

MODEL OF LOCAL PARTICIPATION IN THE PROCESSES OF PRODUCTION AND INSTITUTIONAL INNOVATION IN THE MUNICIPALITY OF SAN PEDRO TLALTENANGO, PUEBLA

Regalado López, J.¹; Pérez Ramírez, N.¹; Mendez Espinoza, J. A.¹; Ramírez, J.²

¹ Colegio de Postgraduados, ² JUÁREZ

In Tlaltenango, Puebla, Mexico, in 1967 were obtained up to 600 kg/ha of maize, this enough to meet the food needs of the family. Starting this year, with the implementation of an innovation strategy is able to increase yields up to 3,000 kg / ha in 1974 to 5,000 kg / ha in 1992. With this antecedent, in 2010 was organized a group of leading producers of corn production, and in 2011 established 20 hectares which increased to 127 hectares in 2012. In the production process are given the involvement of different stakeholders: the town hall, the farmer and his family, input suppliers and industrial tortilla, along with technical support from the Postgraduate School. With the implementation of this new strategy of innovation and participation of local stakeholders, was able to increase maize production to 7000 kg / ha on average, increased the production of stover for livestock feed and 90 temporary jobs were generated. The active and coordinated participation of different local actors led to improved maize production and proved to be an alternative model to help solve the food problems of society.

Keywords: *Corn; Performance; Organization*

MODELO DE PARTICIPACIÓN LOCAL EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN PRODUCTIVA E INSTITUCIONAL EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO TLALTENANGO, PUEBLA

En Tlaltenango, Puebla, México; en 1967 se obtenían hasta 600 kg/ha de maíz, insuficientes para satisfacer las necesidades alimentarias de la familia. A partir de este año y con la aplicación de una estrategia de innovación se logró incrementar los rendimientos hasta 3,000 kg/ha en 1974 y hasta 5,000 kg/ha para 1992. Con este antecedente, en 2010 se organizó un grupo de productores líderes en la producción de maíz, y en 2011 se establecieron 20 hectáreas las cuales se incrementaron a 127 hectáreas en 2012. En el proceso de producción se dio la participación de distintos actores locales: la presidencia municipal, el productor y su familia, abastecedores de insumos e industriales de la tortilla, además del apoyo técnico del Colegio de Postgraduados. Con la aplicación de esta nueva estrategia de innovación y la participación de los actores locales, se logró incrementar la producción de maíz a 7000 kg/ha en promedio, se incrementó la producción de rastrojo para la alimentación de ganado y se generaron 90 empleos temporales. La participación activa y coordinada de los distintos actores locales permitió mejorar la producción de maíz y demostró que es un modelo alternativo para contribuir a resolver la problemática alimentaria de la sociedad.

Palabras clave: *Maíz; Rendimiento; Organización*

Correspondencia: Av.Francisco Sarabia # 1024. San Miguel Huejotzingo, Puebla, México.

1. Introducción

La agricultura familiar constituye un tema de gran relevancia en los países de América Latina y el Caribe, por su preponderante papel como proveedora de alimentos básicos y usuaria de recursos autóctonos en los territorios rurales. Se vuelve aún más importante, ante la actual crisis alimentaria, por los altos precios de los productos agrícolas y el desabasto de alimentos a nivel mundial. Estas unidades de Producción Familiar (UPF) suman alrededor de 15 millones y más de 60% se ubican en Brasil y México. Las UPF se tipifican de acuerdo al destino de la producción, entre otras características, de la siguiente manera: unidades de subsistencia, en transición y consolidadas (Echenique, 2009). Las primeras se orientan más hacia el consumo; las segundas, si bien obtienen ingresos para reproducir la unidad, presentan problemas para garantizar su reproducción; y finalmente las unidades familiares consolidadas, éstas explotan recursos de mayor potencial y acumulan excedentes para la capitalización de la unidad productiva. Las UPF que se analizan en esta comunicación se ubican actualmente en la tercera tipificación. Sin embargo, es pertinente preguntarse ¿cómo transitaron hasta llegar a ser UPF consolidadas? y ¿qué papel desempeñó la innovación tecnológica e institucional en para llegar a este grado de desarrollo?

Los incrementos en la producción de maíz en las UPF en San Pedro Tlaltenango, demuestran que éstas son capaces de innovar como cualquier otro tipo de unidades empresariales. Los rendimientos de maíz registrados durante un periodo de 45 años, así lo demuestran, éstos pasaron de 0.6 ton/ha en 1967 a 12 ton/ha en 2012. La innovación en aspectos tecnológicos e institucionales ha permitido alcanzar altos rendimiento (Díaz, 1994; Regalado, 1996;).

De acuerdo con Corona (2010), “la innovación es la puesta en práctica de la capacidad creativa del hombre para generar conocimiento (ideas) y aplicarlo mediante acciones (útiles) con instrumentos, medios y organización a fin de solucionar problemas de la sociedad y su entorno”. De esta definición se extraen dos elementos que han estado presentes en los cambios ocurridos en la producción de maíz en Tlaltenango, estos son: 1) la generación de conocimiento tecnológico en los propios terrenos de los agricultores y su aplicación para mejorar los niveles de productividad (innovación tecnológica) y 2) los cambios que se introducen en la arquitectura institucional para: generar conocimiento, canalizar recursos financieros, crear un ambiente político favorable y promover la difusión masiva de este conocimiento (innovación institucional).

En la primera etapa (1967-1974), el incremento de la producción de maíz en Tlaltenango fue producto de un conjunto de elementos, entre los que destacan: generación de dosis óptimas de fertilizantes y de densidad de plantas/ha de maíz; financiamiento de instituciones privadas para la aplicación de esta tecnología; un esquema de extensión para supervisar la correcta aplicación de la tecnología, demostraciones prácticas en las parcelas de los agricultores y recorridos de campo con representantes de instituciones para sensibilizarlos sobre el potencial que representa esta agricultura en solucionar la escases de alimentos en el país (Cimmyt, 1974).

En una segunda etapa (1980-1990), el conocimiento generado aporta elementos que demuestran la posibilidad de incrementar aún más los rendimientos de maíz por unidad de superficie (Jaramillo, 1987; Hoyos, 1986). Este conocimiento demandó una mayor participación y organización de la arquitectura institucional, que se traduce en financiamiento vía instituciones federales y un sistema de extensión que establece mayor contacto entre técnicos y agricultores.

En la tercera etapa (1990-1994), con la participación de agricultores en diseño de política agrícola y teniendo como elemento central la innovación tecnológica, se introducen cambios en la arquitectura institucional y se crea un sistema de subsidios para

agricultores que producen rendimientos mayores a 3 ton/ha. En este periodo, la aplicación de la política agrícola nacional sufre cambios que afectan a la agricultura familiar. La privatización del servicio de extensión agrícola, los cambios en el artículo 27 constitucional y la falta de incentivos para la comercialización del excedente producido, fueron y siguen siendo, entre otros factores, los causantes del fracaso de la política agrícola, que afectó directamente a la agricultura familiar, como es el caso de los productores de maíz de Tlaltenango.

Ante este escenario, los productores con sus propios recursos y medios para la innovación, buscan incrementar aún más los rendimientos de maíz por hectárea, pero también incursionan en la actividad ganadera. El incremento en los rendimientos de maíz permitió satisfacer las necesidades de autoconsumo y de alimentación animal, además los productores destinaron parte de su cosecha al mercado. Nuevamente la innovación tecnológica juega un papel importante en las unidades de producción y se observan rendimientos de hasta 7 ton/ha (Regalado, *et, at*, 1996).

La última etapa, que abarca de 1994 a 2009, se caracteriza por una producción de maíz con recursos propios de los agricultores y muy poco apoyo institucional, se establece un mayor contacto con las empresas de insumos y semillas mejoradas, se instalan los Consejos Municipales para el Desarrollo Rural Sustentable (CMDRS), se ensaya la prestación de asesoría técnica a través de los Prestadores de Servicios Profesionales (PSP), los recursos financieros se canalizan a través de las reglas de operación elaboradas por las dependencias oficiales, lo que hace más complejo para los productores acceder estos recursos. Durante esta etapa, el Colegio de Postgraduados uno de los protagonistas de los cambios en la producción de maíz, se retira de las actividades de servicios y disminuye de manera significativa las de generación de conocimiento. A la falta de seguimiento de estas actividades se abre la posibilidad para que otros actores incidan en la producción de maíz ofreciendo productos generados en otros ámbitos, como es el caso de las semillas mejoradas.

A principios de 2010, el Campus Puebla retoma sus actividades de vinculación con el medio rural, en el contexto de un convenio de colaboración con el GESPLAN¹ de España. Esta vinculación se inicia en algunos municipios de Puebla, específicamente, en Tlaltenango (Regalado, 2010; Regalado, 2011). Una de las acciones emprendidas en este municipio, fue integrar a un grupo de productores con alta productividad de maíz en sus parcelas, productividad obtenida a través de la innovación tecnológica y de la organización institucional. Los rendimientos obtenidos por este grupo de productores, indican la viabilidad de este tipo de agricultura para contribuir a la solución del problema alimentario en la región. En este proceso, se observa la participación de diversos actores locales como: el productor y su familia, el gobierno local, los proveedores de insumos, entre otros. El objetivo de esta comunicación es describir y analizar la participación de estos actores en el proceso de innovación productiva e institucional en unidades de producción familiar.

2. Metodología

El proceso metodológico se desarrolló considerando los elementos para la construcción y puesta en marcha de un modelo de participación local (MPL) (tabla 1), haciendo énfasis en la innovación tecnológica e institucional. El eje central del modelo es la producción de maíz con tecnología de alta productividad. Estos procesos se documentaron mediante revisión y análisis de información secundaria, obtención de información de campo recabada mediante talleres, entrevistas a profundidad a los integrantes del grupo y mediante evaluaciones de rendimiento realizadas en las parcelas de maíz.

¹ Grupo de Investigación en Planificación y Gestión Sostenible para el Desarrollo Rural-Local

Tabla 1: Componentes y construcción del MPL en Tlaltenango, Puebla.

Componente	Elementos
1	La generación de conocimiento por Plan Puebla y el esfuerzo realizado por las UPF para incorporar este conocimiento a su sistema productivo de maíz
2	La existencia de conocimiento tecnológico y las políticas públicas para modernizar la agricultura familiar, aunado al esfuerzo realizado por las UPF para innovar, determinan la puesta marcha de un proyecto piloto de producción de maíz
3	La integración de un grupo de productores encargado de establecer un módulo de producción de maíz en condiciones de secano y con tecnología de alta productividad
4	La aportación de recursos financieros por el Campus Puebla para el establecimiento del módulo demostrativo
5	La participación de la presidencia municipal para poner en marcha una estrategia de mezcla de recursos con los productores beneficiados
6	La organización de productores y la participación de instituciones locales permitieron adquirir los insumos (semillas y fertilizantes) de forma consolidada y de manera oportuna negociando un mejor precio con empresas regionales
7	Las empresas abastecedoras de semillas, los acopiadores de granos para la producción de masa y tortillas y la participación de la familia, constituyen otro componente del modelo

3. Resultados

El MPL en los procesos de innovación tecnológica e institucional, se describe considerando su origen, etapa de su construcción y los actores que interviene en forma directa en su diseño y ejecución.

3.1 Origen del modelo: la innovación tecnología aplicada en Tlaltenango y las políticas nacionales

El MPL en los procesos de innovación tecnológica tiene su origen en el esfuerzo realizado por las UPF, las instituciones y los técnicos encargados de incrementar los rendimientos de maíz bajo condiciones de temporal. Tiene como eje aglutinador la producción de maíz. Algunos elementos que propiciaron el proceso de innovación en Tlaltenango, son los siguientes: a) el nivel de rendimiento base de maíz en 1967 (0.6 ton/ha), b) desarrollos tecnológicos generados por el Plan Puebla², c) la incidencia del PIPMA³ en la producción de maíz, d) los estímulos regionales proporcionados por el FIRCO⁴ para la producción de maíz y e) los altos rendimientos de maíz obtenidos en Tlaltenango.

En entrevista con los productores, el nivel de producción por hectárea de maíz en 1967, era de alrededor de 0.6 ton/ha, cantidad insuficiente para satisfacer las necesidades alimenticias de la unidad familiar. Por otro lado, en los primeros siete años de operación del Plan Puebla, los productores participantes de Tlaltenango, incrementaron su producción de maíz de 0.6 ton/ha, a más de 3.0 ton/ha, y otros superaron la media de producción.

² Proyecto piloto para incrementar la producción de maíz en los valles de Puebla.

³ Programa Intensivo de Producción de Maíz

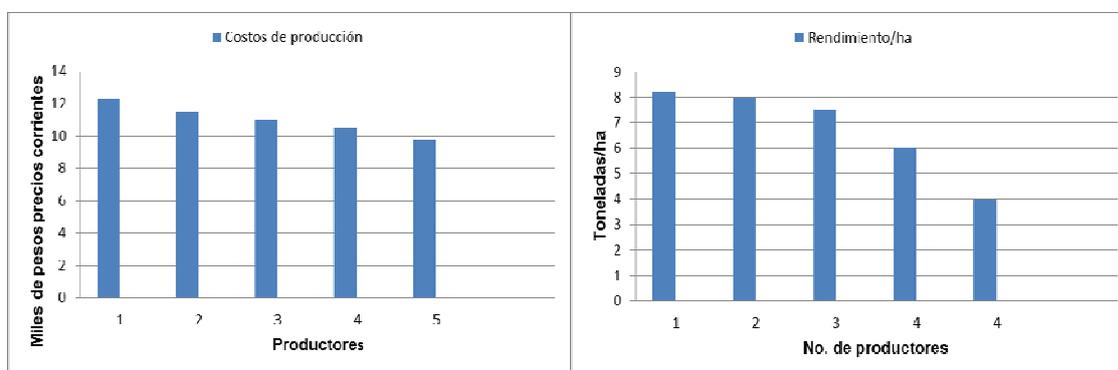
⁴ Fideicomiso de Riesgo Compartido

La institucionalización de esta experiencia, creo nuevas iniciativas buscando impulsar aún más la producción de maíz, en consecuencia, en Tlaltenango se puso en marcha el PIPMA, con este programa los rendimientos se incrementaron por encima de 5 ton/ha, utilizando una dosis de fertilizante de 160 kg de nitrógeno y 70 kg de fósforo por hectárea y una densidad de 60 mil plantas por hectárea de maíces criollos o híbridos. Cabe señalar, que hubo unidades de producción que superaron las 7 ton/ha de maíz (Figura 1). Estos niveles de rendimiento se obtuvieron con recursos propios de las UPF y con mínima intervención de recursos del Estado. El papel del FIRCO fue otorgar subsidios a los productores para mejorar la rentabilidad de la producción.

Con estos antecedentes, en enero de 2011, la Dirección de Investigación del Colegio de Postgraduados invitó a dos productores de Tlaltenango, uno de ellos líder productor del Plan Puebla, para discutir las experiencias generadas en Tlaltenango en el contexto de la implementación del proyecto para modernizar la agricultura tradicional en México (MASAGRO). El mayor interés de los productores estuvo centrado en la asistencia técnica.

En el proceso de discusión de la problemática que actualmente enfrenta el servicio de asistencia técnica, se destacaron algunos elementos que limitan el otorgamiento del servicio hacia los agricultores, como son: que la asesoría técnica privada pone mayor énfasis en la venta de insumos a los productores y muestra poco interés en el desarrollo de la agricultura; que la falta de un programa de validación de los insumos químicos y orgánicos que ofertan las empresas privadas, limita una aplicación más eficiente de estos componentes técnicos.

Figura 1: Costo de producción y rendimientos por hectárea registrados en el taller realizado en 2010



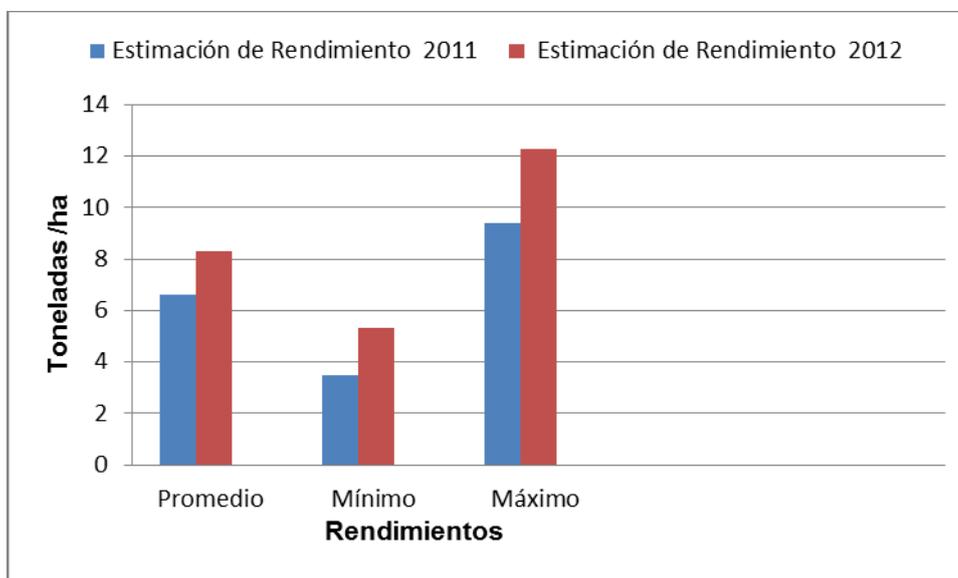
También se mencionó que el servicio de extensión agrícola nacional carece de un programa de seguimiento debido a la contratación temporal y pago extemporáneo de los Prestadores de Servicios Profesionales (PSP). La presencia de productores en esta mesa de trabajo, permitió vertir información que demuestra la obtención de altos rendimientos de maíz en este municipio. Las evidencias empíricas que conforman un conjunto de prácticas, sirve para obtener rendimientos por encima de 7 ton/ha. Esta información resulta relevante sobre todo cuando las metas nacionales de producción de maíz contemplada por el proyecto MAS AGRO, es de 4 ton/ha. Es decir, estos productores, disponen de conocimiento para alcanzar y rebasar las metas de elevar los rendimientos de maíz planteadas por esta iniciativa gubernamental. La pregunta a plantearse es ¿cuál sería la estrategia para valorar esta experiencia y sensibilizar a las instancias políticas para su escalamiento a nivel estatal y nacional como alternativa para mitigar el problema alimentario en México?

3.2. Proyecto piloto de producción de maíz con tecnología de alta productividad y su escalamiento

El proyecto piloto consistió en el establecimiento de un módulo de producción de maíz donde se mostró la aplicación de tecnología de alta productividad generada por el programa de investigación agronómica del Campus Puebla. Esta tecnología, consiste en la aplicación de la dosis de fertilización de 160 kg de nitrógeno y 70 kg de fósforo y 30 kg de potasio con 60 mil plantas de maíz por hectárea. Esta dosis de fertilización se puede aplicar en maíces criollos, sin embargo, los resultados demuestran un mayor rendimiento con el uso de semillas híbridas. Con base en estas consideraciones, el proyecto arranca en el año 2011 con una superficie de 20 ha, donde se sembraron 10 ha con semillas nativas (blanco, rojo y azul) y el resto de la superficie con semillas híbridas, de la variedad Niebla, HS2 del Colegio de Postgraduados, entre otros maíces (Regalado, 2011). En el año 2012, la superficie se incrementó a 127 ha y en el 2013 la superficie se incrementa en 150 ha, ampliándose a otros dos grupos de 10 socios cada uno. La realización de un conjunto de prácticas y de una distribución de la precipitación pluvial favorable durante los ciclos 2011 y 2012, permitieron obtener buenos rendimientos de maíz. De acuerdo con la figura 2, se establecen dos estimaciones de rendimientos, la primera en una superficie de 20 ha y la otra en una superficie de 127 ha.

Durante el año de 2011, se registró un promedio de 5 ton/ha; el rendimiento máximo fue 9.4 ton/ha y el mínimo de 3.5 ton/ha. Para el año 2012, se planteó como meta producir 5 ton/ha con maíces nativos y 7 ton/ha con maíces híbridos. Los datos obtenidos en campo, indican que los productores obtuvieron un promedio de 6 ton/ha; el rendimiento máximo fue de 12.3 ton/ha utilizado maíces híbridos y el mínimo fue de 5.1 ton/ha en una parcela con semilla nativa de color rojo. Con base a estos datos, se observa que las metas planteadas por el proyecto fueron superadas (Regalado y Cervantes, 2012)

Figura 2: rendimientos estimados 2011-2012



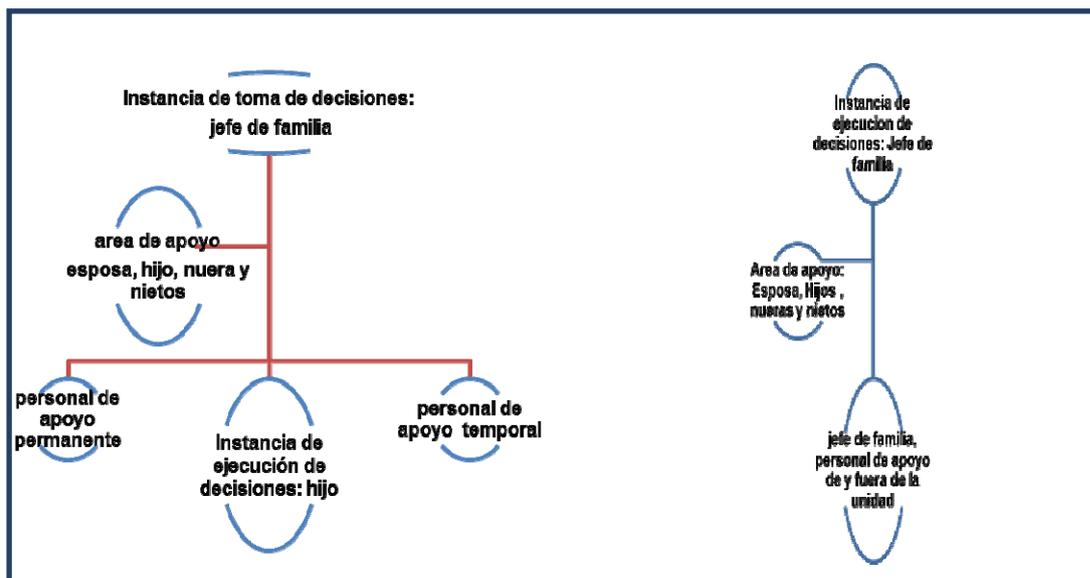
3.3. Los productores participantes

Se seleccionó un grupo de productores en función de sus antecedentes en la producción de maíz y de los objetivos del proyecto. En este proceso de selección, fue determinante la participación de un productor líder que inicio su participación en el Plan Puebla a principios de 1968. El grupo quedo conformado por los siguientes productores: Ignacio Pérez Ramos, Benito Cordero, Crescencio Lima, Aron Lima, Heliodoro Lima, Catalino

Montes Gómez, Joaquín Matlac Flores, Primitivo Pérez Tlaxca y Javier Cordero. En las reuniones con el grupo, se discutieron las acciones que se desarrollarían para lograr los objetivos, la selección de los sitios, así como, la oportunidad en la realización de las actividades en campo y los recursos financieros para adquirir los insumos.

La edad de los productores varía entre 36 y 81 años, dos de los integrantes tuvieron la experiencia de emigrar a Estados Unidos de América y el resto ha permanecido en la localidad. En sus actividades productivas utilizan mano de obrar familiar y asalariada, sobre todo en la época de la cosecha. Con respecto al funcionamiento de las UPF se observan dos tipos, el primero tiene un componente de toma de decisiones y otro se encarga de ejecutarlas. En el otro tipo, no existe una separación entre la toma de decisiones y su ejecución, es decir quien decide es el mismo que ejecuta. El primer tipo de funcionamiento se observa en una UPF y el segundo prevalece en la mayoría de las UPF. En términos de una mejor utilización de los recursos de la UPF, el primero tipo de funcionamiento es el más efectivo, sin embargo, por sus características es difícil encontrarlo y de implementarlo. El otro tipo de funcionamiento, si bien es el que predomina, su principal desventaja es que no tiene una separación entre la toma de decisiones y la ejecución de las mismas. Las entrevistas realizadas a los miembros del grupo permitieron documentar y presentar gráficamente los modelos de funcionamiento de las (UPF) figura 3.

Figura 3: Tipos de funcionamiento de las UPF en San Pedro Tlaltenango, Puebla



Estos tipos de funcionamiento de las UPF han permitido mantener ciertos niveles de rendimientos de maíz combinado con la producción ganadera. Estos modelos permiten considerando factores internos y externos una concentración de una superficie de tierra bajos las modalidades de secano y riego. En la tabla 1 se observa una mayor concentración de tierras con el modelo 1, por lo tanto una mayor superficie en el proyecto en los últimos dos años. En términos de volumen de grano producido en el modelo 1 se produce arriba de 80 toneladas de grano un mayor uso de semilla mejoradas.

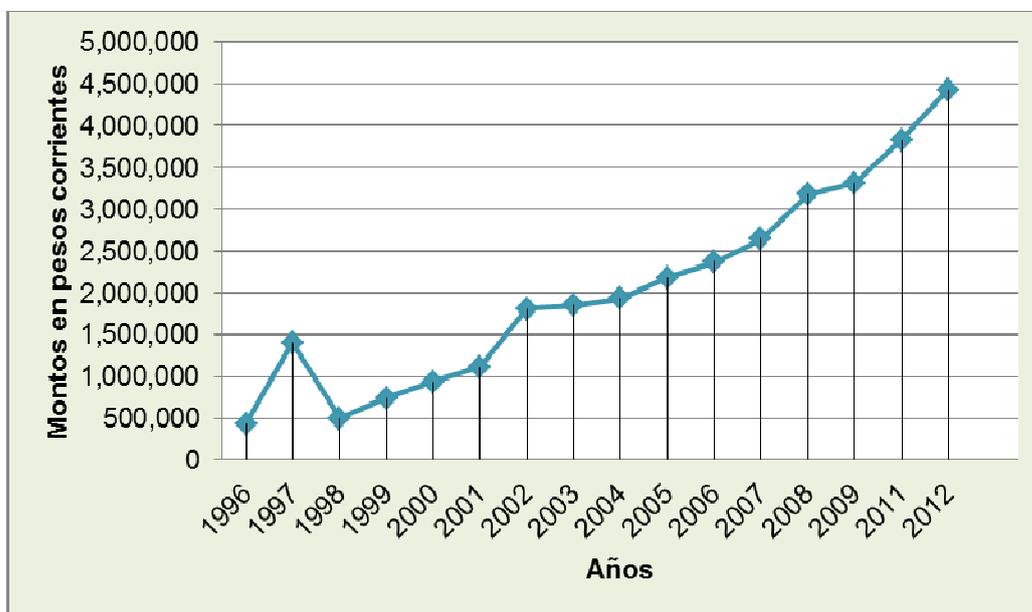
Tabla 2: distribución de la superficie total y con participación en el proyecto en el periodo 2011-2013

Productor	Superficie total	Superficie en el proyecto		
		2011	2012	2013
Ignacio Pérez Ramos	37.0	2	17	17
Aarón Lima Marín	18.5	2	16	16
Crescencio Lima R.	8.0	2	8	8
Ramón Castillo C.	13.7	2	10	10
Benito Cordero C	12.7	2	10	10
Javier Cordero C	9.0	2	10	10
Joaquín Matlac F.	19.0	2	10	10
Catalino Montes G	14.2	2	12	12
Primitivo Pérez T.	8.0	2	8	8
Heliodoro Lima Z	9.0	2	6	6
Total	149	20	107	107

3.4 Presidencia municipal

En el contexto de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable los municipios cobraron mayor importancia para planificar su desarrollo a través del Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable (CMDR) (Regalado *et al.* 2010; Regalado *et al.*, 2011, Cámara de Diputados, 2010). A través de este cuerpo colegiado y algunos de los fondos que forman el Ramo 33 de Gobierno Federal, se canalizaron recursos para financiar obras de infraestructura y proyectos productivos (Regalado, 2008). En la Figura 4, se observan los montos aportado por el FAISM⁵ durante un periodo de 23 años en Tlaltenango.

Figura 4: Recursos del FAISM canalizados a Tlaltenango periodo 1996-2012



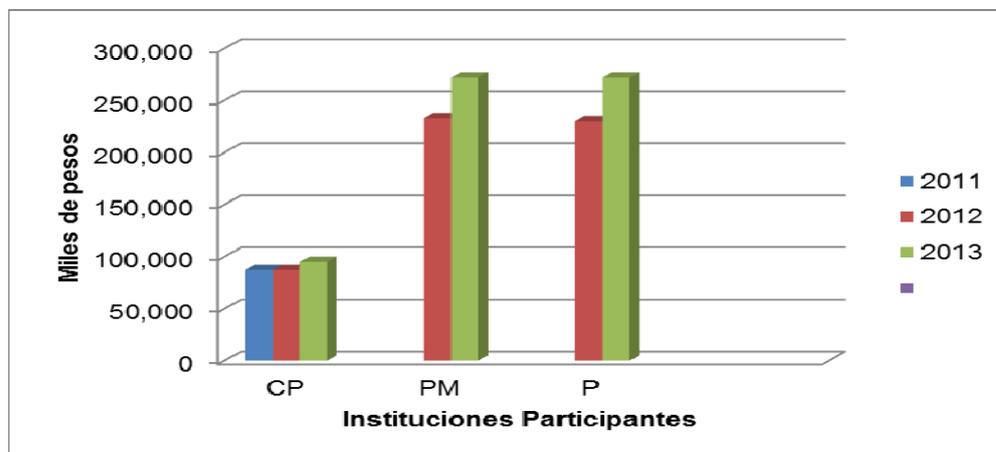
La mayoría de este recurso se canaliza para el mejoramiento de la infraestructura básica, sin embargo, se establece que una participación se destine a proyectos de carácter productivo. En la fase piloto del proyecto, la Presidencia Municipal (PM) se mantuvo al margen con respecto al financiamiento, pero ante los resultados obtenidos modificó su

⁵ Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal

actitud y para el año 2012 diseña un esquema de financiamiento que consistió en una mezcla de recursos en el que aporta el 50% del costo total de los insumos y los productores la otra mitad.

En este esquema de financiamiento, el Campus Puebla ha mantenido un apoyo mínimo comparado con la aportación de los productores y la PM (Figura 3). Este esquema representa una alternativa al programa de financiamiento *peso por peso* del gobierno del estado. La ventaja de este esquema de financiamiento es la proximidad de la fuente de financiamiento. Sin embargo, no conviene depender únicamente de los recursos provenientes de la PM, porque politiza la operación del proyecto, en este sentido, cobra mucha importancia la propuesta que hace la metodología LEADER de promover procesos ascendentes para la formación de asociaciones en el municipio y buscar otras posibilidades de financiamiento (Cazorla, *et al*, 2005; De los Ríos, 2004; Esparcia, 2011)

Figura 5: El financiamiento y los actores locales en el proyecto



CP: Colegio de Postgraduados

PM: Presidencia Municipal

P: Productores

3.5 Campus Puebla - Colegio de Postgraduados

La participación del Campus Puebla ha consistido en facilitar el proceso, para construir junto con los productores, el proyecto para inducir cambios institucionales y financiar la fase piloto del proyecto. En esta fase el proyecto demandó información de carácter técnico y de políticas públicas relacionados con la producción de maíz. El papel del personal académico del Campus Puebla fue buscar y poner a la disposición de los productores esta información, para que tomaran la decisión de establecer un conjunto de parcelas demostrativa. En estas parcelas se realizaron dos demostraciones con la presencia de representantes de instituciones federales, estatales, municipales y productores para constatar la viabilidad de la agricultura familiar en Tlaltenango. El primer cambio institucional que provocó el proyecto fue la participación de la presidencia municipal y la posibilidad de replicar el proceso metodológico en otras regiones del estado de Puebla y en otros cultivos considerando las reglas de operación de la SAGARPA⁶

⁶ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

3.6 Proveedores de insumos

Los componentes de la tecnología que se emplea para obtener altos rendimientos de maíz requieren de cambios importantes en la organización institucional. Entre estos, destaca la oportunidad en la disposición de los insumos por los productores. En la fase piloto, los insumos se adquirieron en forma consolidada a través de empresas locales que comercializan fertilizantes y semillas. Esta forma de adquirir los insumos reduce los tiempos, los costos y se concentran los esfuerzos hacia un solo objetivo.

Es un hecho que existe una fuerte competencia en el mercado de los fertilizantes y las semillas, sin embargo, la experiencia en el proceso de producción marca el camino que se debe recorrer para la adquisición insumos de mejor calidad. La empresa YARA DE MÉXICO S.A de C.V surte los insumos que demanda la dosis recomendada técnicamente, respetando el peso neto del bulto y la calidad del fertilizante. Por esta razón, los productores compran los insumos en esta empresa, aun cuando los precios sean mayores a los de otros proveedores. Durante el año de 2011, el municipio cotizó los insumos con otras empresas buscando un mejor precio, en una reunión con estos proveedores se solicitó una muestra de su fertilizante para realizar un análisis de calidad, éstas no accedieron y se retiraron de la negociación y el municipio compró con la empresa YARA, en los años 2012 y 2013. La pregunta es ¿Qué pasaría si el municipio no considera la opinión de los productores respecto a la compra de insumos? el proyecto avanzaría, sin embargo, cualquier situación relacionado con bajos rendimientos, resaltaría inmediatamente los fertilizantes como la justificación del hecho.

La siembra de semilla híbrida en condiciones de secano va en aumento en Tlaltenango, donde se observa la presencia de empresas como: CERES, ASPROS y el proveedor de la semilla del CP. En la estimación de rendimiento se detectaron varios tipos de semilla, principalmente de híbridos: Niebla, RX 10, XR12, HS2, SISMO, HC8 y algunas de la empresa Pionner. Ante la poca efectividad del sistema de extensionismo en México, las empresas de semillas han sido las encargadas de establecer parcelas demostrativas en los terrenos de productores que desean observar las ventajas y desventajas de los materiales. Por lo menos una vez durante el ciclo agrícola realizan demostraciones de métodos y resultados de carácter local y regional. Entre las desventajas que presenta este servicio privado de extensión, es el poco interés que muestran para una gestión más integrada de la producción agrícola, es decir, el personal técnico se concreta únicamente la venta de su semilla.

3.6 Industriales de la masa y tortilla

En la comercialización del producto, participan empresas de la masa y la totilla e intermediarios que comercializan el grano. En el municipio existe una red de empresas tortilleras que demandan un volumen importante de grano durante todo el año y otras empresas de la Ciudad de Puebla y San Pedro Cholula llegan a comprar grano de maíz. El precio se fija en el mercado local en función de la oferta y de la demanda.

Para el año 2011 y con información proporcionada por los productores se elaboró una gráfica del comportamiento de los precios del maíz a lo largo del año en Tlaltenango. Los meses de enero y febrero son los que registraron los precios más bajos (\$3.5/ kg), en abril y mayo el precio por kilogramo mejoró, pero el precio máximo se registró en junio y julio (\$6/kg). El papel de estas empresas es sólo el acopio del grano, incluso no existe un contrato que fije el precio al inicio del ciclo agrícola. Se han hecho intentos de introducir la agricultura por contrato en la producción de maíz, sin embargo, no ha tenido aceptación porque se basa en el precio internacional del maíz y éste precio en general es menor al

precio fijado por el mercado local. Es por eso que prefieren comercializar el grano con las empresas locales.

3.7 Participación de la familia

Los cambios que han ocurrido en la producción de maíz en Tlaltenango demandan mayor cantidad de mano de obra. Esta necesidad obliga a los agricultores a contratar mano de obra proveniente de otras regiones del estado de Puebla, durante los meses de septiembre a octubre. La actividad específica que realizan los jornaleros durante este periodo, consiste en cortar y amogotar la planta para que permita realizar las prácticas de conservación de humedad.

El grupo de productores participantes contrató aproximadamente a 100 jornales que se hospedan en las casas habitación de las UPF. En el convenio verbal entre productores y jornaleros, se establece que los contratantes proporcionan la alimentación durante el tiempo que dure la actividad productiva. En la preparación de alimentos para los jornales participan activamente las esposas y nueros de los agricultores. Además de este rol, las mujeres realizan otras actividades, como: trabajos del hogar, comercializar la producción y apoyar en la administración los recursos económicos de la UPF. Los niños no tienen una tarea específica, dentro del proyecto la población adolescente combina sus estudios con algunas tareas domésticas, y de manera esporádica, realizan actividades agrícolas como: el deshierbe y la fertilización del cultivo.

4. Conclusiones

A luz de los resultados se establecen las siguientes conclusiones

4.1. El diseño y ejecución de las políticas públicas dirigidas al campo, siguen sin considerar los elementos de éxito que la UPF han desarrollado en la producción de maíz con el apoyo de los Centros Públicos de Investigación.

4.2. La innovación tecnológica e institucional han jugado un papel importante en los cambios favorables que han ocurrido en la producción de maíz.

4.3. Entre estos cambios, destaca la participación de un conjunto de actores entre los que se encuentran: el Campus Puebla del Colegio de Postgraduados, la Presidencia Municipal de Tlaltenango, las empresas abastecedoras de insumos y la familia, cada uno jugando un papel considerando sus fortalezas.

4.4. El Colegio de Postgraduados aporta recursos económicos y como CPI genera conocimiento que sirve para diseñar y establecer el modulo demostrativo, principal instrumento que tienen los productores para revalorar sus experiencias en la producción de maíz.

4.5 Los recorridos de campo realizados a través de las parcelas demostrativas de maíz permito a funcionarios y autoridades locales a observar los resultados en los rendimientos de maíz.

4.6 La participación del instituciones locales (presidencia municipal) en el proceso permite observa que las innovaciones tecnológicas requieren de una nueva organización institucional que se ajuste a las condiciones que requiere la innovación tecnológica para su aplicación.

4.7 El proyecto de Tlaltenango aporta elementos para replicarlo a otras localidades tanto dentro como fuera del Valle de Puebla.

5. Bibliografía

- Cazorla, A; de Los Ríos, I; & Díaz, P. J.M (2005). *La Iniciativa comunitaria LEADER como modelo de desarrollo rural: Aplicación a la región capital de España*. Revista Agrociencia 39:697-708.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMYT (1979) *El Plan Puebla 1967-1973. Siete Años de Experiencias de un programa dirigido a productores minifundistas en una región de temporal*. El batán Edo de México.
- Corona, T. T (2010) *Innovación ante la sociedad del conocimiento. Disciplinas y enfoques*. Facultad de economía, UNAM.
- De los Ríos, C.I (2004). "*Planificación y gestión del Desarrollo local según el modelo europeo de la Iniciativa Leader: aplicación a siete zonas piloto de México*". AECID. UPM, SAGARPA, COLPOS (2004-2007).
- Díaz, C.H.; Jiménez, S.L.; Laird D, R,J.; &Turrent, F. A., (1999). *El Plan Puebla, 25 años de experiencia: 1967-1992. Análisis de una estrategia de desarrollo de la agricultura tradicional*. Colegio de Postgraduados, montecillo México
- Esparcia, P. J (2011). Los grupos de acción local. *En Leader España (1991-2011) una contribución activa al desarrollo rural págs. (111-139)*, España, Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino.
- Echenique, J. (2009) *Innovaciones Institucionales y tecnológicas para sistemas productivos basados en agricultura familiar*. Instituto Interamericano de Cooperación para el Desarrollo IICA. San José Costa Rica.
- Ramírez G. R. J (1989) *Resultados del programa de incremento a la producción de maíz (PIPMA) en San Pedro Tlaltenango, Puebla*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados (MIMEO).
- Hoyos, P.O (1986) *Evaluación económica y financiera del programa de incremento a la producción de maíz (PIPMA) En el ejido de San Pedro Tlaltenango, Puebla*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados (MIMEO).
- Regalado. L.J.; Cervantes, V. J. (2012, mayo, 7). *Arranca el proyecto de maíz de alta productividad, en San Pedro Tlaltenango, Puebla*. La Jornada de oriente. P.16-17
- Regalado, L. J.; Jiménez, S. L.; Laird, J. R.; Estrella, CH. N.; Paredes, S. J. A. &Ramírez, V. B.; (1996). Factores asociados a la utilización de la tecnología de alta productividad entre productores de maíz de temporal. *AGROCIENCIA*. Vol. 30, N° 1. Colegio de Postgraduados.
- Regalado, L. J.; Díaz, P. J. M.; Carranza, C.I. Mendoza, R.R, (2010). *Organización de los territorios para una mejor aplicación y gestión de los recursos financieros: el caso de San Andrés Calpan*. En XIV Congreso internacional de Ingeniería de Proyectos, págs. (1571-1581). Madrid, España.
- Regalado, L. J.; De los Ríos, C. I.; Díaz, P. J.M.; Mendoza, R.R. (2011). *Adaptación del modelo LEADER en el territorio Huejotzingo, Puebla: Una nueva propuesta de desarrollo rural-local*. XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos (1533-1545) Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO. Huesca, España