

GESTIÓN LOCAL DE LA INNOVACIÓN PARA LA INTRODUCCIÓN DE PRÁCTICAS DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE REGIONES RURALES DE CHIAPAS, MÉXICO

Luis Rodríguez Larramendi*, Jesús Ovando Cruz*, Francisco Guevara Hernández**, Luis Beltrán Domínguez*, Raúl Arguello Aguilar* y Mario Morales López*

*Red de Estudios para el Desarrollo Rural (RED, A.C). Ave 5ta Norte y 5ta Oriente, Villa Corzo, CP 30510, Chiapas, México. Email: luislarra2012@gmail.com.

**Facultad de Ciencias Agronómicas Campus V. Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Ocozacoautla – Villaflores km. 84.5, Apdo. Postal 78, C.P. 30470 Villaflores, Chiapas, MEXICO. Email: Francisco.Guevara@unach.mx

RESUMEN

Se diseñó un proceso de gestión de la innovación a través de la Investigación-Acción-Participativa con el objetivo de introducir prácticas de Agricultura de Conservación (AC) en sistemas tradicionales de producción de maíz en las regiones Frailesca y Centro de Chiapas. La investigación forma parte del Programa de Modernización Sustentable con el Productor (MasAgro) y se inició con talleres de sensibilización y consenso con productores de ambas regiones sobre la necesidad de desarrollar una estrategia conjunta orientada a la conservación de suelos y la producción sostenible de maíz. Se analizaron sistémicamente los diferentes sistemas tradicionales y la eficiencia energética y económica de la producción de maíz y sobre esta base se diseñaron cuatro experimentos de campo, uno en cada comunidad seleccionada. Las variantes experimentales consistieron en los tres principios de AC: Cero Labranza, Cultivos intercalados e Incorporación de residuos de la cosecha anterior (rastrajo). Los cultivos intercalados fueron propuestos por los productores consistentes en la siembra de frijol y la calabaza más una propuesta realizada por los investigadores consistente en la siembra intercalada de Canavalia. Adicionalmente se incluyeron otras variantes experimentales consistentes en el uso de micorrizas y la combinación de fertilizantes edáfico y foliar. El diseño e implementación del proceso demostró la importancia y efectividad de las prácticas de AC en el cultivo del maíz, así de la participación de los productores desde la identificación de los desafíos y demandas para la innovación, así como la relevancia del análisis sistémico para proponer cambios en sus sistemas de producción sin alterar las estrategias de vida de cada tipología de productores.

Palabras clave: Innovación local, Sistema de producción de maíz, Investigación-Acción-Participativa

INTRODUCCION

A pesar de los problemas referidos a la producción y comercialización del cultivo del maíz en zonas rurales de Chiapas, relacionados fundamentalmente con la volatilidad de los precios y la inseguridad del mercado, este cultivo sigue siendo imprescindible para las familias de dichas zonas. La baja productividad del sistema de producción de maíz se ha agudizado por la degradación del suelo, la baja intensidad de siembra, la escasa producción de biomasa, los altos costos de insumos y los bajos ingresos derivados de esta actividad. En este sentido la agricultura de conservación (AC) representa una opción para mejorar el sistema de producción de maíz al contribuir a su desarrollo sustentable y rentable para el sustento de los agricultores y agricultoras (Guevara et al. 2000 y FAO, 2006).

En la Región Frailesca, prevalecen condiciones agroecológicas del trópico seco, con vegetación predominante de selva baja caducifolia y con un periodo de sequía de casi cinco meses. En la región centro de Chiapas con prevalencia de trópico húmedo predominaba la selva alta y

mediana perennifolia, la cual que desafortunadamente fue devastada por la agricultura nómada de R-T-Q¹ y por la agresiva incursión de la ganadería extensiva. En ambas regiones, existe una actividad agrícola histórica muy importante basada en el cultivo del maíz. Sin embargo, actualmente se encuentra en decadencia, ya que en los últimos diez años, por razones ambientales y económicas, se ha presentado una transición importante hacia la ganadería bovina y ovina. En ese contexto, el sistema de producción de maíz, ha perdido relativa importancia entre los agricultores de las comunidades de ambas regiones.

Es por esto que se plantea el uso de estrategias como la Agricultura de Conservación bajo un enfoque de Investigación-Acción y Aprendizaje Participativo como una opción que permita la experimentación por parte de los agricultores que toman decisiones para el manejo integrado del cultivo y los suelos.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en cuatro ejidos de las regiones Frailesca-Sierra y Centro-Selva de Chiapas, México. Los módulos de innovación se diseñarán en los ejidos Monterrey y Zaragoza de la región Frailesca-Sierra y C.N.C y Nicolás Bravo de la región Centro-Selva

Metodología

Se usaron los principios de la gestión de procesos de innovación con herramientas de Investigación Acción y Aprendizaje Participativos (IAAP). A través de talleres participativos se inició con una devolución de los resultados logrados en la primera fase del proyecto en el 2013, con énfasis en los resultados productivos del maíz y la caracterización físico-química del suelo, como fundamentos para la necesidad de enfocar la segunda fase hacia la conservación del suelo a través de prácticas de AC.

Diseño Participativo de Parcelas Experimentales de Agricultura de Conservación (DPPEAC)

Se empleó la metodología de para el Desarrollo de Procesos de Innovación Local a través de la Investigación Acción (Guevara et al., 2011). Se identificaron productores innovadores y a través de visitas se harán diseños sistémicos de parcelas y se siguieron los pasos descritos en la Figura 1. Las prácticas de AC en módulos de prácticas sustentables de respondieron siempre que fue posible a las limitantes observadas en los análisis físico-químicos de la 1^{ra} fase del proyecto.

¹ Sistema de Roza-Tumba-Quema



Figura 1. Proceso de gestión de la innovación para la implementación de Parcelas con Agricultura de Conservación.

Siguiendo los principios de *MásAgro*, se diseñó un Nodo de Innovación (Figura 2) que abarcó ambas regiones. Para esto, se ha tenido en cuenta la línea base de la primera etapa del proyecto en el 2013, sobre todo los resultados de análisis físico-químico y de calidad visual del suelo. Las plataformas experimentales fueron la UNACH para la región Frailesca y el INIFAP para la región Centro. Ambas sirvieron de referencia para las actividades de capacitación y visitas de intercambio de los productores seleccionados en los módulos, quienes a su vez se encargaron de capacitar a los productores de las áreas de extensión de tecnologías AC (AdET). Los productores de estas AdET usaron al mismo tiempo los módulos de cada una de sus regiones para el intercambio de experiencia y la capacitación

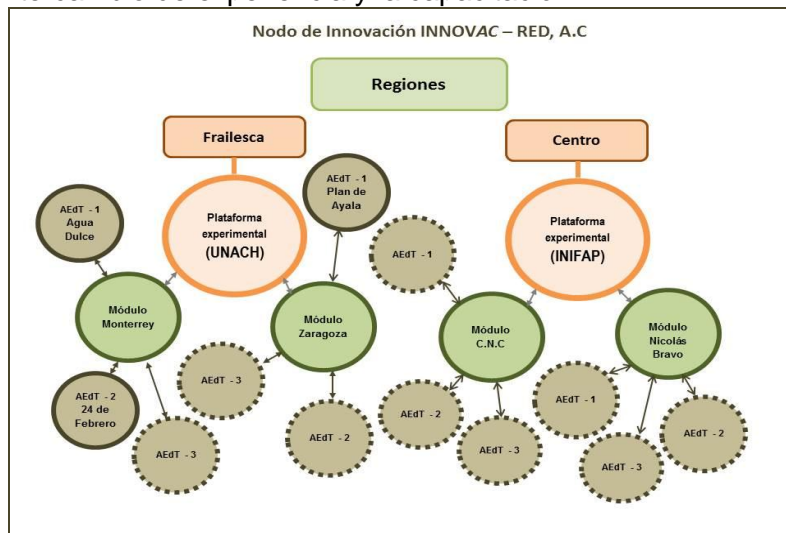


Figura 2. Nodo de innovación INNOVAC – RED, AC.

En cada módulo experimental se realizaron mediciones agronómicas y fisiológicas tanto del suelo como del cultivo. En el primero de los casos se realizó un diagnóstico agroquímico y de calidad visual del suelo. En el segundo, se evaluaron variables del crecimiento de la planta y de la agroproductividad. También se realizó un minucioso estudio de la eficiencia energética y

económica del sistema de producción de maíz de cada región en comparación con las prácticas innovadoras de AC siguiendo la metodología propuesta por Funes et al (2011).

Paralelamente se sistematizaron ejes claves para el proyecto como son la participación de los productores, el conocimiento sobre AC y la adopción de dichas prácticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los sistemas de producción de la región Frailesca y Centro de Chiapas han sufrido un proceso evolutivo cuya magnitud depende de las condiciones socioeconómicas de cada ejido. Las estrategias de vida de los productores, identificadas a partir del análisis sistémico, sitúa a los productores del ejido Nicolás Bravo de la región Centro como de supervivencia (Figura 3).

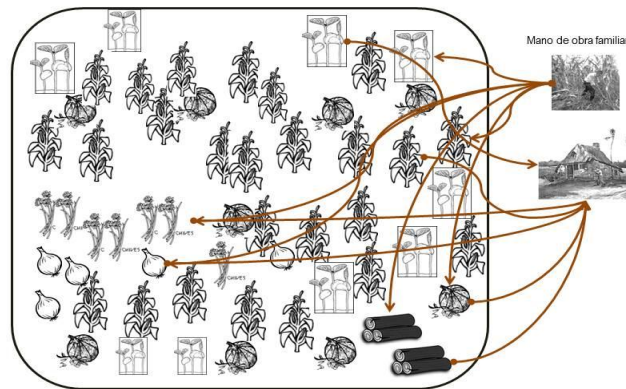


Figura 3. Modelo sistémico de un parcela de maíz del ejido Nicolás Bravo en la región centro

No dependen de insumos externos y la producción de maíz es básicamente para autoconsumo. Aun manejan en sus parcelas la tradicional milpa, en la que aprovechan al máximo las bondades del ecosistema a través de cultivos asociados sin seguir esquemas de siembra tecnificados. Tal es el caso del cebollín y algunas plantas medicinales.

Contrariamente, en la región Frailesca, el sistema de producción de maíz se basa en tecnologías que han ido incorporando variedades mejoradas así como el uso intensivo de agroquímicos (Figura 5). De acuerdo con el análisis sistémico, estos productores tipifican como comercializadores El 80 % del gasto energético para producir una ha de maíz, corresponde a fertilizantes y herbicidas (Tabla 1).

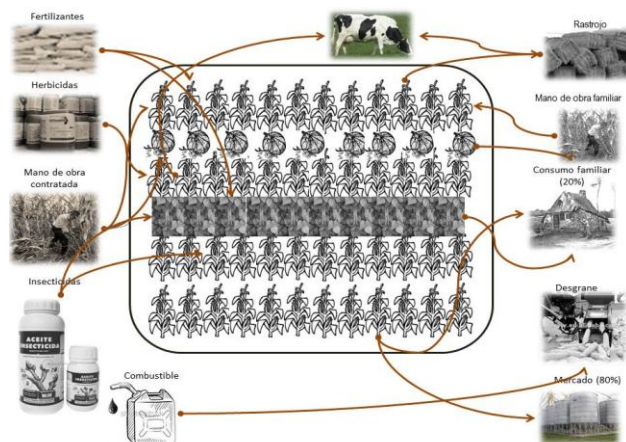


Figura 5. Diseño sistémico de una parcela típica de maíz en el ejido Zaragoza de la región Frailesca de Chiapas, México

El balance energético de los sistemas de producción de maíz en ambas regiones (Tabla 1), muestra al ejido Nicolás Bravo como el más eficiente, debido a su baja dependencia de insumos externos; aunque también su rendimiento es muy bajo en comparación con el resto de los ejidos y los valores reportados en la literatura (Pimentel, 2005; Alemán et al. (2003)

Tabla 1. Indicadores de eficiencia energética de los sistemas tradicionales de producción de maíz en la región Frailesca y Centro de Chiapas, México.

Región	Ejidos	Rendimiento o Kg ha ⁻¹	Energía producida MJ ha ⁻¹	Energía consumida MJ ha ⁻¹	Balace energético	Rendimiento o energético Kg MJ ⁻¹	Intensidad energética MJ Kg ⁻¹
Frailesca	Ignacio Zaragoza	4200	64260	15550.20	4.8	0.27	3.70
	Monterrey	6000	91800	15776.00	5.8	0.38	2.63
Centro Selva	CNC	2000	30600	9635.31	4.6	0.21	4.82
	Nicolás Bravo	1000	15300	2374.60	8.2	0.42	2.37

Los ejidos Zaragoza y Monterrey fueron los que mayores rendimientos reportaron, por encima de 4 t/ha y niveles de eficiencia energética por encima de 4 MJ producidos por cada unidad energética invertida en el sistema.

Una síntesis de los resultados de la sistematización demuestra que el 82% de los productores afirman que las prácticas de AC favorecen la producción de maíz y el 57% que su mayor impacto es de carácter ambiental. En cuanto a la participación, aunque la valoran de positiva, el 50% plantea que es media. No obstante la mayoría (61%) coinciden en afirmar que la participación les genera respeto mutuo.

BIBLIOGRAFÍA

Guevara, H.F.; Rodríguez, L.L.; La O, A.M.; Gómez, H.; Fonseca, M.; Pinto, E.; Ponce, I.; Medina, J.F.; Carbonell, J.E.; Hernández, A.; Castillo, P. y Ovando, J. (2011). Metodología

para el desarrollo de Procesos de Innovación Local a través de la Investigación Acción. Serie Libros de Texto: No. 1. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" y Red de Estudios para el Desarrollo Rural, A.C. Bayamo, Granma (Cuba). 27 p.

Guevara H. F., T. Carranza, R. Puentes y C. E. González E. (2000). La sustentabilidad de sistemas Maíz-Mucuna en el Sureste de México: primer ciclo de evaluación. *En*: Masera O. y S. López-Ridaura. 2000. Sustentabilidad y sistemas campesinos: cinco experiencias de evaluación en el México rural. Mundi-Prensa/Programa Universitario de Medio Ambiente e Instituto de Ecología-UNAM/Gira, A.C. México, D.F. Pp. 207-269.

Funes, M.F.R., Suarez, J., Blanco, D., Reyes, F., Cepero, L., Rivero, J.L., Rodríguez, E., Savran, V., del Valle, Y., Cala, M., Vigil, M., Sotolongo, J.A., Boillat, S. & Sánchez, J.E. (2011). Evaluación inicial de sistemas integrados para la producción de alimentos y energía en Cuba. *Rev. Pastos y Forrajes*. 34(4):445-462.

Pimentel, D. 2005. Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. *Env. Dev. Sust.* 7: 229-252.

Alemán, P.R. y F. J. Brito. 2003. Balance energético en dos sistemas de producción de maíz en las condiciones de Cuba. *Centro Agrícola* 30 (3): 84-87.