

06-016

## CHALLENGES AND STRATEGIES FOR NETWORKING TRANSDISCIPLINARY RESEARCH OF APPLIED TO RURAL SECTOR

Cadena Iñiguez, Jorge <sup>1</sup>; Morales Flores, Francisco Javier <sup>1</sup>; Trejo Téllez, Brenda  
Inocencia <sup>1</sup>; de los Ríos Carmenado, Ignacio <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, <sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid

They estimate that the Mexican population (117.4 million) , 24.6 million are located in rural areas, and although they have abundant local resources (RL) have high degrees of marginalization and very high. Documented separation between the actors of science and technology to productive activities, noting that productivity requires access to biotech results, organization and financing of innovation projects for rural competitiveness. Ascending training of local organizations , innovation, public- private financing, management of a national sample of agrarian communities with social , economic, productive-ecological diversity located in six states of Mexico, using action research methods (territorial approach intervened support, integrated, systemic and cooperation networks) approach. The intervention and work was carried out by research teams (ETI) following a single integrated project whose research activities of four years formed national export production networks, designing new products, specialized by territory extensionism, training of human talent, technological developments new approaches to use for RL, technical publications, scientific, patent and plant variety registration, and strengthen transdisciplinary scientific groups, noting that networking responds to local needs for social, technical and scientific development as a profitable strategy for use public and private funding.

**Keywords:** "Project engineering"; "systems approach" ; "rural competitiveness"

## RETOS Y ESTRATEGIAS PARA LA FORMACIÓN DE REDES DE INVESTIGACIÓN TRANSDISCIPLINARIAS APLICADAS AL SECTOR RURAL

Se estiman que de la población mexicana (117.4 millones), 24.6 millones se ubican en área rural, y aunque poseen abundantes recursos locales (RL) tienen grados de marginación alto a muy alto. Se ha documentado desvinculación entre los actores de la ciencia y tecnología con las actividades productivas, resaltando que la productividad, requiere acceso a resultados biotecnológicos, organización y financiamiento de proyectos con innovación para la competitividad rural. Se intervino una muestra nacional de núcleos agrarios con diversidad social, económica, productiva-ecológica ubicados en seis estados de México, aplicando métodos de investigación-acción (enfoque territorial; ascendente; formación de organizaciones locales; innovación; financiamiento público-privado, gestión de apoyos, enfoque integrado, sistémico y redes de cooperación). La intervención y trabajos se realizó mediante equipos de investigación (ETI) siguiendo un único proyecto integrador cuyas actividades de investigación de cuatro años formaron redes nacionales de producción-exportación, diseño de nuevos productos, extensionismo especializado por territorio, formación de talentos humanos, desarrollos tecnológicos, nuevos enfoques de uso para RL, publicaciones técnicas, científicas, patentes y registro de variedades vegetales, además de consolidar grupos científicos transdisciplinarios, resaltando que el trabajo en red responde a necesidades locales de desarrollo social, técnico y científico como estrategia rentable para el uso del financiamiento público y privado.

**Palabras clave:** "Ingeniería de proyectos"; "enfoque sistémico"; "competitividad rural"

Correspondencia: Jorge Cadena Iñiguez [jocadena@gmail.com](mailto:jocadena@gmail.com)

Agradecimientos: Línea Prioritaria de Investigación 13: Comunidades Rurales Agrarias, Ejidos y Conocimiento Local del Colegio de Postgraduados.

## 1. Introducción

Actualmente, los ejidos y comunidades agrarias (propiedad social) en México, abarcan según el INEGI (2001), una superficie de poco más de 105 millones de hectáreas, de las cuales, las *tierras de uso común* (TUC), representan 66 %. De acuerdo a la información del PROCEDE, de los 61 millones de hectáreas certificadas en ejidos y comunidades, 68 % (casi 41.2 millones (M) corresponde a TUC, 31.7 % a parcelas individuales, de grupo y con destino específico; el resto, a solares urbanos. De los ejidos que tienen TUC se puede diferenciar entre aquellos que sólo tienen este tipo de tierras (11.3 %), los que además de uso común cuentan con áreas parceladas (56.4 %) y los que sólo tienen parcelas (31.7 %) (Pérez Martín, 2004). En la mayoría de los estados de la república predominan los ejidos con tierras de uso común, excepto Veracruz, Tabasco y Chiapas, en donde son más los núcleos que no disponen de este tipo de tierras. También destaca que, en la zona norte del país es donde hay mayor número de ejidos regularizados, que disponen de TUC y que esa proporción disminuye notablemente en los estados del centro. Según los indicadores estadísticos del Ejido Tipo, la superficie promedio de los ejidos que sólo tienen TUC, es de casi 5 mil ha<sup>-1</sup>, a diferencia de aquellos que sólo tienen tierras parceladas, que es de 779 ha<sup>-1</sup>, y los que disponen de los dos tipos de tierras, alcanzan 2,664 ha<sup>-1</sup>. De manera inversa, el número de ejidatarios es menor en los primeros, 68; mientras que en los parcelados es de 77 y, en los que tienen parcelas y uso común, es de 92. Estos datos permiten apreciar que la densidad y presión demográfica son mayores en aquellos núcleos que tienen áreas parceladas, a diferencia de los ejidos que sólo cuentan con TUC. De manera consecuente, los promedios de superficie de uso común por sujeto agrario son: en aquellos ejidos que sólo tienen TUC, 60 ha; y en los que también tienen parcelas, 20 ha. De acuerdo al Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INEGI, 2007), los recursos naturales existentes en los poco más de 29 mil núcleos agrarios, ocho de cada 10, cuenta con, al menos, un recurso natural con posibilidades de explotación: 58% tiene pastos; 39%, materiales para la construcción (piedra, cantera, grava, arena); 23%, bosques; 5.4%, recursos para la acuicultura; 3.3%, selvas; 3.3%, minerales no metálicos y, 2.5%, cuenta con posibilidades para el desarrollo turístico; sin embargo, los datos de pobreza, migración y desuso de los medios de producción del colectivo en la propiedad social indican que probablemente las formas de organización, producción, nivel tecnológico, manejo y conservación de los recursos naturales no está siendo eficiente. Para construir el conocimiento de la realidad con enfoque sistémico, se requiere analizar aspectos físicos, químicos, biológicos, sociales, económicos, técnicos, psicológicos y culturales, que permitan definir y abordar un objeto de estudio, el cual generalmente es complejo, como por ejemplo el ejido; y dada la complejidad del problema, las disciplinas científicas aisladas son insuficientes, caras, tardadas y de bajo impacto, de tal forma que mediante un enfoque transdisciplinario, considerado como una familia de métodos para relacionar el conocimiento científico, la experiencia extra científica y la práctica de la resolución de problemas, orientados hacia el mundo real más allá del debate científico, operado como una red transdisciplinaria, puede tener mayor viabilidad y ser resolutivo en sus propuesta y obtención de productos.

## 2. Objetivos

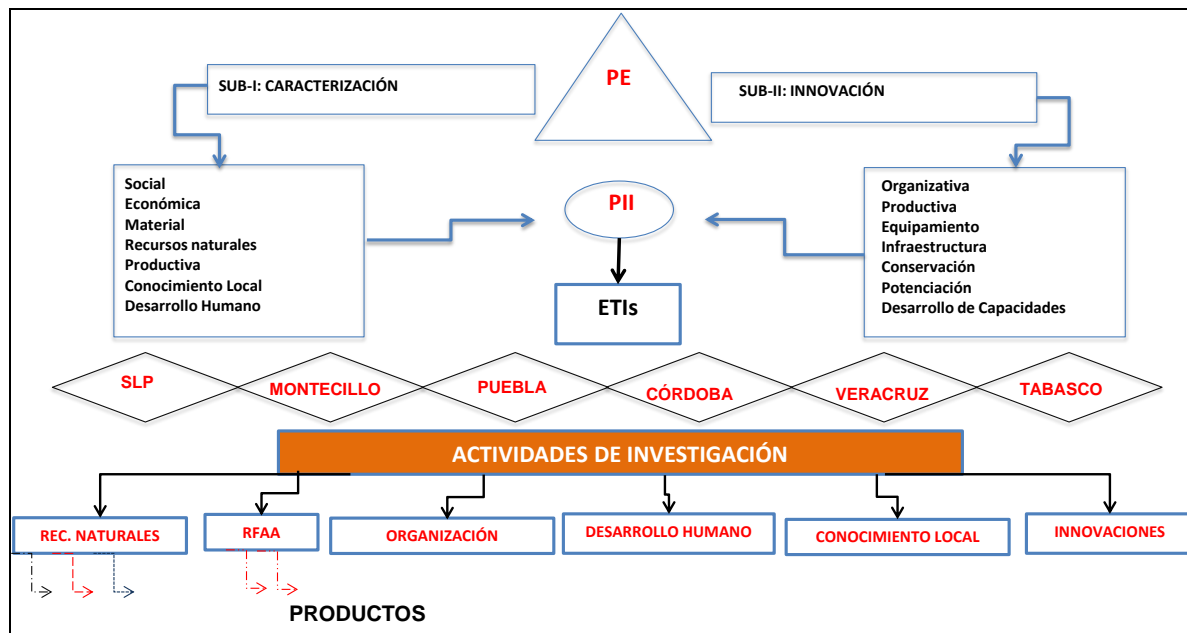
Con base en lo anterior, se intervino una muestra nacional de núcleos agrarios con diversidad social, económica, productiva-ecológica ubicados en seis estados de México, aplicando métodos de investigación-acción con enfoque transdisciplinario como red de especialistas, con el fin de inducir innovaciones tecnológicas y no tecnológicas como mecanismos de apoyo al progreso intergeneracional, sugerir diversificación del empleo rural,

revalorar recursos locales, que faciliten la integración de actores en iniciativas individuales y colectivas que promuevan el desarrollo.

### 3. Metodología: caso de estudio

Se intervino una muestra nacional de 155 núcleos agrarios ubicados en los estados de San Luis Potosí, Puebla, Veracruz (dos áreas), Tabasco y Estado de México, aplicando métodos de investigación-acción (enfoque territorial; ascendente; formación de organizaciones locales; innovación; financiamiento público, gestión de apoyos, enfoque integrado, sistémico y redes de cooperación) (Schejtman & Berdegué, 2003). La intervención se realizó mediante equipos de investigación (ETI) siguiendo un único proyecto integrador de investigación (PII) por cuatro años, aplicando una metodología común para todos los núcleos agrarios (SLP, Montecillo, Puebla, Córdoba, Veracruz y Tabasco), los cuales (ejidos) incluyeron diversidad social, económica, productiva, ecológica y política, por estar ubicados en ambientes semiárido, valles altos, selva mediana perennifolia, selva baja caducifolia y trópico húmedo, así como, cultura, grado de tecnificación y desplazamiento a polos de desarrollo. Los ejes evaluados fueron Caracterización e Innovación, considerando variables socioeconómicas para la primera y de organización, productiva, equipos, infraestructura, conservación, potenciación y desarrollo humano para la segunda (Figura 1).

Figura 1. Modelo transdisciplinario de investigación-intervención en ejidos



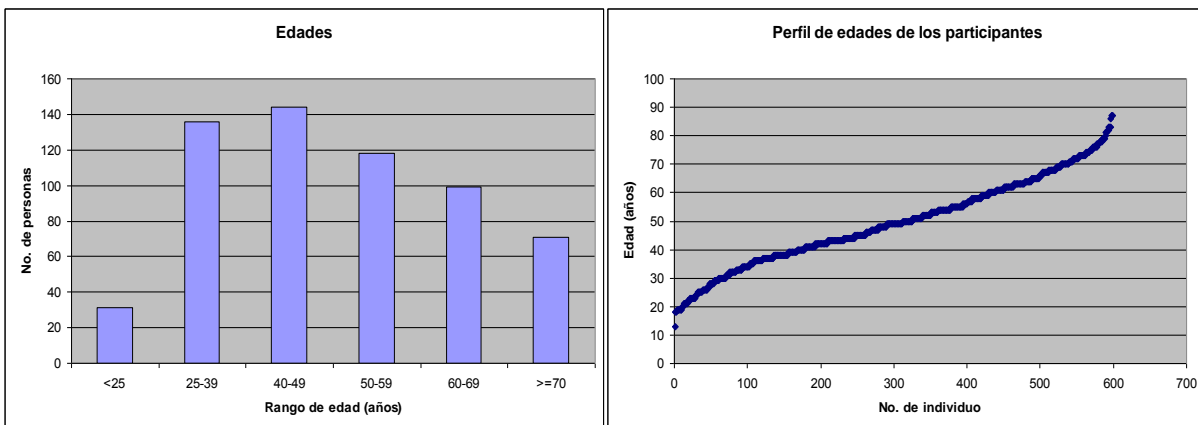
La Figura 1, muestra cómo se estructuró un plan estratégico (PE) que derivó a su vez un proyecto integrado de investigador (PII) sobre el cual los ETIs, formados por 39 profesionales de diferentes áreas del conocimiento, abordaron al ejido y sus componentes como el objeto de estudio con un marco teórico conceptual único de interacción entre las diversas disciplinas, y un paradigma de investigación común

considerando la teoría de capitales (humano, físico, social, político, ambiental, cultural y económico (McClennghan, 2000; Green & Haines, 2008), cuyas variables e indicadores puestas en marcha como actividades de investigación determinaron los productos y consolidación de Redes. Siempre se mantuvo como eje de intervención social, al enfoque transdisciplinario, considerado como una familia de métodos para relacionar el conocimiento científico, la experiencia extra científica y la práctica de resolución de problemas orientados hacia el mundo real, más allá del debate científico. Se aplicó una encuesta (censo agropecuario y ejidal) de 132 reactivos diseñada por el INEGI (2007) además de implementar plenos agrarios; foros participativos; sistematización y análisis de información; discusión participativa de resultados; desarrollo de propuestas; implementación de acciones, inducción de innovaciones; seguimiento y evaluación de las acciones; formación de talentos humanos aplicación de métodos para generar casos de éxito y empleo local. El tamaño de muestra se obtuvo a partir de Snedecor y Cochran (1967), dónde:  $Z$ = nivel de confianza,  $d$ = nivel de precisión,  $p_n$ = proporción de la población que pertenecen al grupo de interés,  $q = (1-p_n)$ ,  $N$ = tamaño de la población,  $n$ = tamaño de la muestra, la cual fue de  $n = 155$  actores. La difusión de resultados fue a través de artículos, libros, capítulos, folletos y capacitación focalizada.

#### 4. Resultados

Los resultados de intervención en la muestra de núcleos agrarios, indicaron que la edad de la población económicamente activa es de entre 18-89 años de edad, y que no existe una estrategia para el relevo generacional en las actividades económicas (Figura 2).

Figura 2. Rango de edad de la población económicamente activa y escala posible generacional de habitantes de una muestra de núcleos agrarios en México.



El escenario anterior dificultó la inducción de tecnologías, debido a que aunado a que la mayoría de personas cuentan con bajo nivel de escolaridad, sin embargo, se aprovechó el conocimiento local que las personas de mayor edad tienen acerca de los recursos locales para realizar estudios de bioprospección y generar nuevas redes de valor, mediante la revalorización y reorientación de los mismos, sin embargo, a través de diplomados se regularizó el lenguaje y objetivos comunes. Los foros participativos permitieron conocer las iniciativas individuales y colectivas en las localidades rurales intervenidas facilitando la formación de asociaciones, las cuales dieron origen a través de la gestión de proyectos puntuales, las empresas rurales.

Existen numerosos antecedentes de participación gubernamental con el fin de consolidar programas para el desarrollo integral en comunidades rurales, sin embargo, no ha existido un diálogo y concertación de acciones permanente con la población beneficiaria, generando desinterés. Recientemente esta óptica ha venido cambiando, debido a los fracasos anteriores, de tal forma que, se ha establecido como premisa fundamental, que para que el desarrollo comunitario en áreas rurales tenga un impacto sostenible, se debe partir de que éste debe ser definido **en y con** las comunidades, a través de la participación de los actores locales que incluya a la autoridad tradicional, comunidad (jóvenes, adultos en correspondencia a género) y gobierno, de tal forma que se tomen las decisiones **desde abajo o de forma ascendente**, (Del Rey Poveda, 2002; Durston, 1998) considerando la inclusión de los jóvenes rurales para reactivar o en su caso iniciar un esquema de apoyo al progreso intergeneracional, mediante la combinación de efectos de corto y largo plazo de los mecanismos para el combate a la pobreza, que favorezcan la movilidad social de los individuos en la escala social (Cadena-Iñiguez *et al.*, 2010). La Figura 3, muestra el proceso de acercamiento y sensibilización hacia los actores que facilitó el proceso de empoderamiento y toma de decisiones hacia iniciativas con mayor coincidencia de intereses (Figura 4) y formar la asociación empresarial con objetivos tales como, la reorientación de una parcela ejidal de 0.5 ha, cultivada con maíz-calabaza, y avena en invierno, hacia producción intensiva de siete variedades de rosa que agrupa como sociedad de producción rural a 24 familias, con ingresos anuales superiores a \$1,120,000 (Figura 5) .

Figura 3. Foros participativos para acercamiento, sensibilización y concertación con autoridades locales y jóvenes.



Figura 4. Iniciativas aglutinantes por mayor coincidencia de intereses entre actores.

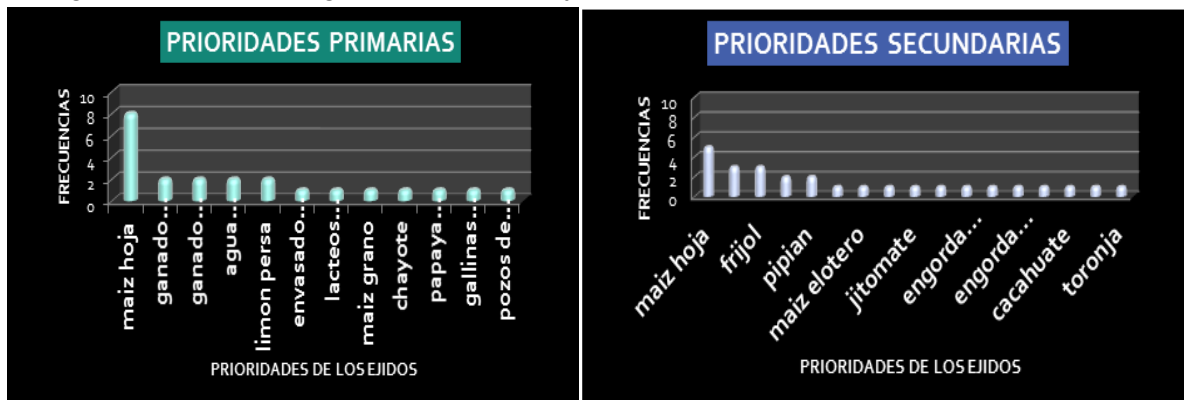


Figura 5. Asociación empresarial de 24 familias con reorientación de sus medios de producción



### La acción-participativa

A través de la acción participativa con enfoque transdisciplinario, se formaron grupos de Gestores Locales mediante diplomados (70% práctico 30% teórico) capacitando la población rural joven con educación media y superior, con el fin de detectar necesidades de desarrollo local y formular los proyectos necesarios una vez que la red de investigación se retirara. Lo anterior permitió formar un Programa de Innovación Rural en los ejidos considerados como un territorio, vinculado a recursos y prioridades locales, a través de la gestión oportuna con alianzas territoriales, recursos técnicos y financieros que integren y promuevan la asociación de la población rural joven a nuevos proyectos (Durston & Espíndola, 2010). Dentro del principal producto, fue la formación y orientación disciplinada de asociaciones rurales, para facilitar la focalización de recursos públicos con mayor seguridad de recuperación crediticia y permanencia de sus impactos locales, como lo indican la Figura 6, que aglutinó a 1256 ejidatarios agrupados para producción de Litchi; o bien, la transformación de recursos locales en productos no tradicionales de exportación de alto impacto como la explotación de  $38 \text{ ha}^{-1}$ , que generan  $5168 \text{ t ha}^{-1}$  al año, divisas y cerca de 27,768 empleos locales (jornales) (Figura 7), y otros, tales como, hoja de plátano, yuca, hoja de maíz para exportación e intercambio de lecciones aprendidas entre productores (Figura 8).

Figura 6. La red de investigación acompaña en la acción autogestora para la obtención de financiamiento público y privado.



Figura 7. Transformación de recursos locales en productos no tradicionales de exportación.



Figura 8. Intercambio de lecciones aprendidas entre productores, y revaloración de recursos locales para nuevas redes de valor: hoja de plátano, maíz y raíz de yuca para exportación.



### Productos técnico-científicos

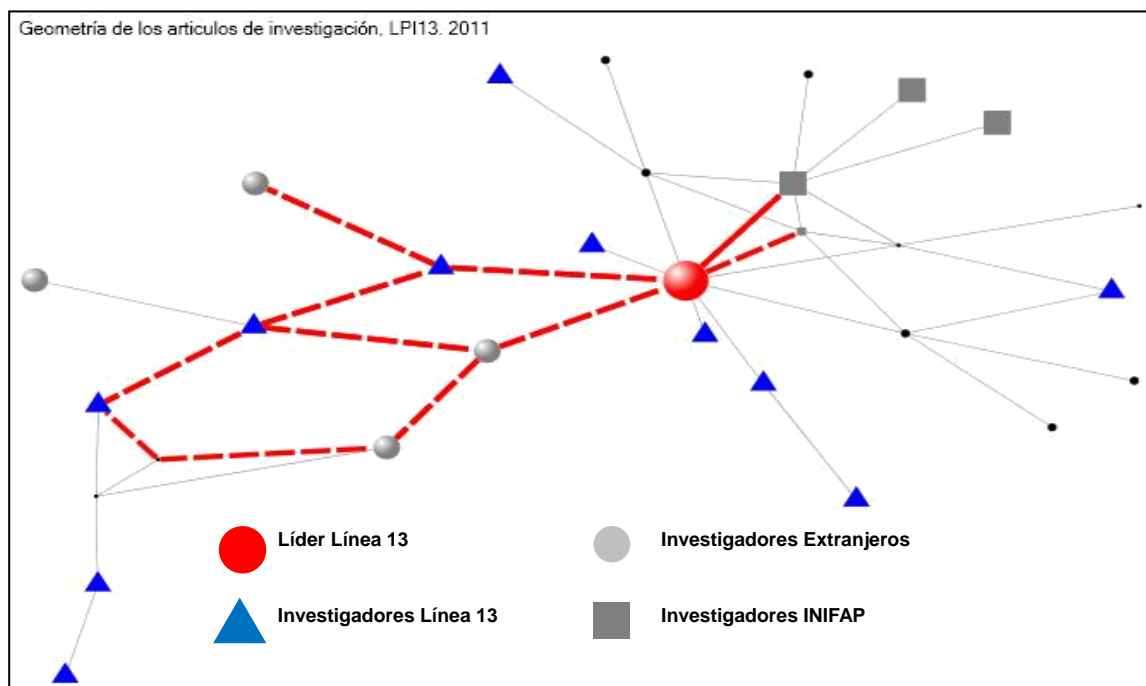
Además de las empresas rurales, se obtuvieron como resultado de la investigación-intervención, artículos, libros, manuales, participaciones en congresos, desarrollos tecnológicos, trípticos, impartición de diplomados, formación de talentos humanos en el tema de EyCA, acciones de rescate, caracterización y registro de variedades vegetales, a las cuales se les realizaron estudios de bioprospección que a la postre generaron patentes. En el tema de equipamiento, se realizaron diseños de líneas para empaque postcosecha (Tabla 1). Un elemento de éxito para el trabajo, fue la alianza con autoridades comunitarias (Comisarios Ejidales), su acercamiento y sensibilización al método de intervención, y la inclusión de las instituciones de educación media y superior del territorio en el proceso de inducción de innovaciones. Las iniciativas identificadas en los foros participativos se agruparon por sectores agrícola, pecuario, pesca, equipamiento para la producción, infraestructura, comercio, talleres, infraestructura social, y educación entre otros principales. Un resultado relevante para la productividad institucional y personal de los participantes de la red de investigación, fue la formación de nuevos grupos de trabajo (ETI), nuevos enfoques de investigación y consolidación a través de interactuar bajo un mismo objeto social de estudio con un mismo enfoque metodológico (Bercovitz & Feldman, 2011). La Figura 9, muestra la geometría de interacción para publicación de artículos científicos a partir de las actividades de investigación y liderazgo de la red académica, así como, la consolidación horizontal como red de investigación transdisciplinaria (Figura 10) en el mediano plazo 3 años, y su interacción final al término del PII (Figura 11) bajo el esquema de enfoque sistémico en ejidos y comunidades rurales de México.



Tabla 1. Productos científicos, tecnológicos y sociales obtenidos por la red de investigación

| PRODUCTO              | PROYECTADO | OBTENIDO | PRODUCTO                               | PROYECTADO | OBTENIDO  |
|-----------------------|------------|----------|--|------------|-----------|
| Libros/manual         | 9          | 29       | Rescate de RFAA (colección de campo)   | 1          | 2         |
| Artículos             | 14         | 37       | Proyectos exitosos                     | 5          | 17        |
| Congresos             | 6          | 68       | Asociaciones rurales formadas          | 5          | 47        |
| Reporte técnico       | 1          | 7        | Evento transdisciplinario              | 5          | 6         |
| Trípticos             | 3          | 6        | empleo local rural generado (jornales) | 0          | 697,151.4 |
| Proyectos científicos | 4          | 7        | Videos                                 | 1          | 3         |
| Convenios             | 2          | 4        | Patentes                               | 1          | 2         |
| Estancias             | 11         | 11       | Diseños y equipos (IMPI)               | 1          | 1         |
| Tesis                 | 12         | 15       | Estándar norma institucional           | 1          | 1         |
| Estudiantes           | 12         | 20       | Registro de marca                      | 1          | 3         |
| Diplomados            | 2          | 4        | Proyectos tecnológicos gestionados     | 5          | 49        |
| Resumen congreso      | 6          | 14       | Patentes vegetales                     | 3          | 15        |

Figura 9. Geometría de interacción inicial a partir de actividades de investigación y liderazgo.





## 5. Conclusiones

El trabajo en red, forma y consolida grupos de investigación transdisciplinaria que facilita desarrollar estrategias para abordar con enfoque sistémico un objeto social de estudio. Mediante el acercamiento, sensibilización y empoderamiento de los actores rurales, se facilita el consenso de iniciativas de desarrollo. A través de resultados de investigación se facilita la elaboración de propuestas tecnológicas y asociativas para inducir innovaciones. La investigación en red transdisciplinaria permite que los mecanismos de transferencia del conocimiento desde el ámbito público y académico hacia la estructura productiva, sean eficientes y sus resultados más allá de los estrictamente científicos, generen soluciones a problemas del mundo real, tales como, creación, financiamiento y consolidación de empresas sociales con impacto en indicadores de políticas públicas, como empleos, ingresos, exportaciones y profesionalización de actores entre otros principales.

Los resultados de esta caracterización permitirán sugerir el diseño, reorientación, diversificación y focalización desde el ámbito institucional las políticas públicas de intervención, que promuevan el desarrollo rural con enfoque territorial de los núcleos agrarios del país, tales como, el enfoque territorial; ascendente; formación de organizaciones locales; innovación; financiamiento público-privado, gestión de apoyos, enfoque integrado, sistémico y redes de cooperación, como lo sugieren, De los Ríos *et al.* (2011).

Dentro de los aspectos temáticos de las actividades de investigación desarrolladas por los ETIs, se generó una agricultura innovadora de especialidad y proximidad, para la diversificación productiva, considerando la educación técnica como actor relevante para el desarrollo socioeconómico y cultural de la comunidad (Profesionalización) (UNDAF, 2007), con acciones incluyentes hacia los jóvenes para favorecer relevo intergeneracional.

La formación de redes de investigación (Luukkonena & Nedevab, 2010), puede mejorar las economías locales, mediante la aplicación de modelos de desarrollo rural, renovar la economía rural, apostando a la asociación local, concertación, movilización y organización autogestora. Colabora eficientemente en la vinculación academia-usuario, forma empresariado colectivo, y puede contribuir a la radicación de los jóvenes en sus localidades en el mediano plazo en función de la consolidación de las nuevas empresas.

## Referencias

- Bercovitz, J. & Feldman M. (2011). The mechanisms of collaboration in inventive teams: Composition, social networks, and geography. *Research Policy* 40 (2011) 81–93
- Cadena-Iñiguez, J., & Cruz-Alcalá, A., & Zarate-Valdés, J.L., & Martínez-Becerra, A., & Figueroa-Rodríguez, O.L., & Sánchez-Velázquez, P. (2010). Formación de gestores locales como estrategia para favorecer el relevo intergeneracional en ejidos. *Agroproductividad Volumen 3*, 6-14
- De los Ríos-Carmenado, I., & Díaz–Puente, J.M., & Cadena-Iñiguez, J. (2011). La iniciativa leader como modelo de desarrollo rural: aplicación a algunos territorios de México. *Agrociencia* 45: 609-624. 2011.
- Del Rey-Poveda, L.A. (2002). El nuevo marco de relaciones intergeneracionales en las familias ejidales: migración y herencia en el sur de Veracruz. Procuraduría Agraria. *Estudios Agrarios*, 151-193

- Durston J. (1998). Juventud y Desarrollo Rural, marco conceptual y contextual. Naciones Unidas: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Série Políticas Sociales*, (28) 1-41
- Durston, J., & Espíndola, D. (2010). Tierras para la Juventud Rural, Lecciones de cuatro experiencias en América Latina. Lecciones aprendidas y recomendaciones, Fidamérica fase IV 29 p. <http://www.fidamerica.org>
- Green, G.P. & A. Haines. (2008). Asset Building & Community Development, USA: Sage Publications.
- INEGI. (2001). XII Censo General de Población y Vivienda, México, 2000. Aguascalientes, México. (Consulta vía Internet) [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- INEGI. (2007). <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/agro/default.aspx>
- Luukkonena, T. & Nedeavab, M. (2010). Research Towards understanding integration in research and research policy. *Policy* 39 (2010) 674–686
- McClenngan, P. (2000). Social capital: exploring the theoretical foundations of community development education, *British Educational Research Journal*, vol.26, no.5, 565-582.
- Pérez-Martin, Del C. M. A. (2004). Las Tierras de Uso Común en Ejidos Certificados. The Commons in an Age of Global Transition: Challenges, Risks and Opportunities. The Tenth Conference of the International Association for the Study of Common Property, Oaxaca, Mexico, August 9-13.
- Schejtman, A. & J. Berdegué. (2003). Desarrollo Territorial Rural. Taller de Desarrollo Rural del BID y RIMISP, Marzo del 2003. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola y el Fondo de Desarrollo Sostenible del Banco Interamericano de Desarrollo. Milán Italia. 63 p.
- Snedecor, W.G. & Cochran, G.W. (1967). *Métodos Estadísticos*. Décima impresión, 1984. CECOSA. México, D.F. pp. 625-630.
- UNDAF. (2007). Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2008-2012.