

PRODUCCIÓN DE SEMILLA MEJORADA POR ORGANIZACIONES DE AGRICULTORES: CASO “PRODUCTORA DE MAÍZ TEOCINTLE”

IMPROVED SEED PRODUCTION BY FARMER’S ORGANIZATIONS: “PRODUCTORA DE MAÍZ TEOCINTLE”, A CASE STUDY

Lorenzo Trejo Hernández¹, Abel Gil Muñoz^{1*}, Miguel Sánchez Hernández¹, Aquiles Carballo Carballo² y Pedro Antonio López¹

¹ Campus Puebla, Colegio de Postgraduados. Km. 125.5 Carretera Federal México-Puebla, Col. La Libertad, C.P. 72760. Puebla, Puebla, México Tel. 01(222) 2-85-00-13. gila@colpos.mx ² Programa de Producción de Semillas, Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, C.P. 56230. Montecillo, Estado de México. Tel. 01 (595) 95-2-02-00 Ext. 1552.

* Autor responsable

RESUMEN

Esta investigación abordó el tema de la producción de semilla por organizaciones de agricultores, al estudiar las actividades desarrolladas entre 1999 y 2001 por una organización ubicada en Tlachichuca, Pue., dedicada a la producción de semilla certificada de maíz: la “Productora de Maíz Teocintle”, Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Ilimitada. En el estudio se caracterizó el proceso de producción y comercialización de semilla de la variedad de maíz “Sintético Serdán”, y se estableció si diversos elementos de los factores tecnológico y económico afectan la participación de la organización en la producción y comercialización de semilla. Para ello se emplearon las técnicas de revisión documental, observación participante, guía de entrevista y el análisis financiero. Los resultados mostraron que los socios aplicaron en 90 % aspectos clave de la tecnología de producción de variedades de polinización libre, y en 70 % los de beneficio de semilla, y que se requiere capacitación adicional en este último aspecto. En lo económico, el análisis financiero indicó que la producción de semilla por parte de la sociedad fue una actividad rentable (relación beneficio:costo de 3.99), y que fue competitiva en el mercado. No obstante, se necesita proveer capacitación sobre comercialización de semillas. Se concluye que los elementos de los factores tecnológico y económico estudiados, favorecieron la participación de la organización en la producción y comercialización de semillas, y que es factible que organizaciones de agricultores produzcan y comercialicen semilla mejorada de maíz en ámbitos geográficos definidos, lo que estimula así el uso de variedades mejoradas por parte de los agricultores tradicionales y constituye una estrategia viable de abastecimiento de tal insumo.

Palabras clave: *Zea mays* L., producción de semilla, organización de agricultores, análisis financiero

SUMMARY

This research dealt with the topic of seed production by farmer’s organizations. It studied the activities performed between 1999 and 2001 by an organization located in Tlachichuca, Pue., dedicated to the production of certified maize seed: the “Productora de Maíz Teo-

cintle” Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Ilimitada. In this study we characterized the process of seed production and commercialization of the maize variety “Sintético Serdán”, and established whether different elements of the technological and economical factors affect the organization involvement in those activities. The techniques used were: document review, participatory observation, interview guide and financial analysis. The results showed that the members used 90 % of key aspects for production technology of open pollinated varieties, and 70 % for seed conditioning, therefore requiring further training in the last matter. Regarding the economical issue, the financial analysis indicated that seed production by the society was a profitable activity (a relation benefit:cost of 3.99), and that it was competitive in the seed market. Nevertheless, training is required on seed commercialization. It is concluded that the elements of the technological and economical factors studied promoted the involvement of the organization on seed production and commercialization, and that it is feasible that farmer’s organizations can produce and sell seed of improved maize in precise geographical areas, thus stimulating the use of improved varieties by traditional farmers, and representing a viable strategy for supplying such input.

Index words: *Zea mays* L., seed production, farmer’s organization, financial analysis.

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es la base de la alimentación de la sociedad mexicana, prueba de ello es que el 57 % de la producción se destina al consumo humano, básicamente como tortilla (Sánchez *et al.*, 1998), con un consumo anual *per capita* de 122 kg (SAGAR, 2000). Este cereal es también el cultivo más importante de los campesinos; pues se calcula que entre 2.5 y 3 millones de ellos están relacionados directamente con el mismo; al considerar el tamaño promedio de los hogares rurales tal cifra aumenta a 18 millones.

La producción promedio de maíz a nivel nacional para el periodo 1990-1998 fue de 17 184 000 t, en una superficie de 8.5 millones de hectáreas; el consumo nacional para el mismo periodo fue de 22 960 000 t, por lo que existió un déficit de producción, el cual trajo como consecuencia la importación de maíz (SAGAR, 2000). Ello evidencia la urgencia de lograr la autosuficiencia, situación que es más viable conseguir mediante el aumento del rendimiento por hectárea que por la ampliación de la superficie dedicada al cultivo. En este contexto, el uso de los insumos adecuados, como es el caso de la semilla para siembra, desempeña un papel muy importante, ya que aún cuando representa un costo adicional, proporciona los mayores beneficios en términos de rendimiento. Al respecto, Saín y Martínez (1999) señalan que el impacto potencial que existe para elevar la productividad del maíz mediante la utilización de semillas, varía entre 84 y 400 % con el uso de híbridos y entre 51 y 300 % con variedades de polinización libre.

A pesar de su relevancia, la utilización de semillas mejoradas de maíz en México es baja, de aproximadamente 25% (Carballo, 1998; Espinosa *et al.*, 1999; Saín y Martínez, 1999). Ello a pesar de la apertura de este importante mercado a las empresas transnacionales productoras y comercializadoras de semillas y de la estrategia gubernamental del programa “Kilo x Kilo” de la Alianza para el Campo, programa que busca coadyuvar en el proceso de cambio tecnológico para incrementar la productividad, al inducir el uso de semilla certificada de variedades mejoradas. En el estado de Puebla, aún cuando se encuentra entre los cinco más importantes a nivel nacional en superficie y producción de maíz, el uso de semilla mejorada de maíz en el 2001, ocurrió apenas en 9.1 % de la superficie sembrada (INEGI, 2002).

López-Pereira y García (1997) explican que entre las razones de la escasa adopción de variedades mejoradas se encuentra la falta de adaptación de los materiales ofrecidos, la percepción del riesgo que entraña su empleo, la diferencia en costos entre la semilla mejorada y la usada actualmente, y su deficiente distribución. Todos estos factores son más evidentes en las regiones de secano o temporal, pues son áreas poco atractivas para las empresas privadas nacionales y multinacionales. La desatención de tales regiones se ha visto agudizada por el retiro gradual del mercado de la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), el cual inició en 1981 (López-Pereira y García, 1997). Así, las organizaciones de productores o microempresas pueden ser una alternativa para esas zonas, ya que podrían producir semillas en pequeña escala, en forma práctica y redituable, mediante el aprovechamiento de la estructura actual de la industria de semillas en México que incluye organizaciones públicas gubernamentales y paraestatales, privadas transnacionales y nacionales, y sociales

(empresas y cooperativas de agricultores) (Morris y Smale, 1997).

En esta investigación se buscó identificar, por una parte, la situación técnica y financiera en la cual se encuentra una organización de agricultores dedicada a la producción de semilla certificada de maíz y, por otra, determinar si diversos elementos del factor tecnológico (conocimiento y aplicación del paquete tecnológico de producción de semilla) y económico (rentabilidad y relación beneficio:costo) afectan la participación de tal organización en el proceso de producción y en la comercialización de semilla.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló durante el año 2001 en uno de los centros de apoyo para el desarrollo rural (CADER) del distrito de desarrollo rural (DDR) de Libres, Puebla: el CADER Serdán. Los municipios que lo integran son Soltepec, Mazapiltepec, San Salvador el Seco, San Nicolás Buenos Aires, Aljojuca, San Juan Atenco, Tlachichuca, Ciudad Serdán, Atzitzintla, La Esperanza y Cañada Morelos. La organización objeto de estudio fue la “Productora de Maíz Teocintle”, Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Ilimitada, ubicada en Tlachichuca, Puebla. La elección de esta empresa se basó en tres consideraciones: 1) La sociedad lleva más de tres años produciendo semilla certificada de maíz; 2) El grupo presenta características que pueden ser analizadas en cuanto a logros; y 3) Los socios de la organización aceptaron participar en el estudio.

El método utilizado fue el de estudio de caso. Para obtener la información se recurrió a tres de las técnicas recomendadas por Yin (1988) para este tipo de trabajos: la revisión documental, la observación participante y la guía de entrevista; esta última aplicada directamente a 16 de los 18 miembros activos de la sociedad. También se hizo un análisis de rentabilidad con los lineamientos expuestos por López-Pereira y García (1997). Los resultados que aquí se presentan corresponden al proceso de producción y a la comercialización de maíz desarrollados por la sociedad, así como a la estructura de mercado en la cual se encuentra inmersa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La “Productora de Maíz Teocintle” se constituyó legalmente en diciembre de 1998, como una respuesta de los productores y del Campus Puebla del Colegio de Postgraduados a la demanda de semilla adaptada y mejorada para la región de los Llanos de Serdán, Puebla (CADER Serdán), la cual es la principal productora de maíz en el estado de Puebla. El objetivo central de tal empresa es el de

unir esfuerzos y recursos para hacer más eficiente el proceso productivo y la comercialización de semilla mejorada de una variedad de maíz denominada "Sintético Serdán". Dicha variedad fue generada *in situ* por el Programa de Mejoramiento Genético y Producción de Semillas del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, mediante un enfoque metodológico conocido como "Mejoramiento Genético en los Nichos Ecológicos" (Muñoz, 1987)

La sociedad actualmente está integrada por 18 socios, con una edad que varía de 36 a 51 años, y un promedio de 50 años, lo cual indica que se trata de una población madura. El 87 % de los integrantes tiene una escolaridad mayor al tercer grado de primaria. De acuerdo con Rogers y Svenning (1979), cuando los individuos tienen más de tres años de instrucción formal, los indicadores de modernización, entre los que se encuentra el grado de adopción de nuevas ideas (espíritu de innovación), empiezan a aumentar. A mayor escolaridad, también mejora la receptividad a la capacitación (Regalado *et al.*, 1996), aspecto relevante en la producción de semilla, ya que en ella se requiere un mayor nivel de especialización en comparación con la producción de grano.

En cuanto a los recursos productivos con los que cuenta cada socio, se encontró que la superficie cultivable que poseen varía de 1 a 23.5 ha, con un promedio de 11.5 ha. Tal superficie está dividida en promedio en tres predios. Al respecto, Regalado *et al.* (1996) encontraron que en otra región del estado de Puebla, los productores que utilizaron con mayor precisión la tecnología de alta productividad para maíz fueron quienes disponían de mayor cantidad de tierra (10 ha). Rogers y Svenning (1979) agregan que el espíritu de innovación también se relaciona positivamente con la superficie del predio. Lo anterior indica entonces que los miembros de la sociedad estudiada son personas dispuestas a explorar nuevas tecnologías, nuevas formas de producir o incluso nuevas actividades, como lo es la producción de semilla mejorada.

En lo que respecta al tipo de tenencia, 84 % de los integrantes son ejidatarios, 7 % son pequeños propietarios y sólo 9 % son arrendatarios. Todos los participantes en la sociedad manejan sus cultivos en condiciones de temporal; las especies más importantes son maíz con 67 %, frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con 19 %, y haba (*Vicia faba*) y chícharo (*Pisum sativum* L.) con 14 % conjuntamente. Dado que el maíz es un cultivo importante para ellos, al que han estado sembrando desde que comenzaron a trabajar en el campo, se puede establecer que tienen experiencia en la producción del mismo, lo cual se constituye en un elemento más que facilita la aplicación de la tecnología de producción de semilla de maíz.

El seguimiento de las prácticas recomendadas para realizar la producción y beneficio de semilla son aspectos claves para obtener material de alta calidad física, genética, fisiológica y sanitaria. Según los datos presentados en el Cuadro 1, un porcentaje alto de los agricultores (> 81 %) declaró conocer las recomendaciones relativas al proceso de producción en campo, y 100 % las aplicó (con excepción de las referentes a las labores culturales), lo que evidencia que dominan los aspectos relacionados con esta fase de la producción de semillas. En relación con las prácticas de manejo postcosecha (Cuadro 1) se encontró que, con excepción de la selección de semilla y del conocimiento del secado y limpieza, los porcentajes de conocimiento y aplicación de la tecnología para las actividades de secado y limpieza, beneficio, envasado y almacenamiento, variaron entre 25 y 81 %. Lo anterior se debió a que no todos los socios participaron en las etapas posteriores a la selección, de manera que muchos de ellos desconocían en qué consistían las actividades subsecuentes. Esto sugiere la necesidad de dar mayor capacitación y de involucrar a todos los integrantes del grupo. Es conveniente mencionar que aquéllos que dominan la actividad del tratamiento químico utilizaron los productos agroquímicos (fungicida, insecticida y colorante) y dosis autorizados por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) en el estado para el beneficio de semillas. El tratamiento químico fue manual, con un tonel adaptado para tal propósito.

Cuadro 1. Porcentaje de conocimiento y aplicación de la tecnología de producción de semillas de la variedad de maíz Sintético Serdán. Puebla, México, 2001.

Actividad	Frecuencia de conocimiento		Frecuencia de aplicación	
	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%
Tecnología de Campo				
Selección de terreno	16	100	16	100
Siembra	16	100	16	100
Fertilización	14	87	16	100
Labores culturales	16	100	8	50
Cosecha	13	81	16	100
Tecnología de Manejo Postcosecha				
Selección	16	100	16	100
Secado y limpieza	16	100	5	32
Beneficio	4	25	13	81
Envasado	7	43	12	75
Almacenamiento	10	65	10	62

Una de las actividades críticas para la producción de semillas es el aislamiento del lote de producción, actividad clave para prevenir la contaminación genética del material. Debido a que es un zona maicera, el aislamiento se efectuó de dos maneras: a) por tiempo, al adelantar o atrasar las fechas de siembra con respecto a los vecinos y, b) por distancia, al dejar un espacio mínimo de 200 m respecto al cultivo de maíz más próximo. Cuando no se pudo aplicar alguna de estas modalidades, se desechó una franja ancha

en todas las orillas de la parcela de producción de semilla, y se tomó como lote de semilla a la parte central de la parcela. Otra actividad clave, realizada satisfactoriamente, fue la depuración varietal o desmezcle previo a la floración, que consiste en la eliminación de plantas fuera de tipo. Conviene indicar que todos los lotes de producción de semilla fueron inscritos ante el SNICS, por lo que fueron inspeccionados posteriormente por dicha institución tanto en campo como en laboratorio para poder vender la semilla bajo la categoría de semilla certificada.

La dosis promedio de fertilización aplicada por hectárea fue de 152N-46P-34K, la cual estuvo próxima a la recomendada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) para el cultivo de maíz de grano en la región: 140N-50P-0K. La dosis promedio para el nitrógeno fue más alta de lo recomendado, aunque se observó que 50 % de los entrevistados aplicaron entre 117 y 163 kg (Figura 1); para fósforo, 50 % de los entrevistados aplicaron entre 41 y 76 kg (Figura 1), valores que se encuentran próximos a la recomendación. En potasio hubo agricultores que sí lo aplicaron (Figura 1); aún cuando no se requiere su uso para producción de grano, estudios como el de Tosquy *et al.* (1998) han demostrado que su empleo en maíz mejora caracteres de semilla. A pesar de que no existe una recomendación específica para la producción de semilla de maíz en la zona, los resultados anteriores son alentadores pues la aplicación de una dosis adecuada de fertilización propicia un mejor desarrollo del cultivo, lo que se refleja en un mayor y mejor llenado del cariósipide y, por tanto, en mayor rendimiento y mejor calidad de la semilla, siempre que no existan factores ambientales adversos u otras limitantes inherentes a la variedad.

En cuanto al nivel de conocimiento de la variedad de maíz producida (Sintético Serdán), todos los socios identificaron que se trata de una variedad de polinización libre, y reconocieron atributos de la misma: uniformidad, capacidad de rendimiento, resistencia a sequía y precocidad. Se concluye que su conocimiento en este aspecto fue satisfactorio, lo cual se atribuye a que estuvieron involucrados en el proceso de mejoramiento y liberación de dicho material genético.

La “Productora de Maíz Teocintle” ha estado en operación desde 1998, y ha producido volúmenes importantes de semilla de la variedad “Sintético Serdán”. En 1998 produjeron 35 t; en 1999 fueron 100 t, y en el 2000 generaron 40 t. Otro de los logros de la Sociedad fue su participación en el beneficio de semilla criolla para el programa “Kilo x Kilo poblano”: en 1999 beneficiaron 50 t, y en el 2000 fueron 100 (60 t de color blanco y 40 de color azul).

El costo total promedio de producción de semilla por parte de los socios fue de \$10 130.25 M.N. por hectárea, distribuidos entre la producción en campo (\$5 947.75 M.N.) y el procesamiento (\$4 182.50 M.N.). Con base en estos datos, se realizó el análisis de rentabilidad financiera (Cuadro 2), el cual mostró que el precio de venta estimado debió ser de \$5.01 M.N. por kilogramo; dado que el precio de venta real fue de \$16.00 M.N. por kilogramo, se tuvo una ganancia neta de \$10.99 M.N. Al dividir el precio de venta real entre el precio de producción se obtuvo una relación beneficio:costo de 3.99, aunque este margen de ganancia sería menor si se incluyeran otros aspectos como la depreciación y amortización del equipo e instalaciones de la planta donde se beneficia la semilla, y de los equipos para la producción.

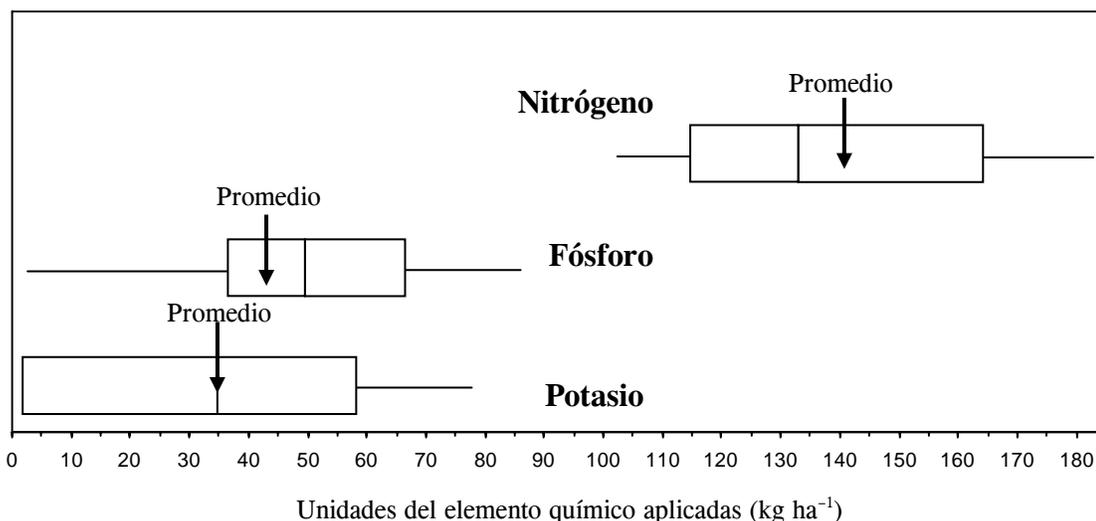


Figura 1. Diagrama de caja para la dosis de fertilización aplicada en la producción de semilla de la variedad de maíz Sintético Serdán, Puebla. México.

Los precios de venta en la región dentro del programa “Kilo por Kilo” variaron de un mínimo de \$16.00 M.N. hasta un máximo de \$45.00 M.N. por kilogramo de semilla; por tanto, el Sintético Serdán se ubicó entre los materiales más económicos, y compitió con las variedades V-23, VS-22, H-28, H-30, H-34, H-50, H-135, H-137, H-311 y H-515, comercializadas por PRONASE y la empresa privada El Sembrador S.A. de C.V, cuyos precios fluctuaron entre \$16.00 y \$20.00 M.N., y con la variedad Amarillo Zanahoria (de Aspros), vendida a \$19.00 M.N.

Cabe mencionar que el precio real de venta de semilla (\$16.00 M.N.) superó en 10.67 veces el de grano comercial en la zona (\$1.50 M.N.). Esta diferencia se ubica dentro de los valores recomendados por Morris (2001) para precios de variedades de semillas de polinización libre. El análisis muestra que la producción de semilla por la sociedad fue una actividad económicamente rentable, y destaca el papel que puede cumplir este tipo de empresas como una estrategia de abasto de semilla: incrementar la oferta y ofrecer materiales genéticos adaptados a precios accesibles al agricultor y redituables a los productores del insumo. Este mecanismo puede permitir incrementar el uso de variedades mejoradas, y atender zonas que las grandes empresas privadas productoras de semillas consideran como sectores poco atractivos del mercado (López-Pereira y García, 1997).

A nivel estatal, en los años 1999 y 2000 la organización participó con un 10 y 11 % de semilla respectivamente, ocupó así el cuarto lugar, sólo después de Asgrow, Aspros y PRONASE. La comercialización de la variedad “Sintético Serdán” en el estado se dio mediante diferentes canales: en 1999, las 35 t cosechadas al final del ciclo agrícola de 1998 se vendieron al programa “Kilo por Kilo”, en tanto que para el 2000 la producción obtenida a finales de 1999 se distribuyó entre el programa “Kilo x Kilo” (30 t), el municipio de Guadalupe Victoria (10 t), el Distrito de Cholula (20 t) y la venta directa en la región (40 t), al aprovechar negociaciones establecidas con los presidentes municipales. Para el 2001 se vendieron 2.7 t (producidas en el 2000) al programa “Kilo x Kilo”. Aún cuando se exploraron varios canales de venta (sobre todo en el 2000), se considera necesario dar capacitación a la sociedad sobre cómo mejorar la distribución y comercialización de semillas.

En el Distrito de Libres, Puebla, en 1999 se comercializaron 26.3 t de la variedad Sintético Serdán, que representan 39 % del total de semilla mejorada comercializada (66.6 t); para el 2000 se distribuyeron 19.1 t, que representan 24 % del total (80.7 t), y en el 2001 se distribuyeron 2.7 t, lo que significó apenas 7 % del total (42 580 kg)

(Figura 2). El comportamiento observado en el 2001 se debió a cuatro factores: a) Los cambios en el esquema de subsidio utilizado en el programa “Kilo x Kilo”, ya que en los primeros años consistió en canjear un kilo de semilla de grano por un kilo de semilla mejorada (100 % de subsidio), pero posteriormente se modificó hasta alcanzar una modalidad en el 2001 en la cual el subsidio era de 20 % del valor de la semilla mejorada, por lo que el agricultor debía pagar el 80 % restante. Lo anterior ocasionó que, en general, todas las empresas bajaran sus ventas; b) El esquema operativo del programa en el 2001, que se desarrolló bajo el concepto de “tianguis tecnológicos” (oferta y venta directa de las empresas al productor en alguna plaza de los municipios, con la presencia de representantes del programa “Kilo x Kilo”), aspecto que causó una oferta excesiva hacia los productores –pues había más de 21 variedades diferentes y siete empresas distintas-, lo que originó indecisión al momento de la compra y disminuyó las ventas de todas las compañías; c) La competencia, ya que se dio preferencia a las empresas privadas; d) La entrada de semillas “criollas” al programa, sin control de calidad; y e) La apatía de la propia organización a participar en el proceso de comercialización.

Cuadro 2. Análisis financiero de la producción de semilla de maíz de la variedad Sintético Serdán por la “Productora de Maíz Teocintle”. Puebla, México, 2001.

Concepto	Monto
Costo de producción en campo (\$/ha)	5947.75
Más costo financiero de la producción en campo [†] (\$/ha)	535.30
Total A: Costo total de producción en campo (\$/ha)	6483.05
Costo de procesamiento (\$/ha)	4182.50
Menos valor de la semilla descartada ^{††} (\$/ha)	2250.00
Costo final de procesamiento (\$/ha)	1932.50
Más costo financiero del procesamiento [†] (\$/ha)	173.92
Total B: Costo total del procesamiento (\$/ha)	2106.43
Costo total de producción de semilla por hectárea (Total A + Total B) (\$/ha)	8589.48
Costo total de producción y procesamiento de semilla por kilogramo ^{†††} (\$/kg)	2.86
Más costo de promoción ^{††††} (\$/kg)	1.15
Total C: Costo total de producción de semilla y mercadeo (\$/kg)	4.01
Más margen de ganancia ^{†††††} (\$/kg)	1.00
Total D: Precio de venta estimado (\$/kg)	5.01
Precio de venta comercializado (\$/kg)	16.00
Total E: Ganancia real (\$/kg)	10.99
Relación Beneficio:Costo (Precio de venta comercializado entre total C)	3.99

^{†††††} 1.5% mensual por seis meses por el monto de la inversión.

^{††††††} Semilla descartada = rendimiento bruto (4,500 kg/ha) – rendimiento neto de semilla (3000 kg/ha).

^{†††††††} Referido al rendimiento neto de semilla (3000 kg/ha).

[†] Estimado en 40% del costo total de producción y procesamiento de semilla por kg.

^{††} Estimado en 25% del costo de producción y procesamiento menos el costo del capital.

En lo tocante a la distribución de la variedad Sintético Serdán en los municipios del DDR de Libres, Puebla, se

encontró que en los tres años estudiados, la semilla se colocó en 15 de los 16 municipios que integran el distrito, así como en 10 de los 11 municipios del CADER Serdán (Figura 3). Parte de este impacto se atribuye a que la sociedad estableció parcelas demostrativas de la variedad en diferentes áreas del distrito, conjuntamente con técnicos del Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT), y a que realizó una campaña de difusión de la semilla.

CONCLUSIONES

Los integrantes de la “Productora de Maíz Teocintle” dominaron, en un promedio de 90 %, aspectos clave de la tecnología de producción de semilla de variedades de polinización libre, situación que evidencia la factibilidad de que productores organizados participen en dicha actividad. No obstante, se requiere atender los aspectos de capacitación en beneficio de semillas, que se dominaron en un promedio de 70 %, así como los de distribución y comercialización.

Los resultados confirmaron que la producción de semilla mejorada de una variedad de maíz de polinización libre por la organización es una actividad rentable, y que la organización es competitiva en el mercado estatal de semillas, a pesar de que son sus primeros años dentro de una industria ya establecida, con competidores fuertes, y con la desventaja de haber participado con sólo una variedad, misma que se distribuyó únicamente en un distrito de desarrollo rural.

La producción de semilla mediante organizaciones de agricultores como la aquí estudiada es un mecanismo viable de abastecimiento local de variedades mejoradas, a precios accesibles al agricultor de las zonas de temporal. Para mejorar el esquema se requiere que las organizaciones manejen más de una variedad, a fin de ofrecer más alternativas a los compradores y aumentar así su nivel de competencia en el mercado de semillas.

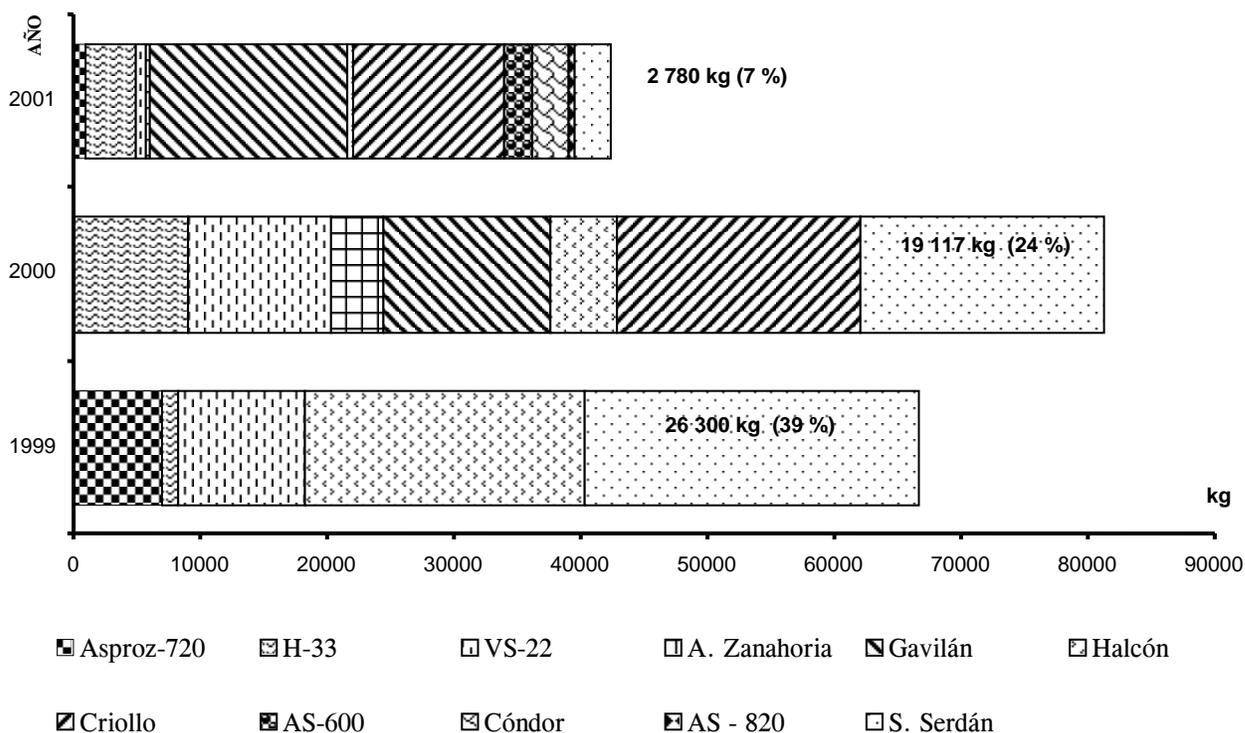


Figura 2. Participación de la variedad de maíz Sintético Serdán en el Distrito de Desarrollo Rural Libres dentro del programa Kilo x Kilo en los años 199, 2000 y 2001. Puebla, México.

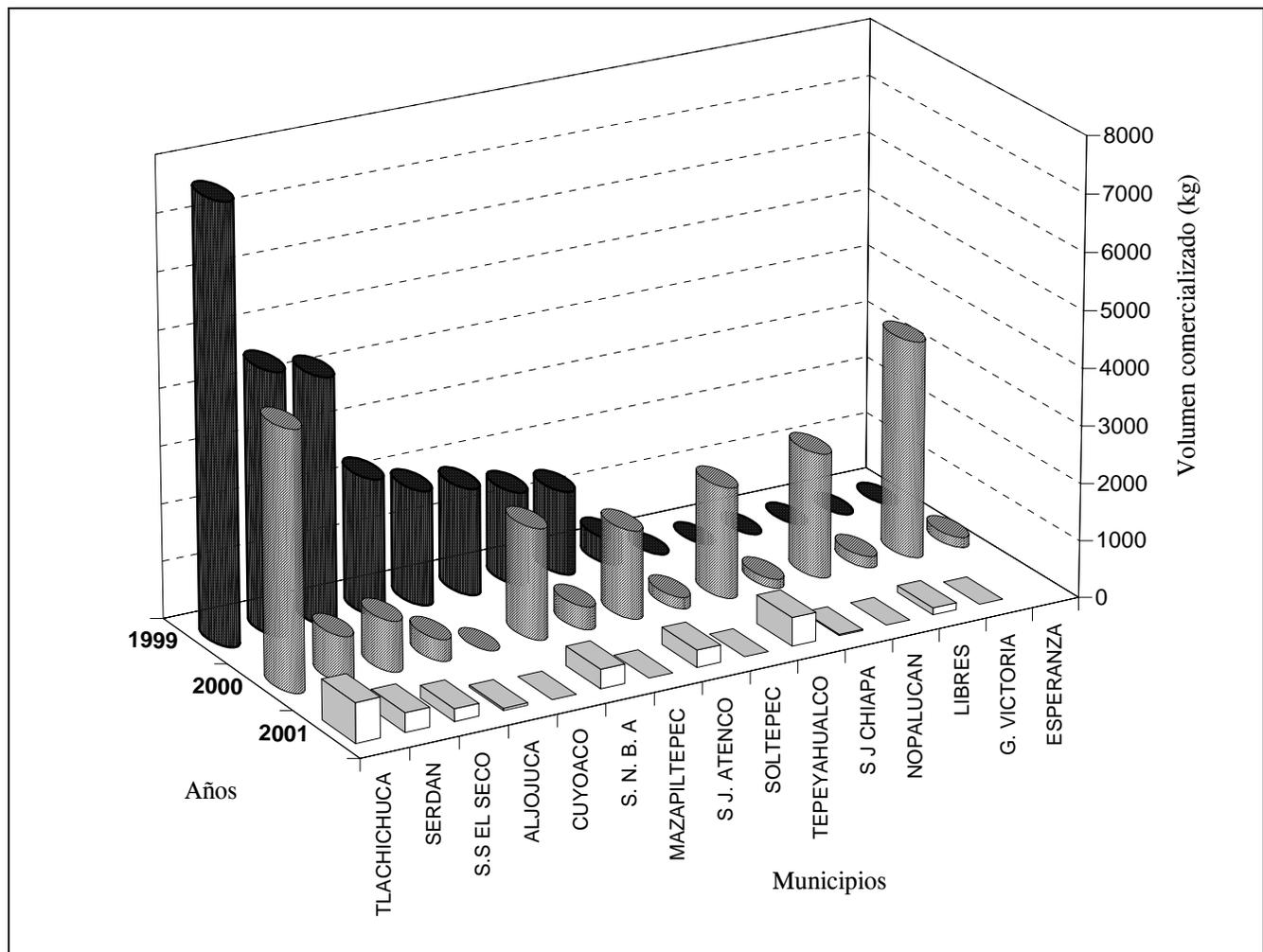


Figura 3. Comercialización de semilla de la variedad de maíz Sintético Serdán en los municipios del Distrito de Desarrollo Rural Libres en los años 1999, 2000 y 2001. Puebla, México.

Los elementos de los factores tecnológico y económico estudiados favorecieron la participación de la organización en la producción y comercialización de semillas, por lo que existen evidencias de que es factible producir y comercializar redituablemente semilla mejorada de maíz mediante organizaciones de agricultores, las cuales pueden operar en ámbitos geográficos definidos, y estimular así el uso de variedades mejoradas por parte de los agricultores.

BIBLIOGRAFÍA

- Carballo C A (1998) Situación actual y perspectivas agronómicas del maíz en México. *In: Mem. Primer Taller Especialidades de Maíz*. Chapingo, México, 26 y 27 de Noviembre. Universidad Autónoma Chapingo. pp: 11-17.
- Espinosa C A, A Tapia, R Avendaño (1999) Variedades y producción de semillas en México. *Ciencia y Desarrollo* 49:62-67.
- Espinosa C A, J J Castellón, J I Cortes F, A Turrent F (1993) Producción de semillas certificadas de maíz a través de microempresas como una estrategia de abastecimiento para México. *Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola*. pp: 401-403.
- INEGI (2002) Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Edición 2002. Tomo II. INEGI. México. 461 p.
- López Pereira M A, J C García (1997) Las industrias de la semilla de maíz en Brasil y México: desempeño anterior, problemas actuales y perspectivas para el futuro. Documento de Trabajo de Economía del CIMMYT 97-02. CIMMYT. México, D.F. 75 p.
- Morris M L (2001) Assessing the benefits of international maize breeding research: an overview of the global maize impacts study. *In: CIMMYT. 1999-2000 World Maize Facts and Trends. Meeting World Maize Needs: Technological Opportunities and Priorities for the Public Sector*. PL Pingali (ed). México, D.F. CIMMYT. pp: 35-44.
- Morris M L, M Smale (1997) Organization and performance of national maize seed industries: a new institutionalist perspective.

- CIMMYT Economics Working paper 97-05. CIMMYT. México, D.F. CIMMYT. 27 p.
- Muñoz O A (1987)** Resistencia a factores adversos y mejoramiento de los patrones etnofitogenéticos de la Mixteca. *In: Mem. Sem. "Cómo Aumentar la Producción Agropecuaria y Forestal en la Región de la Mixteca Oaxaqueña"*. Tomo II. A Muñoz O, B Dimas Ch (eds). Tiltepec, Oaxaca, México, 13 y 14 de Agosto. CEICADAR, CP. pp: 537-548.
- Regalado L J, L Jiménez S, R J Laird, N Estrella C, J A Paredes, B Ramírez V (1996)** Factores asociados a la utilización de la tecnología de alta productividad entre productores de maíz de temporal. *Agrociencia* (30)1:139-145.
- Rogers E M, L Svenning (1979)** La modernización entre los campesinos. Fondo de Cultura Económica, México. 134 p.
- SAGAR (2000)** Situación Actual y Perspectivas de la Producción de Maíz en México. SAGAR. México 50 p.
- Saín G, J A Martínez G (1999)** Adopción y uso de semilla mejorada por pequeños agricultores en el sudeste de Guatemala. *In: Mem. de Sem. Taller La Adopción de Tecnologías: La Perspectiva del Agricultor y sus Implicaciones para la Elaboración de Políticas*. G Saín (ed). San José, Costa Rica, 1-3 Dic 1997. CIMMYT PROFRIJOL: PASOLAC: ICTA. pp: 83-98
- Sánchez R G, F A Martínez M, L A López I (1998)** Oportunidades de desarrollo del maíz mexicano. Alternativas de competitividad. *Boletín Informativo*. Vol. XXX Núm. 309. FIRA. 88 p.
- Tosquy V O H, R Garza G, G Castañón N, R Morones R (1998)** Fertilización edáfica y densidades de población para producción de semilla de líneas de maíz. *Agric. Téc. Méx* 24(2):111-120.
- Yin, RK (1988)** Case Study Research. Design and Methods. SAGE Publications, Inc. Beverly Hills, CA., USA. 159 p.