderas tropicales. Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. CIRGOC. Folleto para Productores Núm. 12., Veracruz, México. 62 p.
- Zambada M. A., N. Francisco N., A. Turrent F., y J. I. Cortés F. 2007. Avances en la generación y difusión del sistema milpa intercalada en árboles frutales (MIAF) en laderas tropicales de Los Tuxtlas. *In: Memoria de Avances de Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal y Acuícola en el Trópico Mexicano 2007*. Veracruz, México. pp:115-124.
- Zambada M. A., N. Francisco N., I. Meneses M., y S. M. Jácome M. 2012. Desarrollo de capacidades en pequeños agricultores sobre el uso de tecnologías productivo-conservacionistas, en el sur de Veracruz, México. *In: Memoria del IV Congreso Internacional Perspectivas del Desarrollo Rural Regional*. Villahermosa, Tabasco.
- Zosaya, V. P. 2006. Las redes y la transferencia del conocimiento. *In: Gestión cultural* No. 14: Redes Culturales. [http://www.gestioncultural.org/boletin/2006/bgc14\\_vzosaya.pdf](http://www.gestioncultural.org/boletin/2006/bgc14_vzosaya.pdf) (Consultado en abril de 2013).