

Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2018, 35: 223-247 Abril-Junio.

Actores y estrategias de la innovación tecnológica en la producción de maíz en Chiapas, México

Actors and technological innovation' strategies in the production of corn in Chiapas, Mexico

Atores e estratégias de inovação tecnológica na produção de milho em Chiapas, México

Francisco Guevara-Hernández¹, Luis A. Rodríguez-Larramendi^{2*}, Julio Díaz-José³, René Pinto-Ruiz¹, Alejandro Ley de Coss¹ y Deb Raj-Aryal⁴

¹Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Carretera Ocozocautla-Villaflores Km. 84.5, Apdo. postal 78, C.P. 30470. Villaflores, Chiapas, México. Correos electrónicos: francisco.guevara@unach.mx, pinto_ruiz@yahoo.com.mx, aleycoss@gmail.com. ²Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería, sede Villa Corzo, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Carretera Villa Corzo-Monterrey. Km 3, Villa Corzo, C.P. 30520. Villa Corzo, Chiapas, México. Correo electrónico: luislarra2012@gmail.com. ³Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. Av. Poniente 7, N° 856 Col. Centro, C.P. 94300. Orizaba, Veracruz, México. Correo electrónico: juliódiaz.jose@gmail.com. ⁴Investigador-Cátedras CONACYT-UNACH. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas. Correo electrónico: drajar@conacyt.mx.

Fuente de financiamiento: proyecto Modelos de intervención tecnológica de MasAgro, financiado por CIMMYT-SAGARPA, periodo 2013-2015 y finalizado con el proyecto Caracterización socio-agronómica de maíces locales con potencial de uso múltiple en la Frailesca, Chiapas, financiado por SEP-CONACYT convocatoria CB2015.

Resumen

El artículo expone algunas tendencias y formas de intervención tecnológica e intermediación entre los actores involucrados en la producción de maíz bajo el contexto del programa MasAgro en México. El objetivo fue contribuir al entendimiento crítico de la riqueza

Recibido el 03-06-2017 • Aceptado el 14-01-2018

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: alfredo.rodriguez@unicach.mx.

organizativa, metodológica y de intermediación de los actores que funcionan como interfaces en el estado de Chiapas, para el desarrollo agropecuario con énfasis en la producción de maíz. El estudio consideró cuatro de los actores que colaboran con el Nodo Chiapas de MasAgro, a saber: 1) Despacho Servicios Integrales de Asesoría Profesional, 2) Club de Labranza de Conservación, 3) Red de Estudios para el Desarrollo Rural y 4) Colectivo ISITAME. Se realizó una reconstrucción colectiva de hechos a través de un enfoque socio-agronómico y de investigación-acción. Como resultado se encontró que hubo una relación estrecha entre las concepciones metodológicas de las estrategias de intermediación y las características socio-productivas de los escenarios en que intervinieron las organizaciones analizadas. Los actores con perfiles empresariales se enfocaron en áreas de potencial productivo y económico con estrategias más lineales de transferencia tecnológica. Como consecuencia promovieron alternativas tecnológicas más intensivas. Por su parte, las organizaciones con perfiles no empresariales, como las ONG, se proyectaron en contextos de menos potencial, con estrategias más participativas, humanistas y constructivistas. Consistentemente, promovieron alternativas enfocadas hacia la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Palabras clave: facilitación de procesos, intermediación, innovación, transferencia de tecnología, *Zea mays*.

Abstract

The article exposes some tendencies and forms of technological intervention and intermediation between the actors involved in the maize production under the MasAgro program in Mexico. The objective was to contribute to the critical understanding of the organizational, methodological and intermediation richness of the actors that serve as interfaces in the state of Chiapas, for agricultural development with emphasis on maize production. The study considered four of the actors that collaborate with Chiapas MasAgro: 1) Integral services of professional consulting, 2) Club of preservation farming, 3) Study network for the rural development and 4) ISITAME collective. A collective reconstruction of events was carried out through a socio-agronomic and action research approach. It was found that there was a close relationship between the methodological conceptions of intermediation strategies and the socio-productive characteristics of the scenarios in which the analyzed actors intervene. Actors with business profiles focus on areas of productive and economic potentials with more linear strategies of technology transfer. As a consequence, these promote intensive technological alternatives. On the other hand, organizations with non-business profiles, such as NGOs, were projected in contexts of less potential with more participatory, humanistic and constructivist strategies. Consistently, these promote alternatives focused on the sustainability of farming systems.

Key words: process facilitation, brokerage, technology transfer, *Zea mays*.

Resumo

O artigo expõe algumas tendências e formas de intervenção tecnológica e intermediação entre os atores envolvidos na produção de milho no contexto do programa MasAgro no México. O objetivo foi contribuir para a compreensão crítica da riqueza organizacional, metodológica e de intermediação dos atores que atuam como interfaces no estado de Chiapas, para desenvolvimento agrícola com ênfase na produção de milho. O estudo considerou quatro dos atores que colaboram com o Nú de Chiapas do MasAgro, a saber: 1) Dispatch Comprehensive Professional Advisory Services, 2) Conservation Tillage Club, 3) Rural Development Studies Network e 4) ISITAME Collective. Uma reconstrução coletiva dos eventos foi realizada através de uma abordagem sócio-agronômica e de pesquisa-ação. Como resultado, verificou-se que havia uma estreita relação entre as concepções metodológicas das estratégias de intermediação e as características socio-produtivas dos cenários em que as organizações analisadas intervieram. Os atores com perfil de negócios concentraram-se em áreas de potencial produtivo e econômico com estratégias mais lineares de transferência de tecnologia. Como conseqüência, eles promoveram alternativas tecnológicas mais intensivas. Por outro lado, as organizações com perfis não comerciais, como ONGs, foram projetadas em contextos com menos potencial, com estratégias mais participativas, humanísticas e construtivistas. Consistentemente, promoveram alternativas voltadas para a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Palavras-chave: facilitação de processos, intermediação, inovação, transferência de tecnologia, *Zea mays*.

Introducción

El maíz constituye un cultivo de interés significativo para el estado de Chiapas, tanto por su condición de alimento básico, como por los ingresos que genera (SIAP, 2007). En Chiapas, se cultivan alrededor de 900.000 ha y se producen más de dos millones de toneladas anuales, con rendimientos promedios de 2,5 t·ha⁻¹ (Villar *et al.*, 2011). Sin embargo, en la actualidad el sistema productivo de este grano enfrenta serias limitantes. En las áreas de agricultura de autoabastecimiento, se han

Introduction

Maize constitutes a crop of great interest for Chiapas state by both its condition as basic food and the incomes it generates (SIAP, 2007). In Chiapas state, approximately 900.000 ha are cropped and more than two millions of tons are produced annually with medium yields of 2.5 t·ha⁻¹ (Villar *et al.*, 2011). However, the crop system of this grain is currently facing important limitations. Crop practices have developed in the agricultural areas of self-sufficiency, practices that drive to the deterioration and reduction of the

desarrollado prácticas de cultivo que conducen al deterioro y reducción del potencial del agroecosistema (Acuña y Marchan, 2016). Por otro lado, donde se desarrollan sistemas intensivos e intermedios, debido a los niveles de insumos requeridos, la rentabilidad del maíz ha disminuido, asociado al incremento del precio de los insumos (González y Alferes, 2010).

Según Turrent *et al.* (2014) la crisis económica del 2008 y su efecto recursivo hasta el 2011, impactaron profundamente en el sistema agroalimentario internacional y fue una alerta para las autoridades políticas con respecto a la inseguridad alimentaria. En este contexto, surgió el Programa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro) como parte de la respuesta del estado mexicano a estos problemas (MasAgro, 2016). Es financiado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y opera desde el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). En este programa interactúan: investigadores, despachos agropecuarios, empresas y ONGs que colaboran con el sector productivo. Se trata de una diversidad de perspectivas y percepciones en torno al desarrollo productivo integradas por personas, grupos, organizaciones e instituciones que tienen acciones y roles dentro del contexto productivo en Chiapas (Herrera, 2000).

El programa tiene un marcado enfoque productivista pero considera aspectos de sustentabilidad. Por esa razón, se promueven los nodos de innovación, refrendados en la

agroecosystem potential (Acuña and Marchan, 2016). On the other hand, intensive and intermediate systems are developed due to the levels of inputs required, and the profitability of maize has reduced associated to the price increment of the inputs (González and Alferes, 2010).

According to Turrent *et al.* (2014), the economic crisis of 2008 and its recursive effect until 2011 deeply impacted the international food system, and was a warning for the political authorities in relation to the food insecurity. In this context, the Sustainable Modernization Program of Traditional Agriculture (MasAgro) emerged as part of a response of the Mexican State to these problems (MasAgro, 2016). It is financed by the Secretary of Agriculture, Livestock Farming, Fishing and Food (SAGARPA) and it operates from the International Improvement Center of Maize and Wheat (CIMMYT). In this program interact: researches livestock offices, enterprises and NGOs that collaborate with the productive area. It is about a big diversity of perspective and perceptions around the productive development integrated by people, organizations and institutions that have actions and roles in the productive context in Chiapas (Herrera, 2000).

The program has a marked productive approach but considered aspects of sustainability. For this reason, innovation is promoted, endorsed in the fourth line of MasAgro research: "Sustainable Development with the Producer". According to Turrent *et al.* (2014) the objective of

cuarta línea de trabajo de MasAgro: “Desarrollo Sustentable con el Productor”. Según Turrent *et al.* (2014) el objetivo de este componente del programa es: desarrollar, difundir y perfeccionar técnicas de agricultura de conservación como base para sistemas sustentables de producción de maíz y trigo mediante el establecimiento de una red de Hubs o nodos de innovación en zonas agroecológicas con potencial de rendimiento medio y alto.

Estos actores involucrados apuestan por enfoques también diversos para promover el desarrollo. Especialmente los actores promotores de la innovación desarrollan enfoques y propuestas metodológicas consistentes con los escenarios donde actúan. Así, los programas gubernamentales se inclinan a las zonas más productivas sobre la base de modelos de transferencia. Sin embargo, otras organizaciones desarrollan su actividad en zonas de cultivo de auto-subsistencia con perspectivas más interactivas (Guevara, 2007).

A pesar de los diferentes enfoques, Reynolds *et al.* (2012) advierten que se requiere reducir las brechas entre la investigación agrícola y las necesidades de los productores agropecuarios. La diversidad metodológica y de enfoques entre los actores, es decir, las organizaciones de interface, es una cuestión que debe de ser observada también desde las ciencias del desarrollo, para no asumir posiciones predeterminadas al evaluarlas. El convencionalismo, en materia de innovación tecnológica para la agricultura, ha generado círculos viciosos que afectan la sostenibilidad de los sistemas productivos.

this program component is: develop, disseminate and perfection the preservation agricultural techniques as a base for sustainable production systems of maize and wheat through the establishment of a network of innovation Hubs in agroecological areas with medium to high yield potential.

These actors involved opt for diverse approaches to promote development. The promoting actors of innovation develop approaches and methodological proposals which are consistent to the scenario in which these interact. The government programs normally tend to the most productive areas on the base of the transference models. However, other organizations perform the activities in self-sufficiency crop areas with more interactive perspective (Guevara, 2007).

In spite of the different approaches, Reynolds *et al.* (2012) mention that the gaps should be reduced between the agricultural investigation and the needs of the producers. The methodological diversity and the different approaches among the actors, that is, the organizations of interface, is an issue that must be observed from the development sciences to avoid assuming predetermined positions when evaluating it. Conventionalism, in the technological innovation for agriculture, has generated vicious cycles that affect the sustainability of the productive systems.

Therefore, the aim of this research was to contribute to the critical understanding of the organizational methodological and intermediation richness of the actors that work as interfaces in Chiapas state for

Por tanto, el presente estudio tuvo como objetivo contribuir al entendimiento crítico de la riqueza organizativa metodológica y de intermediación de los actores que fungen como interfaces, en el estado de Chiapas, para el desarrollo agropecuario con énfasis en la producción de maíz, mediante la reconstrucción colectiva de la realidad en torno a su actividad, desde las perspectivas de los involucrados.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en la región centro y norte del estado de Chiapas (México) donde se localiza un Nodo (Hub) de innovación del programa MasAgro (figura 1). Los actores estudiados, en este caso considerando a aquellas organizaciones intermediarias de la innovación en el estudio fueron:

Despacho de Servicios Integrales de Asesoría Profesional (SIAEP). Grupo de agrónomos asociados en un despacho para venta de servicios profesionales. Operan en los Valles Centrales de Chiapas y trabajan con 40 productores cooperantes, quienes a su vez, son líderes productivos en sus comunidades.

Club de Labranza de Conservación. Grupo de productores acompañados por un agrónomo y un investigador. Actúa en los Valles inter-montanos de la región Frailesca y opera con 16 productores cooperantes y a su vez, también son líderes productivos.

Red de Estudios para el Desarrollo Rural (RED A.C.). ONG integrada por agrónomos y agroecólogos, está

the agricultural development with emphasis in the maize production, through the collective reconstruction of the reality around its activity, from the perspective of the actors involved.

Materials and methods

The research was developed in the central and north region of Chiapas states (Mexico) where an innovation Hub of the program MasAgro is located (figure 1). The actors studied, considering those intermediary organizations of innovation included in the research were:

Office of Integral Services of Professional Consultancy (SIAEP). Group of agricultural producers associated to an office for selling professional services. It operates in the Central Valleys of Chiapas and work with 40 producers, who at the same time are productive leaders in their communities.

Preservation Farming Club. Group of producers accompanied by a producer and an investigator. It operates in the inter-mountain Valleys of the Friar region and works with 16 producers, who are productive leaders.

Study network for the Rural Development (Network A.C.). NGOs integrated by producers and agro-ecologist, it is oriented to projects of sustainable handle of natural resources. It acts in the foothills of the Highland of Chiapas and the low hillside in the forest. It covers 15 community plots and collaborated with more than 1000 producers.

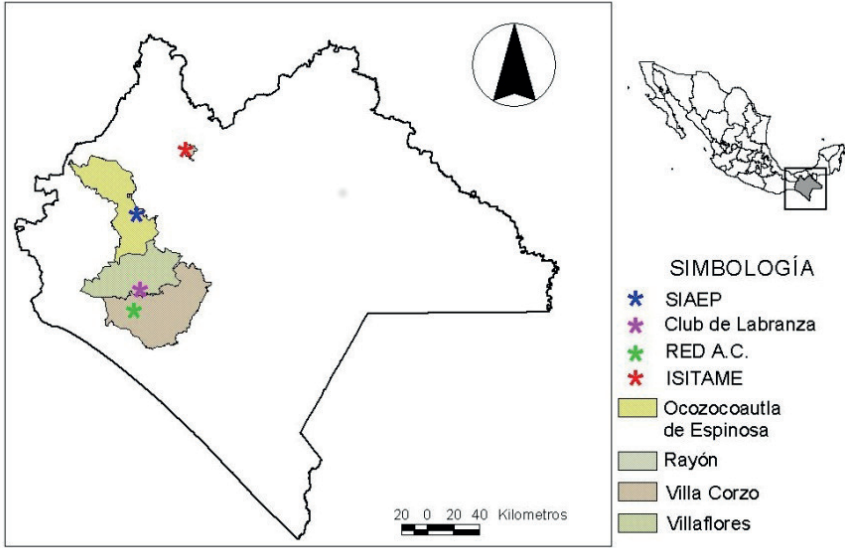


Figura 1. Ubicación de los actores estudiados.
Figure 1. Location of the actors studied.

orientada a proyectos de manejo sostenible de recursos naturales. Actúa en las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas y laderas bajas en la Selva Zoque. Tiene cobertura en 15 ejidos y colabora con más de 1.000 productores.

Colectivo ISITAME A.C., Agencia de Desarrollo Regional. ONG integrada por agrónomos y profesionales de otras disciplinas para gestión e implementación de proyectos de desarrollo comunitario. Trabajan en 30 comunidades e involucra a 1.700 productores.

Se realizó una investigación cualitativa desde el paradigma epistemológico interpretativo

Collective ISITAME A.C., Regional Development Agency. NGOs integrated by producers and professionals of other disciplines for the management and implementation of community development projects. It operates in 30 communities and involves 1700 producers.

A qualitative research was carried out from the interpretative epistemological approach (Leopardi, 2017). Historical and dialectical methods were used (Abreu, 2014) with the socio-agronomical approaches proposed by Estrella *et al.*, (2000), Guevara (2007) and Guevara *et al.*, (2011). The techniques used to obtain the primary information in relation to the perspective of the actors

(Leopardi, 2017). Se utilizaron los métodos histórico y dialéctico (Abreu, 2014), con los enfoques socio-agronómicos propuestos por Estrella *et al.* (2000), Guevara (2007) y Guevara *et al.* (2011). Las técnicas empleadas para obtener la información primaria en torno a la perspectiva de los involucrados fueron: sondeos, entrevistas semiestructuradas y observación participante.

La muestra seleccionada para aplicar estas técnicas fue no probabilística para sujetos tipo, la cual incluyó a representantes de los actores mencionados y que consideraron servicios de extensión, asesores técnicos, investigadores y productores. Abarcó un total de 100 personas. Las preguntas base o generadoras en las entrevistas y sondeos fueron de acuerdo a la propuesta metodológica para este tipo de iniciativas, planteada por Guevara (2017), la cual a grandes rasgos consideró los siguientes elementos: la caracterización y el accionar de las organizaciones intermediarias para la innovación, los escenarios de intervención y las tecnologías promovidas entre otros aspectos de interés socio-productivo.

El trabajo de campo se desarrolló entre octubre de 2013 y marzo de 2015. En este periodo se realizaron recorridos de campo y eventos de difusión por parte de los actores estudiados. El análisis crítico consideró el espacio discursivo, donde, se detectaron interacciones entre los involucrados, las tecnologías promovidas y los contextos atendidos. Se integró al análisis la información captada mediante entrevistas, para

involved were: polls, semi-structured interviews and observation.

The sample selected to apply these techniques was non-probabilistic for individuals, which included representatives of the actors involved and that used extension services, technical consultancy, investigators and producers. It covered a total of 100 people. The questions used in the interviews and polls were created according to the methodological proposal for this type of initiatives, posed by Guevara (2017), and which considered the following elements: characterization and action of the intermediate organizations for the innovation, intervention scenarios, and promoted technologies, other aspects of socio-productive interest.

The field work was done from October 2013 to March 2015. In this period, field observations and diffusion events were done by the actors involved. The critical analysis considered the discursive space in which interactions between the people involved, the technology promoted and the context were detected. The information obtained in the interviews was also used to understand the logic of relationships and positions in the design of intermediation structures, the role and working strategies for each actor, according to Silverman (1979) and Olivier de Sardán (2005), Silverman (1979).

The statistical support was done with the multiple correspondence plot analysis (López and Fachelli, 2016), with the distribution of X^2 to establish statistical associations between the actors (the four organizations

comprender la lógica de relaciones y posiciones en el diseño de estructuras de intermediación, el papel desempeñado y las estrategias de trabajo por cada actor, de acuerdo con Silverman (1979) y Olivier de Sardán (2005).

Se utilizó como soporte estadístico un análisis factorial de correspondencias múltiples (López y Fachelli, 2016), con la distribución de X^2 para establecer asociaciones estadísticas entre actores (las cuatro organizaciones consideradas en el estudio) y las diferentes variantes de propuestas tecnológicas promovidas en los contextos de intervención.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos demostraron tendencias muy consistentes que conectaron a estos actores, sus estrategias y escenarios de intervención. Estas conexiones se podrían apreciar transversalmente desde la caracterización de las organizaciones, sus métodos y áreas de intervención, pero finalmente se cristalizaron en las tecnologías que promovieron.

Caracterización y accionar de las organizaciones intermediarias para la innovación

En términos generales se observan dos perfiles de actores representados en los procesos de intermediación para la innovación. En el cuadro 1, se aprecia que RED e ISITAME actuaron sobre áreas de bajo o medio perfil productivo. En correspondencia, predominó la agricultura de autosubsistencia, con el uso de bajos insumos. Estos actores

considered in this research) and the different variants of technological proposals promoted in the intervention contexts.

Results and discussion

The results obtained showed very consistent tendencies that connected the actors with their strategies and intervention scenario. These connections can be observed transversally from the characterization of the organizations, their methods and intervention areas, but were finally crystalized in the technologies promoted.

Characterization and action of the intermediary organizations for the innovation

In general, terms two profiles of the representative actors in the intermediary process for the innovation are observed. In table 1 is observed that RED and ISITAME acted in areas with low or medium productive profile. In correspondence, the self-sufficiency agriculture predominated with the use of low inputs. These actors intervened in the communities, community plots and producers in general. Particularly, ISITAME focuses in the construction of the citizenship, participative planning, gender equality and sustainable development. Because of the latter, a leadership platform model was used to promote the interaction between the actors involved in the social knowledge (Rendón *et al.*, 2015), and in these learning spaces, the actor assumed the facilitator-mediator role.

Cuadro 1. Características operativas de los actores estudiados.**Table 1. Operating characteristics of the actors involved.**

Actor	SIAEP	Club de Labranza	RED A.C.	ISITAME
Área de atención	Venta de servicios	Auto desarrollo	Venta de servicios, fortalecimiento de capacidades, facilitación del desarrollo local	Fortalecimiento de capacidades locales, promoción del desarrollo local
Potencial productivo/ sistemas de producción	Alto/Intensivo Intensivo	Alto Intensivo/Mixto	Moderado y bajo Mixto/Bajos insumos	Bajo Bajos insumos
Estrategia de intervención	Difusión de tecnologías, visitas y capacitación	Grupo autogestivo, asesorías por demanda y experimentación participativa	Gestión de proyectos en manejo sostenible de recursos naturales, desarrollo participativo de tecnologías	Fortalecimiento de capacidades locales vía educación popular, productor a productor
Rol de la participación	Como estrategia de éxito	Autogestión	Empoderamiento	Empoderamiento
Nivel de participación	Bajo	Alto	Medio/Bajo	Medio/Alto
Estrategia de intermediación	Implementación	Gestión	Mediación	Moderación
Estrategia de implementación	Organización independiente	Gobernanza participativa	Plataforma líder integradora	Plataforma líder de soporte

intervinieron en una cobertura amplia sobre las comunidades, ejidos y productores en general. En particular, ISITAME se enfoca en la construcción de ciudadanía, planeación participativa, equidad de género y desarrollo sustentable. Para esto, implementó un modelo de Plataforma líder que promovió la interacción entre actores involucrados en el aprendizaje social (Rendón *et al.*, 2015) y, en estos espacios de aprendizaje, el actor asumió la posición de facilitador-mediador.

Por su parte RED, es una organización enfocada en el individuo dentro del sistema de producción local.

On the other hand, RED is an organization focused on the individual in the local production system. Its members eased the technological innovation activities from different programs of the government and institutions. The mediation model assumed was oriented towards strengthening the relations between the science, decision-makers and producers. It was used as a leadership platform that drove the technological transformation process on the base of the equilibrium between participation and implementation of practices that indicated sustainability without imposing it.

Sus integrantes facilitaron actividades de innovación tecnológica desde la cobertura de diversos programas de gobierno e instituciones. El modelo de mediación que asumió estuvo orientado a fortalecer las relaciones y nexos entre la ciencia, los tomadores de decisiones y los productores. Se implementó como una plataforma líder que condujo el proceso de transformación tecnológica sobre la base del equilibrio entre participación e implementación de prácticas que apuntaron a la sustentabilidad sin imponerla de manera alguna.

El otro perfil de actores agrupó a SIAEP y El Club de Labranza. Ambas actuaron en áreas de mayor potencial productivo para el cultivo del maíz, en las que se establecieron sistemas de producción de altos insumos. SIAEP trabaja con la racionalidad de incrementar la productividad por medios convencionales de transferencia tecnológica a través de consultorías, asesorías y capacitación. Su estrategia se podría definir como de implementación del proceso de innovación tecnológica, con orientación productiva hacia el incremento de rendimientos.

En particular, el Club de Labranza es un grupo de productores que funciona con un modelo de participación por demanda (Geilfus, 1997) y considera varios niveles de participación, desde el de informantes hasta el nivel funcional e interactivo. Al igual que SIAEP, tiene un enfoque productivista, pero basado en el fomento de vínculos sociales, con una identidad de grupo construida en torno a la práctica de una agricultura

The other profile of actors grouped SIAEP and the Farming Club. Both acted in areas with more productive potential for the maize crop in which the production systems of inputs were established. SIAEP works with the aim of increasing the productivity by conventional means of technological transference though consultancies and training. Its strategy might be defined as implementation of the technological innovation process with a productive orientation towards the yield increment.

Farming Club is a group of producers that work with a participation model of inquiries (Geilfus, 1997) and considers different participation levels from the informers to the functional and interactive level. As well as SIAEP it has a productive approach, but based on the development of social links with a group identity constructed on the practice of preservation agriculture and the management of new maize genotypes.

The profile and strategies of these organizations responded to a definite rationality by their relations to the market (Zapata *et al.*, 2014). For SIAEP and the Farming Club, it was about a couple of complex interactions that associated the commercialization of maize with productivity, the potential of the productive systems, technological supply and demand, transference model of knowledge, specially linear. The latter is with the purpose of maximizing the productivity and profitability as dominant criteria of rationality focused on the market. The mediator actors of the innovation participated of a rationality shared

de conservación y la gestión de nuevos genotipos de maíz.

Evidentemente el perfil y estrategias de estas organizaciones respondieron a una racionalidad definida por sus relaciones con el mercado (Zapata *et al.*, 2014). Para SIAEP y El Club de Labranza, se trató de un conjunto de interacciones complejas que asociaron la comercialización del maíz con la productividad, el potencial de los sistemas productivos, la oferta y demanda tecnológica, así como, el modelo de transferencia de conocimientos, predominantemente lineal. Todo esto en función de maximizar productividad y rentabilidad como criterios preponderantes de la racionalidad enfocada al mercado. Así, los actores mediadores de la innovación, participaron de una racionalidad compartida con los sistemas productivos con los que interactuaron (Espinosa, 2016). Este razonamiento, es igualmente aplicable para RED e ISITAME. En este caso, como organizaciones no lucrativas, la racionalidad redujo la relación con el mercado y apuntó a la autosubsistencia (autoabasto y sostenibilidad).

Escenarios a los que se enfrentan los actores estudiados

El SIAEP y El Club de Labranza, se encontraron en escenarios más productivos y orientados al mercado. Los agroecosistemas sobre los cuales incidieron tuvieron buen potencial: tierras de vega o planas, laderas suaves y buen temporal. El ambiente predominante es el trópico subhúmedo con planicies o valles intermontanos.

with the productive systems to which these interacted (Espinosa, 2016). This reasoning is also applied by RED and ISITAME. In this case, since these are non-profit institutions the rationality reduced with the market and drove the self-subsistence (self-supply and sustainability).

Scenario of the actors studied

SIAEP and the Farming Club were in more productive scenario and oriented to the market. The agroecosystems had good potential: plain lands, mild slopes and good weather. The predominant weather is sub-humid tropic with plains or intermountain valleys. The production levels were relatively high (from 4 to 8 t h⁻¹ of maize grain); industrial products were applied (chemical fertilizers, pesticides, hybrid seeds and general use of machinery to work the land). The production was committed to the market and was in transition to the increment in the prices of external inputs, considerable levels of the soil deterioration and reduction of the real Price of the grain. Cattle breeding occupied the least fertile areas.

On the other hand, ISITAME and RED developed the activities in the areas with slopes, orographic transition, soils, little depth, creole seeds and reduced surfaces, in both cases. In the intervention area of RED a warm and sub-humid weather was observed. Meanwhile, in ISITAME the sub-humid and template weather was observed in the hillside, with important slopes and predomination of Indian population. A peasant agriculture of self-supply and low production levels was developed (from

Los niveles de producción fueron relativamente altos (desde 4 hasta 8 t ha⁻¹ de grano de maíz); aplicaron insumos industriales (fertilizantes químicos, insecticidas y herbicidas, semillas híbridas y generalmente usaron maquinaria para laborear la tierra). La producción estuvo dirigida al mercado, y estuvo en transición ante el incremento en los precios de los insumos externos, niveles considerables de deterioro del suelo y reducción del precio real del grano. La ganadería bovina ganó terreno y ocupó las áreas menos fértiles o de ladera.

Por su parte, ISITAME y RED desarrollaron sus actividades en las zonas de laderas y de transición orográfica. En ambos casos, con suelos poco profundos, semillas criollas y en superficies reducidas. En la zona de intervención de RED se observó un ambiente cálido subhúmedo. Mientras que ISITAME trabajó en la zona transicional entre el cálido subhúmedo y templado en laderas, con fuertes pendientes y predominio de población indígena. Se desarrolló una agricultura campesina predominantemente de autoabasto y niveles de producción bajos (desde 0,5 hasta 2 t ha⁻¹ de grano de maíz) en primavera, mientras que en el tornamil (cultivo de invierno) la venta fue en elote. La RED además, colaboró con productores campesinos en las laderas de la Sierra Madre de Chiapas en el municipio de Villacorzo, en donde la producción fue un poco más alta ya que osciló alrededor de 3 t ha⁻¹ debido a que hicieron uso de insumos químicos.

Estas limitantes del potencial de los agroecosistemas, se combinaron con

0.5 to 2 t h⁻¹ maize grain) in spring; meanwhile, tornamil (winter crop) the sale was as corn kernel. RED also collaborated with peasants in the slopes of the mountains in Chiapas, Villacorzo municipality, where the production was a little bit higher and oscillated around 3 t ha⁻¹ due to the use of chemical inputs.

These constraints of the potential of agroecosystems were combined with productive practices that affected them, and that configured the problem in each scenario (table 2). For example, the practice of monoculture resulted in other problems such as the requirements of high inputs and work, which as a whole affected the energy and economic efficiencies, as well as the natural regeneration processes of the agroecosystem and the adaptation of seed varieties.

As a result, this becomes a vicious circle that has generated extreme impacts. In the area of the Farming Club, the acidity of the soil has become so strong that it has required whitewashed, as well as in the work area of SIAEP, which has faced crops losses by stunt (dwarfism) of maize.

Technological offer of the actors studied

In most of the cases, the technological offer of the studied actors corresponded to the problem detected (table 3). For example, SIAEP, based on technical criteria, has promoted the use of agrochemicals of recent generations to control pests and diseases; meanwhile, in the areas of medium or low potential, the principle of minimum or moderate use of external inputs was applied.

prácticas productivas que afectaron a los mismos, y que configuraron la problemática en cada escenario (cuadro 2). Por ejemplo, de la práctica del monocultivo derivaron otros problemas como los requerimientos de altos insumos y laboreos, que en su conjunto afectaron las eficiencias energética y económica, así como, los procesos naturales de regeneración del agroecosistema y la adaptación de las variedades de semillas.

En consecuencia, esto se convierte en un círculo vicioso que ha generado afectaciones extremas. En la zona de El Club de Labranza, la acidez del suelo ha llegado a ser tan fuerte que ha requerido encalado, así como en la zona de trabajo de SIAEP, que han enfrentado pérdidas de cosechas por achaparramiento (enanismo) del maíz.

Oferta tecnológica de los actores estudiados

En la mayoría de los casos, la oferta tecnológica de los actores

These tendencies and interactions between problematic and technological offers generated vicious circles that should be broken through the proposals for technological innovation emerged in constructivist processes with the participation of the producers. The mediators of innovation considered in the current research as actors, conceived technological proposals that combined the proposal of MasAgro with its own organizational rationalities. Using the multiple correspondence factorial analyses it was possible to define the profile of each actor in relation to its technological offer. This analysis made it possible to observe two dimensions that were taxed in this differentiation and three technological aspects that these organizations promoted (figure 2).

The first dimension and the most important to define the profile of the actors is productivist (Biplot horizontal

Cuadro 2. Problemática asociada al cultivo del maíz en las áreas de influencia de los actores estudiados.

Table 2. Problematic related to the maize crop in the influence areas of the actors involved.

Actor	Problemática actual
SIAEP	Achaparramiento del maíz (<i>Spiroplasma kunkelii</i>), reducida fertilidad del suelo, gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>), bajo precio del grano y pocos compradores.
Club de Labranza	Suelos ácidos con alta saturación de aluminio, erosión en laderas, altos costos de producción, bajo precio del grano y pocos compradores.
RED	Baja fertilidad del suelo, semillas criollas de bajo potencial, dificultades para la comercialización.
ISITAME	Erosión de suelos, baja productividad de la milpa, bajos ingresos de las familias.

estudiados se correspondió con la problemática detectada (cuadro 3). Por ejemplo, SIAEP, sobre la base de criterios técnicos, ha promovido el uso de agroquímicos de generaciones recientes, y con mayor especificidad para controlar plagas y enfermedades, mientras que en las zonas de mediano o bajo potencial, se aplicó el principio de uso mínimo o moderado de insumos externos.

Estas tendencias e interacciones entre problemática y ofertas tecnológicas generaron círculos viciosos que deberían romperse a través de las propuestas de innovación tecnológica surgidas en procesos constructivistas con participación de los productores. Los (inter)mediadores de la innovación, considerados en la presente investigación como actores, concibieron propuestas tecnológicas que combinaron la propuesta de MasAgro, con sus propias racionalidades organizacionales. Mediante el análisis factorial de correspondencias múltiples, se logró definir el perfil de cada actor en relación a su oferta tecnológica. Este análisis permitió observar dos dimensiones que tributaron a esta diferenciación y tres aspectos tecnológicos que promovieron estas organizaciones (figura 2).

La primera dimensión, y más importante, para definir el perfil de los actores fue de carácter productivista (eje horizontal del biplot). El conjunto de recomendaciones orientadas a mejoras productivas se caracterizó por darle alta importancia a la fertilización, el empleo de híbridos y con menos énfasis promovieron la

axis). The set of recommendations aimed at productive improvements was characterized by giving high importance to fertilization, the use of hybrids that with less emphasis promoted double-row sowing, without considering creole maize varieties. This corresponded with SIAEP and the Farming Club. On the other hand, the actors also conferred great importance on the selection of landraces and promoted fertilization with less emphasis. Neither hybrid seeds nor double-row sowing were promoted. This corresponded with RED and ISITAME.

The second dimension, vertical axis, was conservationist and showed a difference between the organization that conferred importance to the reincorporation of waste to the soil (RED and Farming Club) compared to the ones that promoted these practices with less intensity (SIAEP and ISITAME). If these aspects are considered, the profiles of technological offer are the followings:

SIAEP, mainly focused to the pest control, promoted the common practices that caused the intensification of the systems; it worked with less emphasis the incorporation of the waste to the land.

Farming Club, it emphasized more in the productive diversification through the promotion of the fodder production. As well as SIAEP it promoted the use of practices to the intensification, but fostering the incorporation practices of waste to the soil.

ISITAME, it had an offer that promoted the intercropping of maize with fruit trees. It had a profile

Cuadro 3. Tecnologías en la producción de maíz implementadas por los actores estudiados.**Table 3. Technologies in the maize production implemented by the actors studied.**

Actividad	SIAEP	Club de Labranza	RED	ISITAME
Preparación del terreno	Arado y dos rastreos; surcado para conducir el riego	Uno o dos rastreos	Algunos con herbicidas y algunos con chaporreo (chapeo) y quema	Chaporreo y quema, herbicidas
Siembra y semilla	Espeque, híbridos	Espeque y mecanizado, híbridos	Espeque, híbridos y criollos	Espeque, criollos
Fertilización	Nitrogenados y fosforados, algunos usan potasio; micronutrientes quelatados y hormonas	Nitrogenados y poco fosforado	Nitrogenados en baja cantidad	Nitrogenados en cantidad marginal, una sola aplicación
Control de malezas	Glifosato, Paraquat, Paraquat+Diuron, Atrazina, 2-4-D Amina, 3-4 aplicaciones por ciclo	Glifosato, 2-4-D Amina, Paraquat, 3-4 aplicaciones por ciclo	2-4-D Amina, Glifosato y Paraquat, 2-3 aplicaciones por ciclo, algunos chaporro y azadón	Paraquat y Glifosato, 2-3 aplicaciones por ciclo, más chaporro
Control de plagas	Cypermtrina, Clorpyrifos, Lamba-Cyaloctrina, Palgus, Zinandacelotrina, Bifeldrin, Disparo, Muralla, Perfektion, Imidacloprid, Thiodicarb, Bifentrina + Imidacloprid, Mancozeb	Cypermtrina, Semevin, Clorpyrifos, Monocrotofós, Foley	Foley y Cypermtrina, Palgus	Parathion Metílico, Cypermtrina, eventualmente Metamidofos y Lamba-Cyaloctrina
Mercadeo y manejo poscosecha	Venta a intermediarios, aplican Phostoxin	Venta a intermediarios aplican Phostoxin	Intermediarios, dejarlo en la parcela más tiempo, insecticidas o Phostoxin, cal y hierbas	Aplican Paratión Metílico, uso de hierbas repelentes

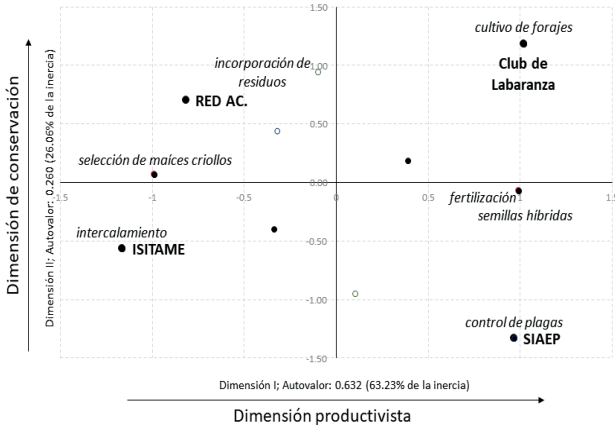


Figura 2. Asociación entre actores y propuestas tecnológicas, sobre la base de análisis factoriales de correspondencias múltiples.

Figure 2. Relation between actors and technological proposals on the base of multiple correspondence factorial analyses.

siembra a doble hilera. No consideraron a las variedades criollas de maíz. Este se correspondió con SIAEP y el Club de Labranza. En el otro polo, menos productivista, le confirieron gran importancia a la selección de variedades criollas y promovieron con menos énfasis la fertilización. No se promovieron semillas híbridas, ni la siembra a doble hilera. Este se correspondió con RED e ISITAME.

La segunda dimensión, eje vertical, fue de carácter conservacionista, mostró una diferencia entre las organizaciones que le dieron importancia a la reincorporación de los residuos al suelo (RED y Club

of common practices with RED that aimed at the less intensive pole. The incorporation of waste received secondary importance in its recommendations.

RED, it shared with ISITAME a joint profile of recommendations towards less intensive systems. It differed from this NGO because it provided more importance to the conservation agriculture by incorporating crop wastes into the soil.

The critics towards the conventional diffusion model and transfer of technology, and more recently towards MasAgro, have influenced so the Chiapas area fosters the actors towards the establishment

Labranza); con respecto a las que promovieron estas prácticas con menor intensidad (SIAEP e ISITAME). Si se consideran estos aspectos, los perfiles de oferta tecnológica fueron los siguientes:

SIAEP, se enfocó particularmente al control de plagas, promovió las prácticas comunes que apuntaron a la intensificación de los sistemas, abordó con menos énfasis la incorporación de los residuos al terreno.

Club de Labranza, puso un mayor énfasis en la diversificación productiva mediante el fomento de la producción de forrajes. Al igual que SIAEP promovió el conjunto de prácticas que apuntaron a la intensificación, pero promovieron las prácticas de incorporación de residuos al suelo.

ISITAME, tuvo una oferta que promovió el cultivo intercalado de maíz con árboles frutales. Tuvo un perfil de prácticas comunes con RED que apuntaron al polo menos intensivo. La incorporación de residuos recibió una importancia secundaria en sus recomendaciones.

RED, compartió con ISITAME un perfil conjunto de recomendaciones hacia sistemas menos intensivos. Se diferenció de esta ONG porque confirió importancia a la agricultura de conservación, mediante la incorporación de los residuos de cosecha al suelo.

Las críticas hacia el modelo convencional de difusión y transferencia de tecnologías y de manera reciente hacia el programa MasAgro, han influido para que el Nodo Chiapas, anime a los actores

de more horizontal relations with the producers. SIAEP, characterized by a conventional transfer proposal, included instruments such as area-revision, interchange of experiences and some courses and workshops that included practices which were initially not included in their strategies (table 4).

It is necessary to recognize that there is an unequal promotion, from the institutional level, to the environments with productive potential with respect to the rest of the less favored areas. This differentiation is projected in the mediator actors of the innovation. The National Institute of Forestry, Agricultural and Livestock Research (INIFAP), technical assistance firms and other companies act mainly in areas of high productive potential, focused on the market. However, there is more relation with the NGOs in the areas with less potential, which are more focused on the sovereignty and food security.

These facts correspond to the idea of a strong dynamic relationship between local potential, productive rationality and the innovation rationality for the development. In the areas of productive potential, this presumed harmony of rationalities often leads to vicious circles, in which the supposed solutions of innovation end up reinforcing the roots of the initial problem. Galdámez *et al.* (2008) referred to this problem for intensive production areas since 1992. These authors pointed out technical aspects that were still in effect, affecting the profitability, technological levels and support services.

hacia el establecimiento de relaciones más horizontales con los productores. Desde el Despacho SIAEP, caracterizado por una propuesta convencional de transferencia ya se incluyeron instrumentos como la gira, el intercambio de experiencias y algunos cursos-talleres que comprendieron prácticas no consideradas inicialmente en sus estrategias (cuadro 4).

Es necesario reconocer que existe una promoción desigual, desde el ámbito institucional, hacia los entornos con potencial productivo con respecto al resto de las áreas menos favorecidas. Esta diferenciación se proyecta en los actores facilitadores

In this sense, monoculture led to the emergence of pests and weeds resistant to common pesticides (Ruíz-González and Victorino-Ramírez, 2015). Such is the case of the asphalt spot (*Phyllachora maydis* Maublanc) and the stunt of maize (*Spiroplasma kunkelii*) (Varón de Agudelo and Sarria, 2007). There is also a reduction process of the crop surface of maize in Chiapas state (Hellin and Bellon, 2007; Guevara *et al.*, 2014). A similar transition was informed by Erenstein and Thorpe (2010) in areas with high potential in India.

In low potential areas (representing more than 80% of the agricultural area) even though maize producers

Cuadro 4. Estrategias de intervención y metodologías utilizadas por los actores estudiados.

Table 4. Intervention strategies and methodologies used by the actors studied.

Actor	Estrategia de intervención	Metodologías de capacitación utilizadas
SIAEP	Difusión de tecnologías, visitas y capacitación con parcelas de entrenamiento.	Parcelas de entrenamiento, giras de conocimiento, acompañamiento técnico.
Club de Labranza	Grupo autogestivo, asesorías por demanday experimentación con agricultores.	Giras de conocimiento, talleres de capacitación, intercambio de experiencias.
RED	Gestión de proyectos en manejo sostenible de recursos naturales, desarrollo participativo de tecnología, parcela escuela.	Parcelas de escuela, giras de conocimiento, talleres de capacitación, intercambio de experiencias.
ISITAME	Fortalecimiento de capacidades locales vía educación popular, productor a productor.	Parcelas escuela, giras de conocimiento, acompañamiento técnico, talleres de capacitación, intercambio de experiencias.

o mediadores de la innovación. El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), los despachos de asistencia técnica y otras empresas actúan sobre todo en áreas de alto potencial productivo, enfocadas al mercado. Sin embargo, en las áreas de menor potencial, que apuntan más a la soberanía y seguridad alimentaria tienen mayores relaciones con las ONG.

Estos hechos corresponden a la idea de una relación dinámica fuerte entre el potencial local, la racionalidad productiva y la racionalidad de la innovación para el desarrollo. En las áreas de potencial productivo, esta presunta armonía de racionalidades conduce frecuentemente a círculos viciosos, en que las supuestas soluciones de la innovación, terminan reforzando las raíces de la problemática inicial. Galdámez *et al.* (2008) hicieron referencia a esta problemática para las zonas de producción intensiva desde 1992. Estos autores señalaron aspectos técnicos aún vigentes que afectaron la rentabilidad, los niveles tecnológicos y los servicios de apoyo.

En ese sentido, el monocultivo propició la aparición de plagas y malezas resistentes a los plaguicidas comunes (Ruíz-González y Victorino-Ramírez, 2015). Tal es el caso de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis* Maublanc) y el achaparramiento del maíz (*Spiroplasma kunkelii*) (Varón de Agudelo y Sarria, 2007). También hubo un proceso de reducción de la superficie de cultivo del maíz en el estado de Chiapas (Hellin y Bellon,

do not have sufficient profitability to access support services they connect with their own vicious circles, because the low potential of Agroecosystem promotes the reduction of the rest period and severe erosion that exacerbates its fragility (López *et al.*, 2008).

The removal of the state services for the field is combined with the commercial opening to worsen the problems of the productive systems (Mosse, 2005) particularly in influence areas of the Farming Club and SIAEP. Meanwhile subsistence producers continue with the accompaniment of ISITAME and RED, but with limited consideration in the public policies of the sector and insufficient recognition by the state regarding its contribution in the public policies of the sector and insufficient recognition by the State regarding its contribution to food security.

The intervention strategies are a valuable bet since they are part of the communities; these seek the strengthening of local capacities and the social construction of innovations (Bunch, 1982; Farrington, 2012). In this sense, are routed the ISITAME approach that raises the formation of peasant promoters, as well as RED which proposes a participatory technology development process that gives producers the skills to experiment. For that reason, professionals require both technical and facilitation skills.

From the technological point of view, it is considered essential that the actors and their technical teams diversify their technological offer and

2007; Guevara *et al.*, 2014). Una transición similar fue informada por Erenstein y Thorpe (2010) en zonas de alto potencial en la India.

En áreas de bajo potencial (representan más del 80% de la superficie agrícola) los productores de maíz no tienen la rentabilidad suficiente para acceder a los servicios de apoyo, pero igual se conectan con sus propios círculos viciosos, porque el bajo potencial del agroecosistema, promueve la reducción del periodo de descanso y erosión severa que agudizan su fragilidad (López *et al.*, 2008).

Por su parte, el alejamiento de los servicios del Estado para el campo, se conjuga con la apertura comercial para agudizar los problemas de los sistemas productivos (Mosse, 2005) y en éste caso en las áreas de influencia de El Club de Labranza y SIAEP. Mientras que los productores de subsistencia, continúan con el acompañamiento de ISITAME y RED, pero con una limitada consideración en las políticas públicas del sector y un reconocimiento insuficiente por parte del Estado respecto a su aporte a la seguridad alimentaria.

Las estrategias de intervención constituyen una apuesta valiosa, ya que parten del sentir de las comunidades, buscan el fortalecimiento de capacidades locales y la construcción social de innovaciones (Bunch, 1982; Farrington, 2012). En este sentido se encaminan el enfoque de ISITAME que plantea la formación de promotores y promotoras campesinas, así como el de RED, que propone un proceso de desarrollo participativo de tecnología

contextualize it. In addition, they must retake diversified systems, for example, corn-cattle. This is not a simple purpose, as has been noted by Ocaña (2015) and Arellano *et al.* (2016) as it requires more complex system analysis. The intervention strategy must also be refocused in order to see the rural family as a comprehensive condition of producers, consumers and workers. These are human groups looking for other income as Farrington (2012) have argued and found by several producers interviewed that diversified sources of income with extra-agricultural activities.

It is clear that technology alone does not constitute a guarantee of development (Cadena *et al.*, 2009). There are more elements involved in regional and local development such as: credit, management and organization for production. Alternative approaches are therefore necessary, as reported by Ocaña (2015) y Camacho *et al.* (2016) for other similar experiences.

Conclusions

There is a close relationship between the methodological conceptions of intermediation strategies and the socio-productive characteristics of the scenarios in which the analyzed organizations intervene. This relationship is defined by the organizational rationality itself. Thus, the offices and companies, by governmental interests focus on areas of productive and economic

que confiere a los productores las habilidades para experimentar. Para eso, los profesionistas requieren tanto competencias técnicas como de facilitación.

Desde el punto de vista tecnológico, se considera indispensable que los actores y sus equipos técnicos diversifiquen su oferta tecnológica y la contextualicen. Además, deben retomar los sistemas diversificados, por ejemplo, maíz-ganado. Este no es un propósito simple, como lo han constatado Ocaña (2015) y Arellano *et al.* (2016) pues requiere capacidad de análisis de sistemas más complejos. También debe reenfocarse la estrategia de intervención para ver a la familia rural, en su condición integral de productores, consumidores y trabajadores. Se trata de grupos humanos en busca de otros ingresos como lo han argumentado Farrington (2012) y constatado varios productores entrevistados que diversificaron fuentes de ingreso con actividades extra agrícolas.

Está claro que la tecnología por sí sola, no constituye garantía de desarrollo (Cadena *et al.*, 2009). Existen más elementos que intervienen en el desarrollo regional y local como: crédito, gestión y organización para la producción. Son necesarios entonces los enfoques alternativos, tal como los señalaron Ocaña (2015) y Camacho *et al.* (2016) para otras experiencias similares.

Conclusiones

Existe una estrecha relación entre las concepciones metodológicas de

potential with more linear strategies of technology transfer. For their part, organizations with non-business profiles, such as NGOs, are projected in less potential contexts, with more participatory, humanist and constructivist strategies.

This combination between the organizational rationality and productive potential of the contexts where these intervene is reflected in the technological alternatives that these promote. Organizations with business profiles that work in areas of greatest productive potential promote more intensive systems based on chemical fertilization, the use of hybrids and other related practices. For their part, NGOs that work in scenarios of subsistence promote systems that seek sustainability.

Recommendations

To work on the development of more comprehensive approaches in intermediation strategies for technological innovation. The consistency between organizational rationality and the scenarios in which they intervene is a logical fact, but it does not deny that linear models of technology transfer can be enriched with participatory components and sustainability criteria.

End of English version

las estrategias de intermediación y las características socio-productivas de los escenarios en que intervienen las organizaciones analizadas. Esta relación está definida por la propia racionalidad organizacional. Así los despachos y empresas, por intereses gubernamentales se enfocan en áreas de potencial productivo y económico con estrategias más lineales de transferencia tecnológica. Por su parte, las organizaciones con perfiles no empresariales, como las ONG's, se proyectan en contextos de menos potencial, con estrategias más participativas, humanistas y constructivistas.

Esta combinación entre la racionalidad organizacional y potencial productivo de los contextos donde intervienen, se refleja en las alternativas tecnológicas que promueven. Las organizaciones con perfiles empresariales, que trabajan en zonas de mayor potencial productivo, promueven sistemas más intensivos sobre la base de la fertilización química, el empleo de híbridos y otras prácticas afines. Por su parte, las ONG's, que trabajan en escenarios de autosubsistencia, promueven sistemas que buscan la sustentabilidad.

Recomendaciones

Trabajaren el desarrollo de enfoques más integrales en las estrategias de intermediación para la innovación tecnológica. Las consistencias entre la racionalidad organizacional y los escenarios en que intervienen es un hecho lógico, pero no niega que

se puedan enriquecer los modelos lineales de transferencia tecnológica con componentes participativos y criterios de sostenibilidad.

Literatura citada

- Abreu, J.L. 2014. El método de la investigación. *Research Method. Daena: International Journal of Good Conscience* 9(3):195-204.
- Acuña, N.R.F. y C. Marchant. 2016. ¿Contribuyen las prácticas agroecológicas a la sustentabilidad de la agricultura familiar de montaña?. El caso de Curarrehue, región de la Araucanía, Chile. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 13(78):35-66.
- Arellano, I., R. Pinto, F. Guevara, L. Reyes, D. Hernández y A. Ley de Coss. 2016. Caracterización del uso directo del rastrojo de maíz (*Zea mays* L.) por bovinos. *México. Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7(5):1117-1129.
- Bunch, E. 1982. Dos mazorcas de maíz: una guía para el mejoramiento agrícola orientado hacia la gente. *Vecinos Mundiales*. 2ª Ed. Oklahoma. 268 p.
- Cadena, P., M. Morales, M. González, J.G. Berdugo y A. Ayala. 2009. Estrategias de transferencia de tecnología como herramientas del desarrollo rural. Libro Técnico N° 2. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Sur. Campo Experimental Centro de Chiapas, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. México. 112 p.
- Camacho, C., C. Almekinders, J. Hellin, T.E. Martínez, R. Rendón, F. Guevara, T.D. Beuchelte, and B. Govaerts. 2016. The evolution of the MasAgro hubs: responsiveness and serendipity as drivers of agricultural innovation in a dynamic and heterogeneous context. *Journal of Agricultural Education and Extension* 22(5):455-470.
- Erenstein, O. and W. Thorpe. 2010. Crop-livestock interactions along agro-

- ecological gradients: a meso-level analysis in the Indo-Gangetic Plains, India. *Environ. Dev. Sustain.* 12:669-689.
- Espinosa Luna, C. 2016. ¿Cómo se toman las decisiones organizacionales?. Una revisión clásica. *Sociológica* 31(87):43-78.
- Estrella, M., J. Blauert, D. Campilan, J. Gaventa, J. Gonsalves, I. Guijt, D. Johnson and R. Ricafort. 2000. *Learning from change: issues and experiences in participatory monitoring and evaluation.* London, United Kingdom. Participation in Development Series. Intermediate Technology Publications. 274 p.
- Farrington, J. 2012. Retos presentes y futuros en la extensión agrícola. *Revista de Agroecología (LEISA)*. 18(2):9-11.
- Galdámez, J., C.E. Aguilar, A. Gutiérrez, S. Mendoza y F.B. Martínez. 2008. Evolución y perspectivas de la producción de maíz en el estado de Chiapas, México. *En: II Seminario de Cooperación y Desarrollo en Espacios Rurales Iberoamericanos, Sostenibilidad e Indicadores.* Almería, 14-15 de julio.
- Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate-IICA, San Salvador. 208 p.
- González Estrada, A. y M. Alferes Varela. 2010. Competitividad y ventajas comparativas de la producción de maíz en México. *Rev. Mex. Cienc. Agric.* 1(3):381-396.
- Guevara, F. 2007. ¿Y después qué?: action-research and ethnography on governance, actors and development in Southern Mexico. Wageningen. The Netherlands. Technology and Agrarian Development Group. Department of Social Sciences. 223 p.
- Guevara, F., L.A. Rodríguez, M. Ocaña, J. Ovando, R. Pinto, M. La O, H. Gómez y R. Ortiz R. 2014. El rastrojo de maíz en la relación maíz-ganadería bovina del trópico seco de Chiapas, México. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 22(1/2):37-42.
- Guevara, F., R. Pinto, L. Rodríguez, H. Gómez, R. Ortiz, M. Ibrahim and G. Cruz. 2011. Local perceptions of degradation in rangelands from a livestock farming community in Chiapas, Mexico. *Cuban J. Agr. Sci.* 45(3):311-319.
- Guevara-Hernández, F. 2017. Propuesta metodológica para el estudio de actores y estrategias de intervención tecnológica en Chiapas, México. *Cultivos Tropicales* 38(2):103-112.
- Hellin, J. y M. Bellon. 2007. Manejo de semillas y diversidad del maíz. *Revista de Agroecología (LEISA)* 23(2):9-11.
- Herrera, D. 2000. Metodologías para la elaboración de tipologías de actores. Centro Regional Central, IICA. Serie Cadenas y Diálogos para la Acción. Costa Rica. 95 p.
- Leopardi, L. 2017. Racionalidad teórica-metodológica presente en paradigmas de la investigación socio-educativa. *Diálogos Educativos* 9(18):46-65.
- López, W., A. López, B. Coutiño, R. Camas, B. Villar, J. López, V. Serrano, P. Cadena, A. Zamarripa y C.
- Sandoval. 2008. Zonas potenciales y recomendaciones técnicas para la producción sustentable de maíz en Chiapas. INIFAP-CIRPAS-CAECEH. Libro Técnico No. 1. 144 p.
- López-Roldán, P. y S. Fachelli. 2016. Análisis factorial. En: López-Roldán P. y S. Fachelli. *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa.* Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. 1ª edición, versión 3. Edición digital: <http://ddd.uab.cat/record/142928>.
- MasAgro. 2016. Descripción general. Disponible en: <http://masagro.mx/index.php/es/que-es-masagro/descripcion-general>. Fecha de consulta: noviembre 2017.
- Mosse, D. 2005. *Cultivating development: an ethnography of aid policy and practice.* Pluto Press. London, U.K. 315 p.
- Ocaña, M. 2015. Estudio socioeconómico y ambiental del uso y manejo del rastrojo

- en los sistemas maíz-ganadería en la región Frailesca, Chiapas. Tesis de Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical. Universidad Autónoma de Chiapas. Villaflores, Chiapas. 151 p.
- Olivier de Sardan, J.P. 2005. Anthropology and development: understanding contemporary social change. Zed Books. London, U.K. 243 p.
- Rendón, R., J. Díaz, B. Hernández y T.C. Camacho. 2015. Modelos de intermediación en la extensión agrícola. México. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 6(1):139-150.
- Reynolds, M.P., J. Hellin, B. Govaerts, P. Kosina, K. Sonder, P. Hobbs and H. Braun. 2012. Global crop improvement networks to bridge technology gaps. J. Exp. Bot. 63(1):1-12.
- Ruíz-González, R.O. y L. Victorino-Ramírez. 2015. Respuesta del policultivo jamaica-frijol-maíz a tratamientos de fertilización en Villaflores, Chiapas, México. Agrociencia 49(5):545-557.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2007 Situación actual y perspectivas del maíz en México, 1996-2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México, D.F. 208 p.
- Silverman, M. 1979. Dependency, mediation and class formation in rural Guyana. Am. Ethnol. 6(3):466-490.
- Turrent Fernández, A., A. Espinosa Calderón, J.I. Cortés Flores y H. Mejía Andrade. 2014. Análisis de la estrategia MasAgro-maíz. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 5(8):1531-1547.
- Varón de Agudelo, F. y G. Sarria. 2007. Enfermedades del maíz y su manejo. ICA. Colombia. 55 p.
- Villar, B., J.M. Cena, O. Morales y J. López. 2011. Los suelos del Distrito de Riego 101 Cuxtepeques y su relación con el rendimiento de maíz. SAGARPA-INIFAP. 34 p.
- Zapata, M.O., M.A. Puche Nieves y B. Arango Alzate. 2014. Gestión de la innovación en pequeñas y medianas empresas. Generando ventajas competitivas y posicionamiento en el Mercado. Gestión de las Personas y Tecnología (19):34-39.