

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE ACTORES Y ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA EN CHIAPAS, MÉXICO

Methodological proposal for the study of actors and technological intervention strategies in Chiapas, Mexico

Francisco Guevara-Hernández 

ABSTRACT. Since the 1960s, the Mexican government has implemented different models and intervention strategies in the agricultural sector. However, the results and impacts are still far from the global and regional goals for this sector. In this context, the Sustainable Modernization of Traditional Agriculture Program (MasAgro) emerged with the objective of strengthening farmers' work with a closed support of local actors. This article presents a conceptual and operational theoretical framework proposal (MaTCo) to document the experiences of these actors and the technological innovation strategies implemented within the Hub Chiapas of MasAgro's. The framework integrates several indicators to know principles, methodologies and tools used by each actor. It was necessary to build and implement the framework from a holistic socio-agronomic perspective and apply it to four case study of actor that collaborate with the program. The results display that MasAgro's current attention to maize production is based on a series of actors from both the public and private sectors, who use intervention and technological innovation approaches according to three factors: a) the socio-environmental and productive context; b) the type of farmer and its farming systems and c) the type of actor and its origin. The study of technological innovations and the implemented interventions demanded a systemic approach to precisely understand the processes of local innovation in the maize farming system in Chiapas.

Key words: farmers, conservation, indicators, innovation, maize

INTRODUCCIÓN

Los programas de extensión agrícola o de intervenciones para el desarrollo tecnológico

RESUMEN. Desde la década de 1960 el gobierno mexicano ha implementado diferentes modelos y estrategias de intervención en el sector agrícola. Sin embargo, los resultados e impactos están aún muy alejados de las metas globales y regionales para este sector. Bajo este contexto surgió el programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro), con el objetivo de fortalecer el trabajo de los agricultores en torno a la innovación con el apoyo de actores locales. Este artículo presenta una propuesta de marco teórico, conceptual y operativo (MaTCo) diseñado para documentar las experiencias de dichos actores y las estrategias de innovación tecnológica implementadas en el Nodo de Innovación (HUB) Trópico Bajo de Chiapas. Dicho marco incluye indicadores para conocer los principios, metodologías y herramientas utilizadas por cada actor estudiado. Para ello fue necesario construir e implementar el MaTCo, desde una perspectiva socio-agronómica holística y aplicarlo a cuatro estudios de caso de actores que colaboran con el programa. Los resultados indican que la atención actual a la producción de maíz, por parte de MasAgro, se sustenta en una serie de actores tanto del sector público como privado, quienes utilizan enfoques de intervención e innovación tecnológica acorde a tres factores: a) el contexto socio-ambiental y productivo; b) el tipo de productor que atienden y su sistema de producción y c) el tipo de actor y su origen. El estudio de la innovación tecnológica y las intervenciones implementadas demandan enfoques sistémicos para entender de una manera precisa los procesos actuales de innovación local en el sistema de producción de maíz en Chiapas.

Palabras clave: agricultores, conservación, indicadores, innovación, maíz

El cambio del enfoque “top-down” de transferencia de tecnología al sistema de capacitación y visitas fue una de las principales transformaciones. La nueva concepción está enfocada a la interacción entre agentes de extensión y grupos de productores, quienes difunden en sus contextos las nuevas formas de hacer, y a la vez, fortalecen los procesos de retroalimentación de los agentes extensionistas, muy débiles o ausentes en el sistema convencional (4–6).

El modelo lineal de transferencia, resulta más sencillo de implementar y monitorear. Por esta razón, instituciones, como el Banco Mundial, lo promovieron durante casi tres décadas. Sin embargo, terminó recibiendo varias críticas por la capacidad insuficiente para aumentar su cobertura y extenderse significativamente en escenarios de pequeños agricultores; así como, responder a la diversidad de las necesidades y problemática de estos, con propuestas de paquetes únicos e inflexibles (7–9).

En México, desde 1960 y hasta 1990, el gobierno desarrolló su sistema de extensión y transferencia agrícola, implementado a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH, ahora SAGARPA) y con el respaldo para la investigación del INIA (hoy INIFAP) (4, 10). Después de una recaída, a mediados de la década de 1990, el extensionismo resurgió con un fuerte componente de Prestadores de Servicios Profesionales (PSP). Estos actores, aunque operan bajo un esquema de servicios privados con fondos públicos, se encuentran desvinculados de las instituciones de educación superior (11, 12). Por ello, el sistema actual de asistencia técnica está fragmentado y desarticulado de los procesos productivos del sector (13).

Bajo estos antecedentes y con el objetivo de fortalecer los mecanismos de integración de los conocimientos científicos y tradicionales, surgió en el año 2010 el programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro); el cual promueve el trabajo conjunto entre agricultores y organizaciones locales para lograr mejoras productivas y la reducción de efectos sobre el cambio climático. Esta iniciativa está dirigida a pequeños productores con acceso limitado a tecnología e información sobre los procesos productivos y sus mercados (10, 14).

Bajo el esquema de MasAgro en Chiapas, diferentes organizaciones desarrollan experiencias con estrategias de intervención diversas, según necesidades del sector que atienden. El Nodo (Hub) Trópico Bajo de Chiapas, promueve interacciones entre diferentes actores de la cadena productiva, a través de enlaces estratégicos entre los sectores público y privado. En su accionar, se emplean estrategias de intervención diversas sobre la base de servicios técnicos certificados, clubes, plataformas tecnológicas y proyectos asociados a instituciones y organizaciones del ámbito agropecuario del estado(10).

Dentro de esta riqueza de actores con estrategias propias, se impone la necesidad de un marco teórico, conceptual y metodológico para documentar, reflexionar y comprender los desempeños, dinámicas y limitantes de dichas organizaciones, y de los procesos que promueven, con la intención de retroalimentar los mismos. En este trabajo se hace una propuesta al respecto, desde la integración de los preceptos implícitos en la diversidad de los propios actores operativos integrados al Hub y sus estrategias de intervención. Se presentan además, los instrumentos contextualizados para la colecta de información de campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el periodo comprendido de 2013 a 2015 en los siguientes escenarios geográficos del estado de Chiapas: Villa Corzo, Villaflores, Ocozocoautla de Espinosa y Rayón. En dichos escenarios se identificaron organizaciones sociales, públicas o privadas que colaboran como el Hub y que impulsan la implementación de estrategias de innovación tecnológica para el cultivo del maíz bajo el enfoque MasAgro y las cuales fueron consideradas como casos de estudio (Figura 1).

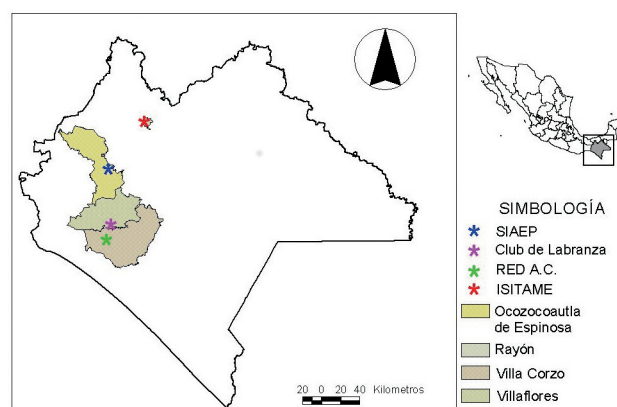


Figura 1. Ubicación de los casos estudiados

El Marco Teórico Conceptual y Operativo (MaTCo), se construyó desde la perspectiva de múltiples actores institucionales y organizacionales participantes (11) en las experiencias de desarrollo agropecuario rural en el estado (15). En ese sentido, en todos los casos seleccionados se facilitó el análisis histórico de cada uno de ellos sobre la base de los enfoques de intervención tecnológica que han utilizado.

Para ello, se integraron métodos de la socio-antropología, la socio-agronomía y las ento-ciencias (16–18), que basan sus estudios en la etnografía descriptiva y analítica a partir de la conformación de grupos focales e identificación de

informantes clave. Para la colecta de información se utilizaron métodos cuantitativos y cualitativos (19), como la entrevista estructurada y la implementación de talleres participativos. Además, el enfoque se sustentó en la Investigación-Acción como forma de búsqueda auto-reflexiva de situaciones sociales y analizar la realidad bajo estudio (17, 20). Para llevar a cabo la investigación, se conformó un equipo de trabajo compuesto por cinco personas con perfiles profesionales relacionados con el desarrollo rural, quienes desarrollaron la investigación documental y de campo que a continuación se describe.

Los pasos metodológicos del proceso de investigación fueron:

- ◆ Elaboración de una nota conceptual a partir de información histórica relacionada con la dinámica de los enfoques y modelos de intervención tecnológica y del extensionismo utilizados en el desarrollo agropecuario y tecnológico en el ámbito internacional, incluido México. La nota conceptual se desarrolló durante el año 2013.
- ◆ Identificación de criterios y construcción de indicadores para la integración del (MaTCo), enfocado a la documentación de las estrategias de intervención tecnológica. Este paso se implementó durante el año 2013.
- ◆ Validación del MaTCo mediante su aplicación a cuatro estudios de caso seleccionados sobre la base de su participación en el programa MasAgro (Figura 1) y de los cuales se centra la información en la sección de resultados. Este paso se desarrolló durante los años 2014 y 2015.

RESULTADOS

El análisis histórico de los enfoques y modelos de intervención para el desarrollo permitió identificar la existencia de etapas diferentes tanto en formas de implementar estrategias de intervención como de extensionismo para el desarrollo tecnológico agropecuario. Sin embargo, resultó evidente un punto de inflexión a partir de la década del 90 del siglo pasado en la que se produjeron críticas al modelo convencional o lineal (Figura 2). En ese periodo se incubaron las condiciones ideológicas para un cambio de paradigma^A (11). Como respuesta a este punto de inflexión en la concepción del desarrollo surgió el programa MasAgro.

Los actores involucrados en este proceso de análisis, identificaron que el lanzamiento del programa MasAgro representó un hito para contextualizar temporalmente un Marco Teórico Conceptual y

Operativo (MaTCo) al respecto y que inicialmente no había sido considerado como parte de los instrumentos metodológicos para acompañar el programa. Esto significa que el lanzamiento de MasAgro resultó ser un referente para definir criterios e indicadores que permitieran conformar el MaTCo con la pertinencia justa al proceso de innovación y de forma tal, que facilitara el análisis de los casos posteriormente seleccionados y estudiados (Figura 2).

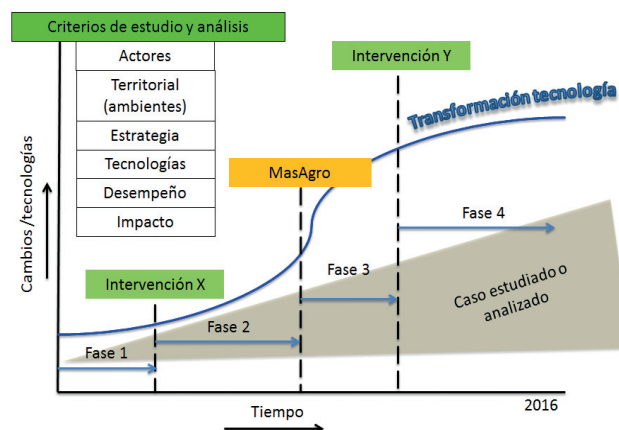


Figura 2. Representación esquemática del MaTCo

A partir de la revisión de las estrategias de intervención tecnológica y los fundamentos históricos estudiados se definieron seis criterios para documentar y analizar los estudios de caso, los cuales fueron: 1) actores participantes, 2) ambiente abordado, 3) estrategia utilizada, 4) tecnología difundida, 5) desempeño de la intervención y 6) impacto logrado. Por su parte, se identificaron indicadores temporales y espaciales que permiten operar los mismos (Tabla I) (15).

Desde las experiencias de las ONG se propusieron etapas para el proceso de documentación en campo (Figura 3) y se identificaron especificidades operativas para las mismas (Tabla II). De esta forma se demuestra que para esta propuesta metodológica, las etapas deben ser interactivas y no estrictamente lineales. Esto quiere decir, que toda información levantada en una etapa, puede y debe ser validada mediante procesos de triangulación y retroalimentación en etapas superiores (15).

En resumen, el (MaTCo) propuesto para el análisis de actores y estrategias de intervención para la innovación tecnológica, considera el contexto reciente del desarrollo en el que resultan importantes los criterios para identificar y tipificar los perfiles de los actores del cambio, así como sus racionalidades y formas de actuación. Para esto, se requiere de etapas de trabajo que facilitan la identificación de dichos actores y la caracterización gradual de los mismos.

^A La O, M. Estudio de conservación de la cabra criolla cubana en la subcuenca cautillo del valle del cauto. Ph.D. Thesis, Instituto de Ciencia Animal, 2013, Mayabeque, Cuba.

Tabla I. Criterios e indicadores integrados en el MaTCo para el estudio de las estrategias de intervención agrícola y la innovación tecnológica

| Criterio | Indicadores | |
|--|---|--|
| Actores participantes | Número de actores | Tipo de organización de productores |
| | Tipos de actores y roles | Mapa de actores |
| | Origen de los actores | El rol de la ciencia y del conocimiento indígena/local entre los actores |
| | Vínculos de los actores con los productores | Frecuencia de acción de los actores: quién visita el campo, por qué y cuándo (frecuencia) |
| | Organización entre los diferentes actores | El nivel de tecnificación (zonas de autoconsumo, medianamente tecnificada y tecnificada) |
| Ambiente/Territorio | Tipos de organización de los actores | Cobertura geográfica |
| | La topografía y la geografía | |
| Estrategia empleada | Ambientes agroecológicos | Nivel y tipo de participación de los actores en la estrategia |
| | El propósito de la producción | Funcionalidad del conocimiento científico y el conocimiento indígena/local |
| | Metodología, método o enfoque de intervención | El rol de género |
| Tecnología difundida | Fuentes de financiamiento | Origen de la tecnología |
| | Costos de la estrategia (eficacia; gastos hecho/presupuesto) | Éxito de la tecnología y en cuál nivel |
| | Tipo de sistema de producción | Nivel de escalamiento |
| | Enfoque de innovación | Dependencia de insumos externos |
| Desempeño de la intervención Económico | Generación de innovaciones | Acceso a servicios agrarios |
| | Tipo de tecnología | Costo de producción |
| | Acceso al mercado | Eficiencia energética |
| | Acceso a los insumos | Ingresos de producción |
| | Acceso financiero (préstamo, seguridad) | Distribución de riesgos |
| Cultural | Seguridad alimentaria | Autosuficiencia |
| | Integración de la cadena de valor | |
| Ambiental | Adaptación de la intervención a las características de la localidad | Tipos de productores |
| | La organización para el aprendizaje | Enfoque de género en la intervención |
| | Manejo del suelo | Afectación de la vida silvestre |
| | Uso y manejo del Agua | Uso de productos químicos |
| Impacto | Prevención y manejo de incendios | Manejo de la agrobiodiversidad (manejo de variedades criollas, número de cultivos, rotación) |
| | Masa forestal influenciada | Seguridad alimentaria |
| | Efectos del cambio climático | Diversidad de opciones técnicas |
| | Efectos directos e indirectos | Calidad de vida (participación en redes con otros campesinos y actores) |
| | Nivel de participación en el proyecto | Equidad; distribución de costos y beneficios (etnias, género, grupo social) |
| | El rol de género | |
| | Nivel de cooperativismo de los productores | |
| | Organización para el proceso de aprendizaje | |
| | Empoderamiento (individuo, social, político) | |

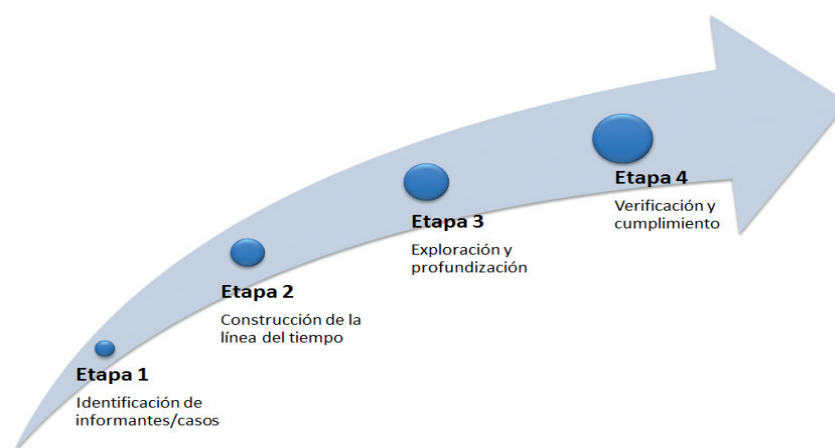
**Figura 3. Etapas para la documentación de estudios de caso a partir del MaTCo**

Tabla II. Integración de etapas metodológicas y herramientas para la aplicación del MaTCo

| Etapa/paso metodológico | Objetivo | Instrumentos metodológicos |
|--|--|--|
| Identificación de actores | Identificar las personas con información importante para construir la historia de los diferentes procesos | La identificación de los actores es generalmente un proceso interactivo. La recopilación de la información se realiza con expertos, grupos focales, entrevistas semi-estructuradas, muestreo “Bola de nieve”, o una combinación de estos métodos. Entre otras cosas se hace: Análisis de ONG’s Talleres con grupos u organizaciones civiles (grupos de campesinos o mujeres rurales) Visita a Comunidades/ejidos Entrevistas para Empresas e organizaciones privadas Diagnóstico de Organizaciones de investigación (privadas y gubernamentales) Diagnóstico de Organizaciones e instituciones gubernamentales Análisis de presencia o incidencia de Partidos políticos Individuos clave; campesinos, expertos, etc. |
| Construcción de la línea del tiempo | Identificar los eventos críticos y procesos significativos | La línea del tiempo se basa en el recuerdo sistemático de <i>eventos o cambios significativos</i> que han tenido lugar en la vida de la organización, la comunidad o el individuo y que se listan en orden cronológico mientras los informantes claves los enuncian. A través de este análisis se pueden identificar <i>cambios y tendencias en el tiempo</i> , por ejemplo, en el uso del suelo, en los patrones de la cosecha, etc. En el caso de la línea del tiempo de una comunidad, la gente puede mencionar eventos lo más lejanos posible en el pasado (17) |
| Exploración y profundización de los procesos de intervención | Describir y analizar los elementos más importantes de cada actor y sus intervenciones (principios, metodologías, etc.) | Diálogo con grupos focales Observación participante Análisis organizacional/institucional; diagrama de Venn Gráfico histórico del sistema de producción Revisión de documentos Entrevista informal |
| Verificación de información recopilada | Comparar los resultados con otras fuentes de información, más allá de las consideradas inicialmente | Para ello se diseñó una entrevista estructurada, que se aplicó a los casos seleccionados. Además se llevaron a cabo entrevistas informales, visitas de campo, análisis en grupos focales, para la colecta de la mayor cantidad de información posible (21) El análisis de los resultados consistió en la integración y análisis de cada caso documentado, considerando la variabilidad de los procesos de producción y la capacidad de aplicar los principios de la agricultura de conservación, sobre todo en zonas de laderas. También sugirió el estudio en el cambio de la estructura organizativa de los programas gubernamentales, para brindarle al productor una asesoría técnica eficiente (22) |

ACTORES Y ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN: ESTUDIO DE CASO HUB (NODO) TRÓPICO BAJO DE CHIAPAS

La aplicación de este marco teórico para el levantamiento de información en el entorno del Hub Trópico Bajo de Chiapas, permitió analizar cuatro organizaciones relevantes y representativas de la actividad de extensión para la innovación agropecuaria.

Despacho 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.

Club de Labranza de Conservación. Grupo de productores acompañados por un agrónomo y un investigador. Actúa en los valles inter-montanos de La Frailesca y opera con 16 productores cooperantes.

Red de Estudios para el Desarrollo Rural (RED A.C.). ONG integrada por agrónomos y agroecólogos, está 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 1,000 productores.

Colectivo ISITAME A. C., Agencia de Desarrollo Regional. ONG integrada por agrónomos y profesionales de otras disciplinas para gestión y ejecución de proyectos de desarrollo comunitario. Trabajan en 30 comunidades y 1,700 productores.

Los actores RED e ISITAME son organizaciones de la sociedad civil (ONG) con una visión integral del desarrollo, cobertura amplia de comunidades y productores en zonas de bajo y moderado potencial productivo. Estos son sus rasgos comunes. Se diferencian entre sí por las estrategias de intervención con la que interactúan con las comunidades y los productores. Estas organizaciones tienen una estrategia fundada en los métodos participativos e intersubjetivos para la formación de capacidades y la concepción del desarrollo local con uso reducido de insumos externos para la producción y orientan procesos de innovación con productores de bajos ingresos, que además practican agricultura de subsistencia.

El modelo de trabajo de ISITAME, promueve el menor uso de insumos externos y una fuerte interacción entre los involucrados. Bajo este modelo, asume el de moderación del proceso de innovación tecnológica, en el cual el intermediario de la innovación desempeña el papel de facilitador y moderador entre el productor, la ciencia y los decisores. Se centra en fortalecer la interacción entre los mismos productores para potenciar el conocimiento local y su empoderamiento.

RED, es una organización enfocada en el sistema de producción local basado en el individuo para el trabajo en campo. Está integrada por investigadores que facilitan actividades de innovación tecnológica y que participan en diversos programas de gobierno e instituciones. En el contexto de estudio se puede decir que asume el modelo de mediación del proceso de innovación tecnológica, entre la ciencia y los decisores para promover el desarrollo tecnológico participativo.

Los casos de SIAEP y El Club de Labranza, se ubican geográficamente en una zona de alto potencial productivo de maíz, donde el uso de insumos externos es alto. Sin embargo, SIAEP es un equipo de agrónomos que comercializa servicios de asesoría y consultoría dirigidos a mejorar los rendimientos a través de métodos convencionales de difusión de tecnología, capacitación y visita. Este grupo de extensionistas es coordinado por un profesionalista con experiencia en la producción de maíz y en la gestión y operación de programas gubernamentales. Poseen capacidad alta de interacción con diversos actores (productores, investigadores, funcionarios, técnicos) y basan su trabajo en el diseño de un programa conjunto de actividades entre el extensionista y el productor. SIAEP se puede definir como una estrategia de implementación del proceso de innovación tecnológica, con una orientación productiva hacia el incremento de rendimientos, que se enriquece de las vinculaciones que posee el extensionista en su relación extensionista-productor.

Estos perfiles descritos permiten identificar tres vectores o tendencias relevantes a través de

los cuales se pueden analizar todos los criterios e indicadores predefinidos en el marco conceptual. Se trata de los vectores económico-productivos, ambientales y socioeconómicos (Figura 4). Este marco de tres dimensiones, sobre la base de percepciones sistémicas de análisis, permite ubicar e incluso agrupar a los actores en tipos de actores.

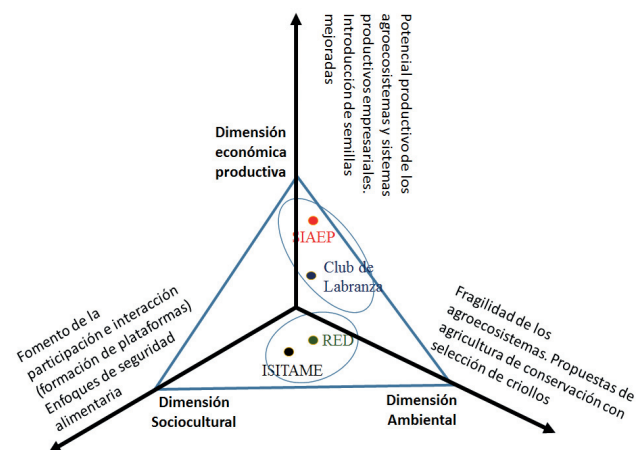


Figura 4. Vectores para establecer dominios de análisis relacionados con los actores y sus perfiles

En este caso, SIAEP y Club de Labranza se consideran muy cercanos a las dimensiones económica-productivas y ambientales, lo que produce cierta similitud entre ellas, permitiendo atribuirles puntos comunes y considerarlas un mismo dominio de análisis; aunque, no deben ignorarse sus particularidades. El caso de SIAEP está muy enfocado a lo económico-productivo, mientras Club de labranza sostiene consideraciones ambientales y tiene identidad grupal; lo que le confiere cierta atracción por el vector social, considerado desde el punto de vista de la participación que no es inclusivo, sino selectivo (5, 23, 24).

Para los casos de ISITAME y RED, se puede establecer también un dominio de análisis compartido, ya que ambas organizaciones están inclinadas a los vectores sociocultural y ambiental. Sin embargo, ISITAME es más atraída por el vértice sociocultural y RED por el ambiental (Figura 4).

Estas agrupaciones y dimensiones tienen fundamentos lógicos en cuanto a los criterios e indicadores que se definieron previamente en el MaTCo, lo que sin duda avala su pertinencia para este tipo de estudios. Por ejemplo, la inclinación hacia la dimensión económico-productiva acerca a los actores participantes en SIAEP y el Club de labranza a una racionalidad empresarial, en la que las utilidades tienen un peso importante. Además, se hace consistente con el criterio ambiente-territorio,

pues se ubican en áreas de mayor potencial productivo. Por su parte, la problemática ambiental, causada por sus propias prácticas, se proyecta en su gestión. De este modo, la estrategia de intervención empleada y el desempeño productivo también son consistentes en este dominio de análisis por predominar los procesos de transferencia para maximizar la producción con altos insumos.

Por su parte, RED e ISITAME, son congruentes con los entornos frágiles y de poco potencial productivo en los que actúan y en los que existen sistemas alimentarios de auto-subsistencia. Por tanto, sus métodos apuntan a la participación, para generar soluciones enfocadas a la conservación del agroecosistema y el fomento de la producción en condiciones de bajos insumos energéticos que contribuyan a la seguridad alimentaria.

PROPUESTAS PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DESDE EL MATCO

La propuesta de los actores estudiados tiene dos vertientes: la facilitada desde MasAgro y la propia de cada actor. La propuesta desde MasAgro considera tres principios básicos: la cero labranza, el manejo de residuos de cosecha sobre el terreno y la no remoción del suelo.

Todo ello, conlleva además a la aplicación de otras tecnologías que contribuyen a la sustentabilidad de los sistemas involucrados como: el uso de abonos verdes y camas permanentes, el manejo de post-cosecha de granos, la promoción de la selección de maíces criollos y la siembra a doble hilera, lo que facilita la posibilidad de intercalar cultivos y hacer un uso intensivo y sustentable del terreno.

Para el caso de la oferta propia de cada actor, la misma es el resultado de un trabajo de diagnóstico y comprende propuestas sobresalientes como son: la nutrición vegetal y la entrega de semillas de maíz para pruebas en todos los casos estudiados.

ISITAME y El Club de Labranza dirigen su esfuerzo hacia la diversificación productiva a nivel de unidad de producción, a través del uso intensivo de la tierra. ISITAME impulsa el Maíz Intercalado con Árboles Frutales (MIAF), a modo de reducir las quemadas y generar producción diversificada que satisfaga las necesidades alimentarias de las familias. El Club de Labranza, por su lado, suma la mejora del suelo (fertilización, enclavado y residuos orgánicos) y el uso de semillas híbridas para la producción de maíz de alto potencial. El ensayo de la siembra de maíz a doble hilera es para aprovechar mejor el espacio, intercalando cultivos como el frijol y la producción de forraje para la cría del ganado. En este sentido, se percibe una interacción entre la producción de maíz y ganado bovino en las áreas de intervención.

Por su parte, SIAEP tiene una propuesta fundamentada en la alta producción de granos, por lo

cual se enfoca hacia la utilización de agroquímicos y de maíces híbridos para el uso eficiente de las tierras aluviales y el riego.

Las organizaciones que se ubican en el ambiente de potencial bajo o moderado, como el caso de RED e ISITAME, enfocan sus esfuerzos en el fortalecimiento de las capacidades técnicas y organizativas de los productores para un manejo más eficiente del sistema de producción de maíz, bajo un enfoque sistémico y agroecológico. Para RED, el punto de partida es el mejoramiento de los maíces criollos, adaptados al ambiente riesgoso y a la sustitución de los híbridos, para reducir así los costos de producción.

A partir de estos casos, se identifica como común y sobresaliente una propuesta de producción intensiva (PI) para la innovación tecnológica del sistema de producción de maíz donde destaca:

- ♦ Mejorar la fertilidad del suelo y la nutrición del cultivo, centrados en los insumos externos y otros en su reducción o uso moderado, mientras fomentan el uso de insumos locales.
- ♦ Mejorar los materiales genéticos como vía de aprovechamiento del potencial productivo en las zonas más aptas para la producción a través del uso de semillas híbridas y en las zonas de moderado y bajo potencial productivo, a través de la selección de semillas criollas o locales. Esto indica que la fertilidad del suelo y el material genético son elementos esenciales para obtener una producción adecuada y suficiente para el productor.

DISCUSIÓN

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LAS ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Es cada vez más evidente que las estrategias y los modelos de intervención tecnológica implementados para la generación y difusión de tecnologías, han evolucionado tanto a nivel internacional como nacional. Estos cambios están basados en principios y fundamentos metodológicos de diversas corrientes de pensamiento que sustentan a dichas estrategias implementadas por los actores diversos, como agencias e instituciones, orientados al desarrollo agropecuario. La complejidad de estas prácticas en diversas partes del mundo, también se hace evidente en Latinoamérica (6, 11).

El análisis de las racionalidades de los actores estudiados en este artículo, demuestra que las tendencias metodológicas y de gestión del conocimiento responden a las influencias de sus contextos. Por tanto, no debe catalogarse ninguna estrategia como superior a otra, si no se analiza con un marco teórico conceptual definido y apropiado para cada caso y contexto específico.

La evolución de las estrategias de intervención para la innovación agrícola a través del extensionismo en México (11, 25) y en particular lo encontrado en el presente estudio en su relación con el programa MasAgro, ya forman parte de esta línea histórica de enfoques y estrategias de intervención en el medio rural mexicano (Figura 5). El análisis de los elementos más importantes de este proceso permite destacar los siguientes aspectos que dan una explicación y justificación a los resultados presentados previamente.

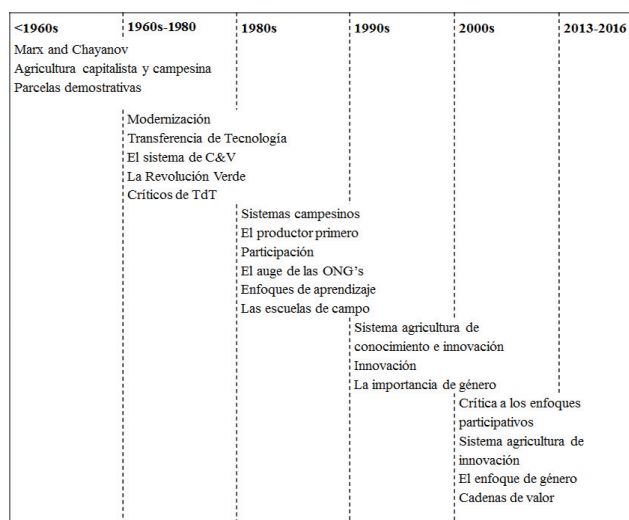


Figura 5. Línea de tiempo de las estrategias de intervención para la innovación agrícola (1960-2016), adaptado de Ellis y Biggs (25)

Ubicar los diferentes momentos en la evolución de los sistemas de intervención en determinada línea de tiempo resulta un esfuerzo difícil (26). Por tanto, la reconstrucción evolutiva representa un reto y a la vez un ejercicio académico interesante, que desde una perspectiva sistémica y flexible puede asumir la adecuación permanente al contexto en función de otras evidencias o documentos que surgen en el proceso mismo de su construcción.

Con fines académicos, se ha tratado de establecer un orden cronológico para abordar los temas más relevantes en la evolución de las estrategias de intervención. Sobre esta base (5, 27, 28), ofrecen una visión general para explorar nuevas perspectivas y entender las intervenciones o los modelos de desarrollo tecnológico y extensionismo.

Con frecuencia, los paradigmas y enfoques se originan mucho antes de que se conozcan y se apliquen (29, 30) y en consecuencia, en muchas épocas como en la actual, los proyectos se implementan sin un conocimiento profundo del paradigma subyacente (3).

Esto ha implicado también que durante las últimas tres décadas de prácticas del desarrollo rural en México y otros países latinoamericanos, en muchos casos, los paradigmas dominantes no han sustentado las prácticas de los proyectos que pretenden impactar en la innovación agrícola a través de la tecnología.

El inicio del siglo XXI marcó una creciente preocupación mundial sobre la seguridad alimentaria, la degradación ambiental y el cambio climático. Estos desafíos han planteado nuevas expectativas para la agricultura y con ello para la extensión rural y las agencias de desarrollo. El aumento de la productividad y la reducción de la pobreza siguen siendo objetivos centrales en el desarrollo rural, junto a las preocupaciones ambientales y su relación con la seguridad alimentaria, lo que ha dado lugar a nuevas ideas y nuevos enfoques para el desarrollo agrícola (31–33).

Actualmente, existe consenso con relación a que la mejora de la interacción entre las partes interesadas en el desarrollo agropecuario contribuye significativamente a los procesos de innovación (6, 34). Por tanto, mejorar el intercambio de información, ideas y oportunidades estimula y facilita los procesos de innovación en redes de diferentes actores que emergen alrededor de problemas específicos (5).

En los últimos años se ha generalizado la necesidad de un actor intermediario de la innovación para facilitar este proceso. Es decir, un individuo o una organización cuyo principal objetivo es propiciar de manera efectiva, los flujos de información y el aprendizaje colectivo entre los actores (10, 35, 36).

Por su parte, la incorporación de las mujeres al desarrollo rural; desde su rol, opiniones y actividades se ha convertido además en un tema imprescindible en el diseño e implementación de las estrategias de intervención rural. Los agentes de extensión y otros (incluidos los responsables políticos y funcionarios del gobierno local), deben estar equipados también con los conocimientos necesarios para manejar y responder a demandas sobre la diversidad en función de la edad del productor, género, socio-economía, las diferencias étnicas, los medios de vida, entre otras (37). Al respecto, hay una creciente evidencia que respalda la importancia de la integración de la equidad de género y generacional para el éxito de las intervenciones en las innovaciones agrícolas (38). Esta perspectiva, le confiere mayor potencial de desarrollo a los contextos y diversifica las alternativas de supervivencia de los entornos menos favorecidos.

Finalmente, las innovaciones tecnológicas generadas a partir de las estrategias de intervención mantienen un papel fundamental en los sistemas de innovación, sobre todo como medios para facilitar la interacción y el aprendizaje colectivo en los procesos agrícolas.

CONCLUSIONES

- ◆ El MaTCo propuesto permitió comprender las tendencias y dominios de análisis para la comprensión de los procesos de desarrollo agrícola implementados por los actores estudiados y sus estrategias de intervención.
- ◆ Estas estrategias de intervención forman parte de una racionalidad socio-productiva condicionada por el contexto, su problemática y potencialidades; pero también, de los lineamientos definidos y las políticas implementadas por las agencias de desarrollo del país.
- ◆ Los resultados finales permiten orientar las intervenciones actuales o futuras, así como la retroalimentación a los actores que facilitan los procesos de desarrollo agrícola, con el apoyo metodológico del MaTCo con mayor precisión y profundidad.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la Universidad Autónoma de Chiapas por el año sabático autorizado para la actualización profesional y el desarrollo del presente artículo. Así también se agradece al CIMMYT por el financiamiento otorgado al proyecto que dio origen a este estudio y al Hub MasAgro en Chiapas, a ISITAME, RED, SIAEP y al Club de Labranza por las facilidades brindadas durante el trabajo de campo. Especialmente, se agradece a Carolina Camacho-Villa y a Jorge García-Santiago; a los colaboradores internos del proyecto tanto de Chiapas como de Chapingo y a todos los representantes de organizaciones-actores analizados en el presente estudio. Especialmente se agradece a los productores y productoras con quienes se trabajó de cerca durante el periodo que duró el proyecto de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Byerlee, D. *Modern Varieties, Productivity, and Sustainability: Recent Experience and Emerging Challenges* [en línea]. Ed. CIMMYT, 1994, 36 p., ISBN 978-968-6923-32-2, Google-Books-ID: 87fJfHguG-MC, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <https://books.google.com/cu/books?id=87fJfHguG-MC>.
2. Kidane, T. T. y Worth, S. H. "Different Agricultural Extension Systems Implemented in Africa: A Review". *Journal of Human Ecology*, vol. 55, no. 3, 2016, pp. 183-195, ISSN 0970-9274.
3. Rouabhi, A.; Dhehibi, B.; Laouar, A.; Houmoura, M. y Sebaoune, F. "Adoption Perspectives of Direct Seeding in the High Plains of Sétif-Algeria". *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, vol. 5, no. 1, 2016, pp. 53-64, ISSN 2334-2404, 2334-2412, DOI 10.15640/jaes.v5n1a6.
4. Merrill-Sands, D. y Collion, M.-H. "Farmers and researchers: The road to partnership". *Agriculture and Human Values*, vol. 11, no. 2-3, 1994, pp. 26-37, ISSN 0889-048X, 1572-8366, DOI 10.1007/BF01530444.
5. Noguera-Méndez, P.; Molera, L. y Semitiel-García, M. "The role of social learning in fostering farmers' pro-environmental values and intentions". *Journal of Rural Studies*, vol. 46, 2016, pp. 81-92, ISSN 0743-0167, DOI 10.1016/j.jrurstud.2016.06.003.
6. de Sousa Silva, J. "La crisis global de la «innovación para el desarrollo». Del positivismo al constructivismo para construir modos de vida localmente sostenibles". *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 48, no. 1, 2014, pp. 11-15, ISSN 2079-3480.
7. Chambers, R. *Rural Development: Putting the last first* [en línea]. 1.ª ed., Ed. Routledge, 1983, London-New York, 256 p., ISBN 978-0-582-64443-4, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <https://www.amazon.com/Rural-Development-Putting-last-first/dp/0582644437>.
8. Röling, N. "Pathways for impact: scientists' different perspectives on agricultural innovation". *International Journal of Agricultural Sustainability*, vol. 7, no. 2, 2009, pp. 83-94, ISSN 1473-5903, DOI 10.3763/ijas.2009.0043.
9. Rebuffel, P.; Lemoine, C. y Faure, G. "Le difficile accès au conseil pour les petites exploitations agricoles : le cas de Mayotte". *Cahiers Agricultures*, vol. 24, no. 5, 2015, pp. 269-276, ISSN 1166-7699, DOI 10.1684/agr.2015.0771.
10. Camacho-Villa, T. C.; Almekinders, C.; Hellin, J.; Martínez-Cruz, T. E.; Rendon-Medel, R.; Guevara-Hernández, F.; Beuchelt, T. D. y Govaerts, B. "The evolution of the MasAgro hubs: responsiveness and serendipity as drivers of agricultural innovation in a dynamic and heterogeneous context". *The Journal of Agricultural Education and Extension*, vol. 22, no. 5, 2016, pp. 455-470, ISSN 1389-224X, DOI 10.1080/1389224X.2016.1227091.
11. Amaro-Rosales, M. y de Gortari-Rabiela, R. "Políticas de transferencia tecnológica e innovación en el sector agrícola mexicano". *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, vol. 13, no. 3, 2016, pp. 449-471, ISSN 1870-5472, DOI 10.22231/asyd.v13i3.406.
12. López, R. R.; Bautista, F. C.; Medina, S. M.; Rivera, M. H. M. y Flores, F. A. I. "Desarrollo territorial: una propuesta de valor para el desarrollo de capacidades del capital humano en el distrito de desarrollo rural 142, Ures, Sonora". *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. 38, 2016, pp. 241-252, ISSN 1405-9282.
13. McMahon, M. A. y Valdés, A. *Análisis del extensionismo agrícola en México* [en línea]. Ed. OCDE, 2011, París, 72 p., [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/EXTENSIONISMO/ESTUDIO%20OCDE%20EXTENSIONISMO.pdf>.
14. Rodríguez, V. H. "37 Técnicos certificados se suman a la red extensionismo en Valles Altos y Bajío". *EnIACe*, vol. 6, no. 25, 2015, pp. 6-9, ISSN Pendiente.
15. Engel, P. G. . *The social organization of innovation: a focus on stakeholder interaction*. Ed. Royal Tropical Institute, 1997, Wageningen, 239 p., ISBN 978-90-6832-101-2.
16. Estrella, M.; Blauert, J.; Campilan, D.; Gaventa, J.; Gonsalves, J.; Guijt, I.; Johnson, D. A. y Ricafort, R. *Learning from change: issues and experiences in participatory monitoring and evaluation*. Ed. IDRC Books, 2000, Ottawa, 274 p., ISBN 978-0-88936-895-8.

17. Guevara-Hernández, F. *¿Y después qué?... Action-research and ethnography on governance, actors and development in Southern Mexico* [en línea]. Ed. Research School for Resource Studies for Development, 2007, México, 223 p., ISBN 978-90-8504-771-1, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<http://edepot.wur.nl/43322>>.
18. Guevara-Hernández, F.; Pinto, R.; Rodríguez, L. A.; Gómez, H.; Ortiz, R.; Cruz, G. y Ibrahim, M. "Local perceptions of degradation in rangelands from a livestock farming community in Chiapas, Mexico". *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 45, no. 3, 2013, pp. 311-319, ISSN 2079-3480.
19. Khan, M. A. *A Guidebook on results based monitoring and evaluation: key concepts, issues and applications* [en línea]. no. solc. 001.5 K5, Ed. Ministry of Plan Implementation, 2001, Colombo, Sri Lanka, 106 p., [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <http://www.opac.lib.mrt.ac.lk/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=165032&shelfbrowse_itemnumber=141430>.
20. Long, N. y van der Ploeg, J. D. "Heterogeneity, actor and structure: towards a reconstitution of the concept of structure" [en línea]. En: *Relevance, realism, and choice in social development research*, Ed. Centre Developing Area Studies, Univ. Hull, 1991, p. 27, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/15128>>.
21. Thompson, J.; Millstone, E.; Scoones, I.; Ely, A.; Marshall, F.; Shah, E.; Stagl, S. y Wilkinson, J. "Agri-Food System Dynamics: pathways to sustainability in an era of uncertainty" [en línea]. En: *STEPS Working Paper 4*, Ed. STEPS Centre, Brighton, 2007, p. 71, ISBN 9781858646537, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <http://steps-centre.org/wp-content/uploads/Final_steps_agriculture.pdf>.
22. Swanson, B. E. y Rajalahti, R. *Strengthening agricultural extension and advisory systems: procedures for assessing, transforming, and evaluating extension systems* [en línea]. no. 56587, Inst. The World Bank, 2010, 281 p., [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/253941467999128698/Strengthening-agricultural-extension-and-advisory-systems-procedures-for-assessing-transforming-and-evaluating-extension-systems>>.
23. Richards, P. "Against discursive participation: authority and performance in African rural Against discursive participation: authority and performance in African rural technology development. technology development" [en línea]. En: *European Association for Studies of Science and Technology, Lausanne Conference*, Ed. EASST, Lausanne, Switzerland, 2006, p. 9, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<https://easst.net/conferences/>>.
24. Agholor-Azikiwe, I. "Rural Extension Service Delivery and Participation among Smallholder Farmers in Amathole District, South Africa". *Journal of Human Ecology*, vol. 55, no. 1, 2016, pp. 111-116, ISSN 0970-9274.
25. Ellis, F. y Biggs, S. "Evolving Themes in Rural Development 1950s-2000s". *Development Policy Review*, vol. 19, no. 4, 2001, pp. 437-448, ISSN 1467-7679, DOI 10.1111/1467-7679.00143.
26. Copus, A. K. y Hörnström, L. *The new rural Europe: towards rural cohesion policy*. Ed. Nordregio, 2011, Stockholm, 133 p., ISBN 978-91-89332-77-5.
27. Chambers, R. *Rural Development Putting the Last First*. Ed. Routledge, 2014, ISBN 978-1-138-83693-8.
28. Mengistu, M. G.; Simane, B.; Eshete, G. y Workneh, T. S. "Institutional factors influencing the dissemination of biogas technology in Ethiopia". *Journal of Human Ecology*, vol. 55, no. 1-2, 2016, pp. 117-134, ISSN 0970-9274.
29. Hagmann, J. *Learning together for a change: facilitating innovation in natural resource management through learning process approaches in rural livelihoods in Zimbabwe*. (ser. Kommunikation und Beratung, no. ser. 29), Ed. Margraf, 1999, Weikersheim, 310 p., ISBN 978-3-8236-1314-5.
30. Muchara, B. y Mbatha, C. N. "Role of Institutional Innovations on Smallholder Agricultural Entrepreneurship in KwaZulu-Natal, South Africa". *Journal of Human Ecology*, vol. 55, no. 1-2, 2016, pp. 41-50, ISSN 0970-9274.
31. Davis, K. y Heemskerck, W. "Module 3: investment in extension and advisory services as part of agricultural innovation systems" [en línea]. En: *Agricultural innovation systems: an investment sourcebook*, Ed. The World Bank, Washington, D.C, 2012, pp. 179-193, ISBN 978-0-8213-8684-2, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<http://www.bibalex.org/Search4Dev/document/417930>>.
32. Nederlof, E. S. y Pyburn, R. *One finger cannot lift a rock: facilitating innovation platforms to trigger institutional change in West Africa*. Ed. Royal Tropical Institute, 2012, Amsterdam, 132 p., ISBN 978-94-6022-197-2.
33. Gildemacher, P. y Mur, R. *Bringing new ideas into practice: experiments with agricultural innovation*. Ed. KIT Publishers, 2013, Amsterdam, The Netherlands, 184 p., ISBN 978-94-6022-233-7.
34. Muralidharan, P.; Rajeev, M. S.; Anand, R.; Sajjanath, K.; Lekha, G.; Nathan, A. R.; Sivakumar, T. y Vijayan, J. "Technology Adaptation Behavior of Rice Farmers for Climate Resilient Agriculture". *Journal of Human Ecology*, vol. 54, no. 3, 2016, pp. 182-192, ISSN 0970-9274.
35. Nederlof, S.; Wongtschowski, M. y van der Lee, F. *Putting heads together: agricultural innovation platforms in practice* [en línea]. Ed. KIT Publishers, 2011, Amsterdam, 192 p., ISBN 978-94-6022-183-5, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<http://www.kitpublishers.nl/assets/PuttingHeads.pdf>>.
36. de Sardan, J.-P. O. *Anthropology and Development: Understanding Contemporary Social Change* [en línea]. Ed. Zed Books, 2005, 256 p., ISBN 978-1-84277-417-5, Google-Books-ID: yVEeWge7Nq8C, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<https://books.google.com/cu/books?id=yVEeWge7Nq8C>>.
37. Jiggins, J.; Samanta, R. K. y Olawoye, J. E. "Improving women farmers' access to extension services" [en línea]. En: eds. Swanson B. E., Bentz R. P., y Sofranko A. J., *Improving agricultural extension. A reference manual*, Ed. FAO, Rome, 1997, pp. 73-80, ISBN 92-5-104007-9, [Consultado: 6 de marzo de 2017], Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/W5830E/w5830e0b.htm>>.
38. Meinzen-Dick, R.; Quisumbing, A.; Behrman, J.; Biermayr-Jenzano, P.; Wilde, V.; Noordeloos, M.; Ragasa, C. y Beintema, N. *Engendering agricultural research, development, and extension*. Ed. International Food Policy Research Institute, 2012, Washington, DC, 138 p., ISBN 978-0-89629-190-4.

Recibido: 20 de enero de 2017

Aceptado: 14 de marzo de 2017

